

ilgilendirmektedir. Çevremizde birer elektromanyetik kirlilik kaynakları olan baz istasyonları, enerji iletim hatları ve diğer EMR kaynaklarının yerleşimleri toplum ve çevre açısından önemlidir, yapılan çeşitli çalışmalarla bu durum ortaya konmuştur [1-5]. Bu yönüyle şehirlerimizin Avrupa'nın en az elektromanyetik kirliliğe sahip yaşam yerleri olması hedefiyle çalışmalar gerçekleştirilmelidir.

Günümüzde elektromanyetik kirlilik ile ilgili ülkelerin uyguladığı yönetmelikler son derece farklı sınır değerler içerebilmekte olup elektromanyetik kirliliği kontrol ve yönetimi için uygulanabilir ve olabildiğince alt seviyelerde sınır değerler belirlenmelidir. İsviçre ve İtalya gibi bazı ülkelerde ortaya konan yönetmeliklerde ihtiyat ilkesi dikkate alınmış ve duyarlı yaklaşımlar ortaya konmuştur. Ülkemizde uygulanan yönetmeliklerin de sağlıklı yaşam kalitesi prensibi açısından yeniden ele alınması yararlı olacaktır.

3. Baz istasyonları ile ilgili Yasal düzenlemeler

Günlük hayatımızda bizleri ilgilendiren Elektromanyetik radyasyonu (EMR) iki ayrı frekans bandından oluşur. Birincisi, çok çok düşük frekanslı elektromanyetik alanlar olarak isimlendirilen elektriksel cihazlardan, yüksek gerilim hatları-trafolardan yayılan ELF bandıdır. Diğer ise, baz istasyonları, cep telefonları ve radyo-TV vericilerinden yayılan radyo-mikro dalga frekans (RF-MW) bandıdır. Bu iki bandın etkisi farklı fiziksel mekanizma ile olur ve güvenlik sınır değerleri de farklıdır.

Genel olarak 2kHz frekans altındaki alanlar ELF bandını oluştururlar. Yüksek frekanslı dalgalar ise 100kHz ile 300 GHz arasını kapsar. Ev içinde elektrik tesisatı kaynaklı ELF frekanslı alanlar 0.05µT değerinde iken civarından yüksek gerilim geçmesine bağlı olarak bu değer 100 kat artabilmektedir. Benzer durum baz istasyonu frekanslı elektromanyetik dalgalar için de geçerli olup evlerinin bazı bölümleri baz istasyonu yakınında ve baz antenlerinin bakış yönünde olan konutlar normal halde 0.5 V/m ve altı değerde iken Şekil 1'de de görüldüğü gibi bu değer 10-20 kat daha fazla olabilmektedir.

Ülkemizde GSM ve radyo-TV vericilerinin kurulum ve işletilmesine ilişkin olarak 2001 yılında çıkarılmış olan yönetmelik Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu (BTK) sorumluluğunda uygulanmaktadır. 2009 ve 2015 yılında bu yönetmelik revize edilerek yeniden yayınlanmıştır. Yönetmelik GSM ve radyo-TV vericileri gibi yüksek frekansta E.M. dalga yayan sabit vericilerin istem dışı maruziyetler oluşturması dolayısıyla insan sağlığına yapacağı olumsuz etkileri önlemek amacıyla oluşturulmuştur. Bu yönetmelik Uluslararası İyonlaştırmayan Radyasyondan korunma komisyonu (ICNIRP) tarafından düzenlenen sınır değerler esas alınarak hazırlanmıştır. Tablo 1 ve Tablo 2'de uygulanan sınır değerler verilmiştir [6-11]. Maksimum izin verilen seviyeyi yansıtan güncel sınır değerler 2009 tarihli yönetmeliği temel alan ancak buradaki sınır değerlerde değişikliğe gidilerek küçük bir miktar daha aşağı çekilerek oluşturulan 2015 tarihli yönetmeliğe göre uygulanmaktadır. Ülkemizde yaygın biçimde kullanılan GSM ve FM radyo frekanslılarına ilişkin sınır değer Tablo 1 kullanılarak hesaplanmış ve Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1. Limit değerler (BTK 2015 tarihli yönetmelik)

