Orhan ÖRÜCÜ
Elektrik Mühendisi

SORUN SÖYLEYELİM

Elektromanyetik alanın insan sağlığı üzerindeki etkileri

- Cep telefonlarının (GSM) aşırı kullanımının kanser nedeni olduğuna dair çok sayıda haberler okuyoruz. Bu etki sadece cep telefonlarında mı var?

- Cep telefonlarının sağlık üzerindeki etkilerine ilişkin çeşitli araştırmalar yürütülmekle birlikte bugüne kadar net olarak kansere yol açtığına ilişkin bir çalışma ortaya konulmamıştır. Ancak sağlık alanında çalışmalar yürüten çeşitli bilim insanları elektromanyetik alanların insan sağlığına yönelik olumsuz etkilerine dikkat çekmektedirler. Geçen ay ABD'de Pittsburg Kanser Enstitüsü'nün çalışanlarına cep telefonu kullanımından riskten uzak kalmak için gönderdiği uyarlarla bu konu yine kamuoyunun gündemine geldi. Elbette gereksiz ve uzun süre elektromanyetik alana maruz kalmaktan kaçınmakta fayda bulunmaktadır. Bu etki yalnızca cep telefonlarında söz konusu değildir. Burada söz konusu olan elektromanyetik alan (EMA) ve etkileridir. Bu ifadeden anlaşılacağı üzere elektrik olan her yerde elektromanyetik alana maruz kalıyoruz. Uluslararası planda hala tartışılıyor olsa da elektromanyetik alanın insan sağlığı üzerindeki etkileri açıktır. Böyle olmasa başta Dünya Sağlık Örgütü (WHO) olmak üzere çeşitli kuruluş ve resmi kurumlar, bu alanlar üzerine bir takım limit değerler koymaz, Elektromanyetik Uyumluluk (EMC) adı altında elektrikle çalışan her şeyin koşulları belirlenmeye çalışılmazdı.

Plansız büyüyen kentlerimiz ve kaçınılmaz olarak artan enerji ihtiyacı elektrik enerjisini ileten ve dağıtan şebekelerle iç içe bir hayatı getirmiştir. Enerji nakil hatları (havai hat veya kablo), dağıtım tesisleri (özellikle trafo merkezleri) en güçlü elektromanyetik alan kaynaklarıdır. Artık kaçınılmaz bir biçimde günlük hayatımızın her alanına nüfuz eden elektrikli aletler de bunlar kadar olmasa da elektromanyetik alan kaynaklarıdır.

- Elektrik alanı ve manyetik alan nedir?

- Bir iletkenin içinden geçen elektrik iki alan üretir; birincisi elektrik, diğeri manyetik alan. Bir elektrik alanı gerilim (voltaj) tarafından üretilir ya da elektriğin bir iletkenden geçmesi nedeniyle oluşur. Bu, her metreye düşen gerilimi ölçen bir ölçüm birimine (V/m) sahiptir. Manyetik bir alan, elektrik bir iletkenden geçtiği sürece elektrik akımının yoğunluğu tarafından üretilir. Bu alan, Tesla birimleriyle (T) ya da bir Tesla'dan bir milyon kez küçük olan mikrotesla (µT) gibi Tesla bölümleriyle ölçülür. Bir manyetik alanın yoğunluğu, onu üreten gerilime göre artar ve akım arttıkça manyetik alan büyür.

- Elektromanyetik alan kaynakları nelerdir?

- Elektromanyetik alanlar; (iletim ve dağıtım) elektrik hatları ve diğer herhangi bir elektrik iletkeni, ev kablolama sistemi, saç kurutma makinesi, bilgisayar vb. gibi elektrikli aletler tarafından üretilir. Elektromanyetik alanlar, ayrıca radyo ve televizyon antenleri ve cep telefonu antenleri (baz istasyonları) tarafından da üretilir. Bu alanlar, yüksek frekanslıdır (300 gigahertz-GHz'ye kadar) ve enerji kuruluşlarınca işletilen elektrik sistemlerinin yarattığı düşük frekanslı (50 hertz-Hz) alanlardan farklı özelliklere sahiptir. Her yerde oluşan bir diğer elektromanyetik alan, yerkürenin doğal manyetik alanı ve diğer doğal olayların oluşturduğu alanlardır. Dünya yüzeyindeki manyetik alanın büyüklüğü, coğrafik enleme bağlıdır ve yaklaşık 30 militesla (mT) ile 70 mT arasında değişir. Dünya'nın elektrik alanı yüzeye yaklaşık 120 V/m yakındır. Elektrik alanının yoğunluğu, hava koşulları ve diğer doğa olaylarından etkilenir. Elektromanyetik alanlar görülebilir ya da hissedilebilir değildir; fakat özel cihazların kullanımıyla ölçülebilirler. Alanların büyüklüğü, gerilimin büyüklüğüne veya iletkenden geçen elektrik akımının yoğunluğuna bağlıdır. Elektromanyetik alanlar, onları üreten kaynaktan uzaklaştırılarak büyük ölçüde, hızla azaltılır.

- Elektromanyetik alanların kaynaklarına göre büyüklükleri nelerdir?

- Elektromanyetik alanlar doğada her yerde oluşur ve genelde elektriğin kullanıldığı herhangi bir yerde üretilenlerle Dünya'nın elektrik ve manyetik alanlarının bir karışımını içerir. Elektrikli aletlerin kullanıldığı, elektrik hatlarına, radyo, televizyon istasyonu ve mobil telefon antenlerine ve benzer kurulumlara yakın her evde oluşur. Bazı elektrikli ev aletlerinin ürettiği manyetik alanlar, aşağıdaki tabloda gösterildiği gibi, elektrik hatlarının ürettiğinden çok daha büyüktür.