Frekans Aralığı (MHz)	E-alan Şiddeti (V/m)		H-Alan Şiddeti (A/m)	
	Tek cihaz için limit değeri	Ortam için limit değeri	Tek cihaz limit değeri	Ortamın toplam limit değeri
0,010-0,15	19,3	65,25	1,1	3,75
0,15-1	19,3	65,25	0,16/f	0,54/f
1-10	$19,3/f^{1/2}$	$65,25/f^{1/2}$	0,16/f	0,54/f
10-400	6,2	21	0,016	0,054
400-2 000	$0,305f^{1/2}$	$1,03 f^{1/2}$	$0,00082 f^{1/2}$	$0,0027 f^{1/2}$
2 000-60 000	13,5	45,75	0,035	0,12

Tablo 2. 9.10.2015 Tarihli BTK Yönetmeliği Sınır Değerler – Radyo-TV, GSM Bandı

Radyo-TV - GSM vericileri	Elektrik Alan Şiddeti (V/m)		Manyetik Alan Şiddeti (A/m)	
	Tek bir cihaz için	Ortamın toplamı için	Tek bir cihaz için	Ortamın toplamı için
Radyo-TV (10-400MHz)	6,2	21	0.016	0.054
VODAFONE (900MHz)	9,15	30,9	0,0246	0,081
TURKCELL (900MHz)	9,15	30,9	0,0246	0,081
AVEA (1800MHz)	12,94	43,70	0,0348	0,1146
3G (Her Üç Operatör) (2100MHz)	13,5	45,75	0,035	0,12

ABD ve bazı Avrupa ülkeleri ICNIRP'nin oluşturduğu sınır değerleri uygularken, İsviçre, İtalya gibi bazı Avrupa ülkeleri ise sınır değerler olarak ICNIRP güvenlik limitlerinin daha altında uygulama yapmaktadır. Örneğin Tablo 3'de görüldüğü gibi, İsviçre'de baz istasyonu kaynaklı EM Radyasyonun olası olumsuz etkisi için öncelikli olarak İhtiyat İlkesi'ni benimsemesi dolayısıyla ev, ofis, hastane, okul ve çocuk oyun alanları gibi hassasiyet gösteren sürekli yaşam yerlerinde 5 (V/m)'yi sınır değer olarak kabul etmiş olup bunu uygulamaktadır.

Tablo 3. Elektromanyetik radyasyon için İsviçre'de uygulanan ihtiyati limit değerler

Elektromanyetik Radyasyon Kaynağı	Sınır Değer
Yüksek Gerilim Hatları	1 μ T (Manyetik Alan)
Radyo TV Vericileri	3 V/m (Elektrik Alan)
900 MHz -GSM Haberleşmesi	4 V/m (Elektrik Alan)
1800 MHz -GSM Haberleşmesi	6 V/m (Elektrik Alan)
2100 MHz (3. Nesil)- GSM Haberleşmesi	6 V/m (Elektrik Alan)
Üç GSM Haberleşmesinin de Bulunduğu Nokta	5 V/m (Elektrik Alan)

Yüksek Gerilim Hatlarından yayılan Elektromanyetik radyasyon konusunda her ülke kendi standartlarına göre limit değerler belirlemiştir. Avrupa Birliği'ne üye ülkeler ve ABD dâhil olmak üzere birçok Dünya ülkesinde ortak olarak kabul gören ve uygulanan limit değerler bulunmaktadır. Bu limit değerler Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından da tanınan ve uluslararası bir komisyon olan ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection – İyonize olmayan radyasyondan koruma komisyonu) tarafından belirlenmiştir. Limit değerler yayılan elektromanyetik radyasyonun frekansına bağlı olarak değişmektedir. ICNIRP tarafından ELF bandına dâhil olan 50 Hz frekansında genel halk için belirlenen 2010 limit değerleri Tablo 4'teki gibidir. Ülkemizde de Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından 24.07.2010 Tarih ve 27651 Sayılı Resmi Gazetede yayımlanan “İyonlaştırıcı Olmayan Radyasyonun Olumsuz Etkilerinden Çevre Ve Halkın Sağlığının Korunmasına Yönelik Alınması Gereken Tedbirlere İlişkin Yönetmelik” kapsamında çok düşük frekans değerlerine ilişkin sınır değerler de ICNIRP limitleri temel alınarak belirlenmiş ve bu biçimde uygulanmaktadır. 50Hz için hesaplanan sınır değerler Tablo 5 ile verilmiştir.

Ancak bu yönetmeliklerdeki sınır değerler YGH yakınlarında yaşayanları EMA'ların olumsuz etkilerinden koruyucu olma açısından yeteri kadar güven vermemektedir. Yönetmeliğe göre ülkemizde 200 μ T olan sınır değer; İsviçre'de Yüksek gerilim ve trafo kaynaklı EM alanların ev, ofis, okul, hastane ve çocuk parkı gibi hassas mekânlarda özel uyguladığı 1 μ T limit değerine göre çok yüksektir. Yapılan bilimsel araştırmalarda, 0,4 μ T'nin üzerindeki manyetik alan

değerinin 6 yaş altındaki çocuklarda kansere yakalanma riskinde artış olduğu rapor edilmektedir [12-14]. Bu nedenle İtalya, Hollanda ve bazı Avrupa ülkelerinde yeni kurulacak hatlar için bu limitler duyarlı bölgelerde, yeni yerleşim bölgelerinde ve 0,4 μ T ve 0,2 μ T seviyelerinde belirlenmektedir. Ve bu ülkelerin ELF limit belirleme tarihleri 2001 ve 2003 yıllarında çıkarılan yönetmeliklerle uygulanmaktadır.

Limitlerin sağlıklı insanlar için belirlendiği bilinmektedir. Hâlbuki bağışıklık sistemi bozulmuş insanların her an bulunduğu hastane ortamında aynı zamanda çalışan personel için de elektromanyetik ortamın kontrol edilmesi çok daha gereklidir. Standartlar kısa sürede oluşabilecek zararlardan korumak içindir. Uzun süreli maruziyet, standardın altında bile olsa ortaya çıkabilecek etkiler standartta nazara alınmamaktadır. Standartlar elektromanyetik alanların sebep olduğu ısı artışını esas alır. Biyolojik değişikliklere neden olan ısısal olmayan etkiler standartta yok kabul edilir.

Tablo 4. Limit değerler (ICNIRP – genel halk için)

Frekans Aralığı	Elektrik Alan Şiddeti E(kV/m)	Manyetik Alan Şiddeti (A/m)	Manyetik Akı Yoğunluğu B(T)
1 Hz–8 Hz	5	$3.2 \times 10^4 / f^2$	$3.2 \times 10^{-2} / f^2$
8 Hz–25 Hz	5	$4 \times 10^3 / f$	$5 \times 10^{-3} / f$
25 Hz–50 Hz	5	1.6×10^2	2×10^{-4}
50 Hz–400 Hz	$2.5 \times 10^2 / f$	1.6×10^2	2×10^{-4}
400 Hz–3 kHz	$2.5 \times 10^2 / f$	$6.4 \times 10^4 / f$	$8 \times 10^{-2} / f$
3 kHz–10 MHz	8.3×10^{-2}	21	2.7×10^{-5}

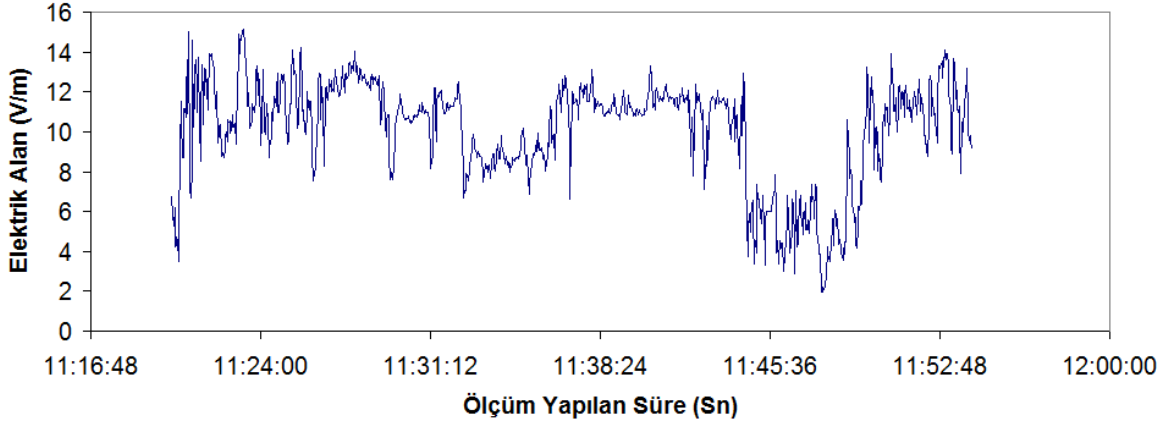
Tablo 5. Limit değerler (ICNIRP - 50Hz için)