EV ALETİ	FARKLI MESAFELERDE MANYETİK ALANIN BÜYÜKLÜĞÜ (µT)		
	3cm	30 cm	1m
Saç kurutma makinası	6 - 2000	0,01'den az - 7	0,01'den az - 0,3
Elektrikli traş makinası	15 - 1500	0,08 - 9	0,01'den az - 0,3
Elektrikli testere	250 - 1000	1 - 25	0,01 - 1
Elektrikli matkap	400 - 800	2 - 3,5	0,08 - 0,2
Elektrik süpürgesi	200 - 800	2 - 20	0,13 - 2
Mikser	60 - 700	0,6 - 10	0,02 - 0,25
Floresan masa lambası	40 - 400	0,5 - 2	0,02 - 0,25
Mikrodalga fırın	75 - 200	4 - 8	0,25 - 0,6
Floresan ışık	15 - 200	0,2 - 4	0,01 - 0,03
Elektrikli ocak	6 - 200	0,35 - 4	0,01 - 0,1
Televizyon	2,5 - 50	0,04 - 2	0,01'den az - 0,15
Elektrikli fırın	1 - 50	0,15 - 0,5	0,01 - 0,04
Çamaşır makinası	0,8 - 50	0, 15 - 3	0,01 - 0,15
Elektrikli ütü	8 - 30	0,12 - 0,3	0,01 - 0,25
Vantilatör	2 - 30	0,03 - 4	0,01 - 0,35
Bulaşık makinası	3,5 - 20	0,6 - 3	0,07 - 0,3
Buzdolabı	0,5 - 1,7	0,01 - 0,25	0,01'den az

Bir ev ortamı için normal alan: 0,01-0,2 µT
Sürekli 50Hz Manyetik Alana Maruz Kalan Kişi için Kabul Edilen Limit: 100 µT

- Elektromanyetik alanlara maruz kalma sınırlarını nasıl bilebiliriz?

- Elektromanyetik alan ölçümleri için geliştirilen ve sağlıklı ölçümler yapan ölçü aletleri ve bu konularda yapılan çok sayıda yayın vardır. Şüphelendiğiniz ve yakınlarınızda yukarıda saydığımız elektrikli cihazlar var ise bu ölçümleri yaptırabilirsiniz. Üniversitelerin yanı sıra Elektrik Mühendisleri Odası da bu ölçümleri yapmaktadır. Yapılan ölçümler sonucu bir çok sayıda cep telefonlar ile ilgili baz istasyonları meskun mahallerden sökülmüş ise de enerji nakil hatları ve trafo merkezleri için şu anda emsal bir durum yoktur. Elektromanyetik alan etkilerini azaltmak için, tesis edilen şebekenin en az yaklaşım sınırları ülkemizde yönetmeliklerle kayıt altına alınmış olsa da plansız ve çarpık bir şekilde büyüyen kentlerimiz bu limitleri zorlamaktadır. Öyle ya da böyle yakınınız da var olan şebekenin etkilerinden şüpheleniyorsanız ölçüm istemeniz, yaptırmanız ve sonucunda durumun düzeltilmesi talebiniz her zaman vardır.

- Elektromanyetik alanlara maruz kalma sınırları hakkında bilgi verir misiniz?

- Elektromanyetik enerjinin vücut dokuları tarafından soğurulma hızı olarak tanımlanan özgül soğurma oranı (Specific Absorption Rate-SAR) W/kg birimiyle ölçülür. İnsanların genel yaşamında 0.08 W/kg SAR sınır değeri olarak kabul edilmektedir. SAR değerinin doğrudan ölçümü olanaksız olması nedeniyle daha kolay ölçülebilen parametreler (elektrik alan şiddeti, manyetik alan şiddeti ve güç yoğunluğu) tercih edilmektedir. Elektromanyetik alanlara maruz kalma açısından insanlar, genel nüfus ve çalışan nüfus olarak iki kategoriye ayrılabilir. Bu açıdan çok farklı olmayan değerler varsa da biz Avrupa değerlerine bir bakalım. Avrupa Konseyi'nin, genel halkın elektromanyetik alanlara maruz kalması konusunda getirdiği sınırlamayı (0Hz-300TGHz) içeren 12 Temmuz 1999 tarihli 1999/519/EC Tavsiyesi'ne göre şebekenin çalıştığı 50Hz frekansta kabul edilebilir sınır, manyetik alan için 100µT ve elektrik alanı için 5 bin V/m'dir.

Çalışan nüfusa ilişkin ise, Avrupa Parlamentosu ve Konseyi'nin 29 Nisan 2004 tarihli, fiziki öğelerden (elektromanyetik alanlar) kaynaklanan, çalışanların maruz kalmasına ilişkin olarak minimum sağlık ve güvenlik sınırlamalarını içeren 2004/40/EC Direktifi geçerlidir. Bu direktif temelinde, 50 Hz frekansta kabul edilebilir sınır, manyetik alanlar için 500µT ve elektrik alanları için 10 bin V/m'dir.

EMO
E-posta: emoenerji@emo.org.tr
Adres: Elektrik Mühendisleri Odası
Ihlamur Sokak No:10
Kızılay/ANKARA

Cumhuriyet
E-posta: enerji@cumhuriyet.com.tr
Adres: Ahmet Rasim Sokak No: 14
Çankaya/ANKARA
Faks: 0312 442 30 10