Elektromanyetik Kirlilik Kaynağı	Elektrik Alan Şiddeti (V/m)	Manyetik Akı Yoğunluğu (μ T)
Yüksek gerilim hatları, Trafolar ve Güç üniteleri (genel halk için)	15000	200

2. Elektromanyetik Alanlarla Biyo-etkileşim ve Elektromanyetik Kirlilik Kontrolü

Elektromanyetik alan veya elektromanyetik radyasyon ile çevremizde bulunan elektriksel cihazlardan yayılan elektrik ve manyetik alan kastedilir. Bu dağılmış alanlar bir şekilde vücudumuzla devamlı etkileşim yapmaktadır. Evlerimizde kullandığımız çeşitli elektronik aletler; saç kurutma makineleri, çamaşır makineleri mikrodalga fırınlar vb. elektromanyetik radyasyonun

kaynağını oluştururlar. Günlük yaşamımızda çoğu kere elektrik cihazların yanında uzun süre kalmakla ya da yüksek gerilim hattının altında bulunmakla geçiririz. Belki bir durakta beklerken tam karşımızda bir ağaç yada reklam panosu vb. içine kamufle edilmiş şekilde bir baz istasyonu antenleri tarafından farkına varmadan mikrodalgalarla ışınlanmaktayız. Şekil 1’de örnek bir nokta olarak İstanbul’da baz istasyonuna yakın bir evin maruz kaldığı elektrik alan seviyesi gösterilmiştir.

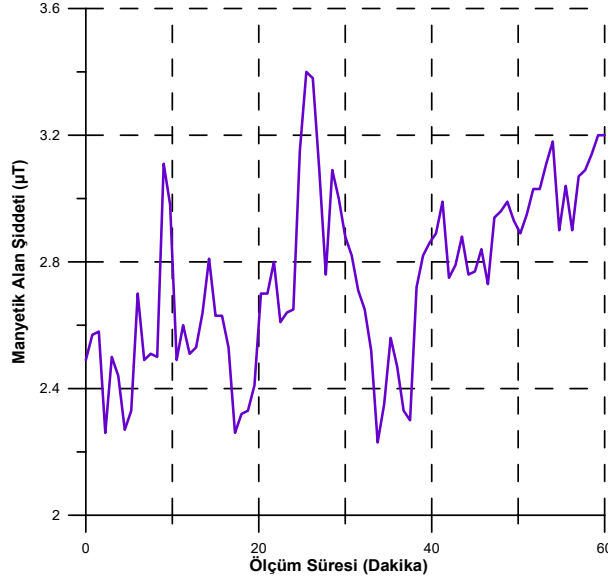


Şekil 1. Baz istasyonu yakınında bulunan bir evde uzun süreli EMR ölçümü

EM alanların dokular içindeki iyonlara olan etkileri neticesinde onların hareketlerini arttırmaları neticesinde şiddetlerine bağlı olarak bir ısı enerjisi de ortaya çıkar. Bunun sonucunda da dokular içerisinde sıcaklık artışı görülür. İnsan vücudunda herhangi bir dokunun kendi iç sıcaklığının 0.5C den daha fazla artması o dokunun tolere edemeyeceği bir değer olarak alınmıştır. Bu değeri temel alarak geliştirilen bir sınır değer tüm vücut ortalama özgül soğurma değeri olarak kabul edilmiştir. Bu limitin 10 kat düşük değeri ihtiyat ilkesi ışığında Dünya Sağlık Örgütü, Elektrik-Elektronik Mühendisleri Enstitüsü (IEEE), Milletlerarası İyonize Olmayan Radyasyondan Korunma Komitesi (ICNIRP) tarafından insan vücudunun RF ve mikrodalga etkilerinin hissedilmeyeceği sınır termal etkilerin başladığı değer olarak kabul edilmiştir. Isıl etkiler yanında, ısıl olmayan etkiler (non-thermal effects) olduğuna ve hücreler ve dokuların olumsuz etkilenebileceğini savunan çalışmalar da görülmeye başlanmıştır.

Baz istasyonunun karşısında oturan bir insan ise sürekli olarak baz istasyonunun elektromanyetik dalgasına maruz kalabilir. Bu, hangi değerde kalırsa güvenli olabilir? Nobel ödüllü Prof.Dr.Devra Davis Disconnect isimli kitabında cep telefonlarının sağlık açısından ciddi bir risk oluşturduğunu ve Cep telefonunu 40 yıl kullandığında, bir kişinin sağlık açısından ciddi sorunlar yaşayacağı ifade etmektedir. Eğer bu risk sürekli konuşma anında 5-10 V/m’ye inen elektromanyetik radyasyondan dolayı oluşuyorsa baz istasyonu anteni karşısında bulunan bir ev içinde yaşayan bir kişi, ki bu insan bağışıklık sistemi zayıf olabilir, çocuk olabilir hasta olabilir, bu seviyelerde EMR ‘ye sürekli olarak maruz kaldığında bu da bir ciddi risk oluşturacak bir durumdur.

Şekil 2’de ise Sakarya Üniversitesi’nden geçen 34,5kV’luk iletim hattında 25 metre mesafede 1 saatlik sürede yapılan manyetik alan ölçümünün grafiği verilmiştir. Grafikten de görüldüğü gibi manyetik alan yaklaşık 2.2 μ T ile 3.4 μ T arasında değişim göstermektedir.

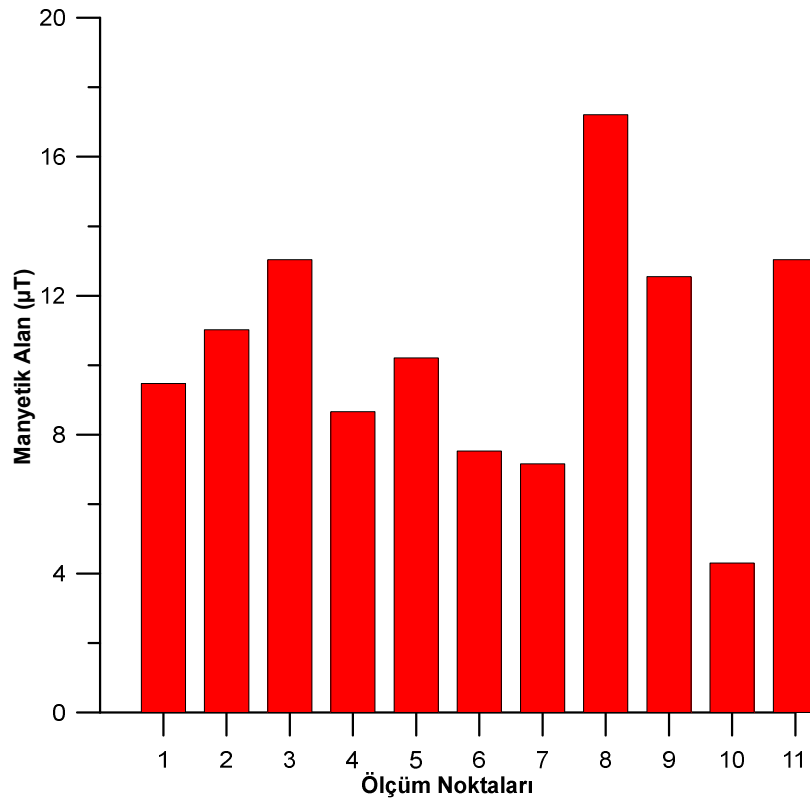


Şekil 2. 34,5kV enerji iletim hattının altında, hatta 25 metre mesafede ölçülen manyetik alan değişimi

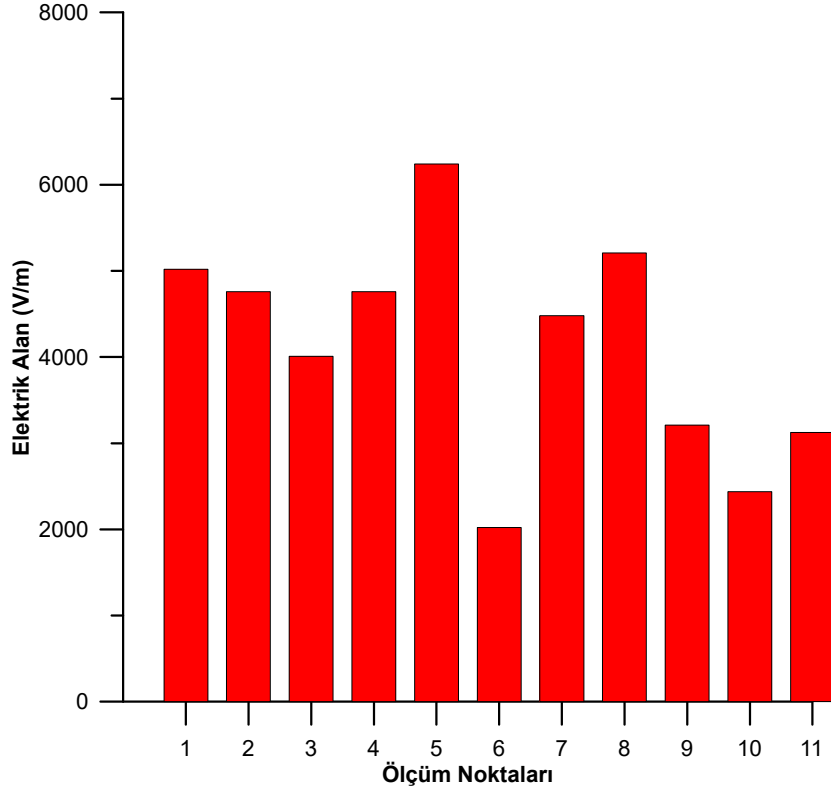
2015’te yapılan bir ölçüm çalışması da Sakarya ili Erenler ilçesinde faaliyete giren çocuk trafik park ve çocuk oyun parkları için yapılmıştır. Yapılan incelemede, parkın üzerinde batı-doğu yönünde geçen 380 kV gerilimli yüksek gerilim hattının altında bitişik vaziyette çocuk parkı ve Trafik çocuk parkı olarak iki ayrı tesis yer almaktadır. Yüksek gerilim hattının telleri söz konusu parkların üzerinden geçerken eğim vermekte olup yerden yüksekliği 20 metre dolayındadır. Şekil 3’te çocuk parkı ve enerji iletim hatları birlikte görülmektedir. Çocuk oyun ve trafik park sahalarında hem elektrik alan hem de manyetik alan olarak ayrı ayrı yapılmış olup tüm ölçüm Şekil 4 ve Şekil 5 ile verilmiştir. Ölçüm sonuçlarının tamamı, ülkemizde ELF frekanslı elektromanyetik alan maruziyeti için 24.07.2010 tarihli resmi gazetede yayınlanan Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından oluşturulmuş ve ICNIRP kurumunun önerdiği en yüksek seviye olan 200 μ T manyetik alan limitinin altındadır. Ancak belirtildiği gibi çeşitli Avrupa ülkelerinde çocuklar gibi hassas kişi grubunun kullanımına yönelik bu tür alanlar duyarlı mekân olarak tanımlanmış olup, ölçüm sonuçları bu tür mekanlar için öngörülen seviyelere göre yüksektir.



Şekil 3. Sakarya ili Erenler ilçesinde bir çocuk parkı ve üzerinden geçen yüksek gerilim hattı



Şekil 4. Erenler/Sakarya çocuk ve trafik parkı ELF frekanslı manyetik alan ölçüm sonuçları



Şekil 5. Erenler/Sakarya çocuk ve trafik parkı ELF frekanslı elektrik alan ölçüm sonuçları

4. Sonuçlar

Günlük yaşamımızın ayrılmaz parçası olan elektromanyetik kirlilikten artık bireysel olarak alacağımız önlemlerle korunmamız giderek zorlaşmaktadır. Cep telefonları kişisel ölçekte bilinçli olarak ve gelecekte oluşturacağı riski kabullenerek yaptığımız elektromanyetik radyasyon üreten bir kaynak olarak sayılabilir. Ancak toplumsal ölçekte ise baz istasyonları, radyo – TV verici antenleri ve evlerimizin çok yakınlarından geçmekte olan yüksek gerilim hatları ile trafolar istem dışı elektromanyetik alan yayıcı olarak çevremizi kuşatmaktadır. Ayrıca binalarda kötü yapılmış elektrik tesisatlarının, ev içinde kullanılan elektrikli cihazların da elektromanyetik kirliliği artırdığı bir başka gerçektir.

Yaşam alanlarındaki elektromanyetik kirlilik boyutunun ülkemizdeki durumu Avrupa şehirleri ile karşılaştırıldığında daha yüksek elektromanyetik radyasyon değerleri ortaya çıkmaktadır. Örneğin Avrupa’da evlerde 0.05-0.1 μT arasında olan ELF frekanslı EMA seviyesi ülkemizde Bursa - Nilüfer’ de yapılan 48 ölçüm sonucuna göre ortalama 0.39 μT değerine sahiptir. Evlerimizde GSM kaynaklı elektromanyetik kirlilik birikimi Avrupa’ya göre yüksektir. Ev içlerinde elektromanyetik maruziyet çocuklar, yaşlılar ve hastalar için yetişkin ve sağlıklı insanlara göre daha risklidir. Limitler ülkemizde elektromanyetik kirliliği kontrolde tek başına yetersizdir. Ulaştırma Bakanlığının yetkisinde olan baz istasyonlarının kurulum ve yerleşimi çevre kirliliği ve

şehircilik açısından da ele alınarak Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından incelenmelidir. Baz istasyonlarını değerlendirirken yapılan ölçümler 6 dakika gibi spot ölçümlerle raporlandırılmaktadır. Oysa sağlıklı bir bilgi ve yorum yapabilmek için günlere dağılmış, 24 saat gibi sürekli ölçümlere gereksinim vardır. Bursa Nilüfer’de yapılan uzun süreli ölçüm çalışmalarının benzeri diğer yerel yönetimlerde de yapılmalıdır.

Baz istasyonlarından yayılan elektromanyetik dalgaların (radyasyon) dokularımıza çarptığında enerjisini aktararak dokuların ısınmasına sebep olduğu kanıtlanmış bilimsel bir gerçektir. Ayrıca elektromanyetik dalgaların vücudumuza çarptığında ısılmayan olumsuz etkileri de vardır. Limit değerler belirlenirken elektromanyetik radyasyonun ısılmayan etkisi göze alınmamaktadır. Sınır değerler yetişkin ve sağlıklı erkeklere göre hazırlanmaktadır. Oysa toplum salt sağlıklı erkeklerden oluşmaz. Toplumda kadınlar, yaşlılar, gençler, çocuklar, bebekler hamileler, hasta olan bireyler de bulunur. Kısaca limit belirlemeleri toplumun tümünü gözetmeden hazırlandığından yetersizdir. Bu nedenle ALARA (as low as reasonably achievable-mümkün olan en düşük doz) prensibi dikkate alınarak ihtiyat ilkesi çerçevesinde bir yöntem uygulanmalıdır. Bu gün ülkemizde uygulanmakta olan yönetmeliklerin izin verdiği elektromanyetik alan düzeylerinin, 20-30 yıl sonra, bu tür alanlarda sürekli yaşayan günümüz çocuklarında ne tür etkilere neden olabileceğini şimdiden kestirmek güçtür.

Elektromanyetik kirliliği de en alt seviyede tutabilmek için elektromanyetik alan maruziyetlerine ilişkin yönetmelikleri bu açıdan gözden geçirmek gerekir. Oluşturulacak yeni yönetmeliklerde sınır değerler ve diğer düzenlemelere ek olarak kentin baz istasyonları yerleşimi açısından uygun da tanım olarak belirlenmelidir. Bu konuda Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı gibi konun paydaşı diğer kurumlar da çalışmalara katılmalıdır.

Referanslar

- [1] Çerezci O. Şeker,S ,”Elektromagnetik Alanların Biyolojik Etkileri Güvenlik standartları ve Korunma Yöntemleri” Boğaziçi Üniversitesi 1991.
- [2] O. Cerezci, A. Y. Citkaya, Study of Electromagnetic Risk Analysis in Hospitals, AMEREM 2014: 27 – 31 July 2014.
- [3] Şuayb Çağrı YENER, Osman ÇEREZCİ, Ahmet Yasin ÇİTKAYA, Yüksek Gerilim ve Trafolardan Kaynaklanan Çevremizdeki Manyetik Alanların Risk Analizi, Elektromanyetik Alanlar Ve Etkileri Sempozyumu, EMANET 2015, 13 – 15 Kasım, MERSİN.
- [4] Osman Çerezci, Ş. Selim Şeker, Şuayb Çağrı Yener, Çalışma mekânlarında tespit edilen elektromanyetik alan maruziyetinin iş sağlığı ve iş güvenliği etkilerine göre değerlendirilmesi, Conference On Safety & Health, 8-11 MAY 2016 İSTANBUL.
- [5] O. Çerezci, B. Kanberoğlu and Ş. Ç. Yener “Analysis On Trending Electromagnetic Exposure Levels At Homes And Proximity Next To Base Stations Along Three Years In A City”, Journal of Environmental Engineering and Landscape Management, DOI: 10.3846/16486897.2014.959523.
- [6] ECC/REC/(02)04, Electronic Communications Committee (ECC) within the European Conference of Postal and Telecommunications Administrations (CEPT), MEASURING NON-IONISING ELECTROMAGNETIC RADIATION (9 kHz – 300 GHz).

- [7] Resmî Gazete, Elektronik Haberleşme Cihazlarından Kaynaklanan Elektromanyetik Alan Şiddetinin Uluslararası Standartlara Göre Maruziyet Limit Değerlerinin Belirlenmesi, Kontrolü Ve Denetimi Hakkında Yönetmelik, Sayı : 27912, 21 Nisan 2011.
- [8] Resmî Gazete, Elektronik Haberleşme Cihazlarından Kaynaklanan Elektromanyetik Alan Şiddetinin Uluslararası Standartlara Göre Maruziyet Limit Değerlerinin Belirlenmesi, Kontrolü Ve Denetimi Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik, Sayı : 29497, 9 Ekim 2015.
- [9] Resmî Gazete, İyonlaştırıcı Olmayan Radyasyonun Olumsuz Etkilerinden Çevre Ve Halkın Sağlığının Korunmasına Yönelik Alınması Gereken Tedbirlere İlişkin Yönetmelik, 24 Temmuz 2010 Sayı : 27651.
- [10] ICNIRP Guidelines, Guidelines For Limiting Exposure To Time-Varying Electric, Magnetic, And Electromagnetic Fields (Up To 300 GHz), Health Physics 74 (4), pp 494-522, 1998.
- [11] ICNIRP Guidelines, For Limiting Exposure To Time-varying Electric And Magnetic Fields (1 HZ – 100 kHz), HEALTH PHYSICS 99(6):818-836; 2010.
- [12] WHO report, International Agency for Research on Cancer. Interphone study reports on mobile phone use and brain cancer risk, 2010.
- [13] European Commission Report, Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks, Possible effects of Electromagnetic Fields (EMF) on Human Health, 2009. SCENIHR.
- [14] Stuchly, M. A, ve Dawson, T. W., “Interaction of Low Frequency Electric and Magnetic Fields with Human Body”, Proceedings of IEEE, vol. 88, sayfa 643-666, 2000.