

Çatılardaki Baz İstasyonları

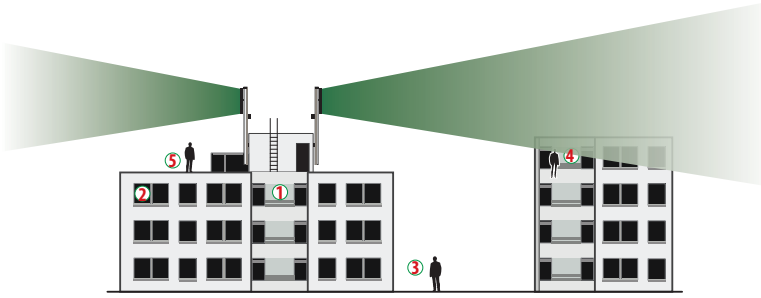
En Üst Katlarda Oturanların Sağlığını Etkiliyor mu?



Çatılarında baz istasyonları bulunan yüksek binaların özellikle en üst katlarında oturanlar, zaman zaman baş ağrıları, uykusuzluğu, kansere kadar çeşitli hastalıklarını baz istasyonuna bağlayıp kaygılanıyor. Bazıları bunların sökülmesi için ilgili kurumlara ve hatta yargıya başvurup dava açıyor, apartman yöneticileriyle tartışıyor. Başka bir eve taşınmaya kalkanlar da var. Bunlarla ilgili çeşitli haberler ve yorumlar televizyon programlarında, gazete ve internet sayfalarında yoğun olarak yer alıyor (Örneğin: “Çatıdaki düşman: Baz istasyonu” http://www.iyibilgi.com/haber.php?haber_id=81585%20).

Bu yazıda, bu konuda bugünkü bilimsel düzeye göre ulaşılan sonuçları, konuya yabancı olanların bilgi edinebilecekleri şekilde oldukça basite indirgeyip açıklamaya çalışacağız.

Baz istasyonu elektromanyetik dalgaları nasıl yayıyor? Bu dalgalar nereleri, ne ölçüde etkiliyor?



Çizim: Rabia Alabay

Baz istasyonunun yaydığı elektromanyetik dalganın ana doğrultusu

Çatıdaki baz istasyonundan yayılan (ya da yerine göre yansıyan) elektromanyetik dalgaların şekildeki binanın gösterilen noktalarında oluşturduğu maksimum elektriksel akı yoğunlukları (W/m^2) ve bunların sınır (limit) değerlere göre yüzdeleri (Almanya'daki bir mobil iletişim şirketinin ölçüm ve hesaplama verileri olan bu değerler yerine göre bir miktar değişebilir).

Çatıdaki baz istasyonu, bir gemi projektörünün geminin geceleri gittiği doğrultuyu ışın demeti yaparak aydınlatması gibi, belirli doğrultularda elektromanyetik dalgalar yayıyor. Açık denizde gece ilerlerken önünü aydınlatan gemi projektörünün dibine ve arkasına ışık saçmaması ve yanlarda da etkisinin gitgide azalması gibi, yayını elektronik olarak yönlendirilmiş (direksiyonel) bir baz istasyonu antenin de dibine, yan ve arka bölümlerine elektromanyetik dalgalar pek az ulaşabildiğinden, buralarda uzun süre de kalırsa etki yok denecek kadar azalıyor (antene yakın, az kapsamlı bir kaç yan demet ve yansımalar dışında).

Yayın doğrultusunda, antenden uzaklaştıkça elektriksel alan şiddeti ($Volt/m$) uzaklıkla ters orantılı olarak azalırken, insan vücudunu etkilemede önemli olan elektriksel güç akısı ($Watt/m^2$) da uzaklığın karesiyle ters orantılı olarak azalıyor. Örneğin 10 metre uzaklıkta elektriksel alan şiddeti 1 metre uzaklığa göre kabaca onda bire düşerken, elektriksel güç akısı ise yüzde bire iniyor). Çatısında baz istasyonları bulunan binalar birbirine çok yakınsa, bunlardan birinin diğerinin üst katındakileri etkileme olasılığı (az olmakla birlikte), kendi bulunduğu binanın üst katındakileri etkilemesinden genellikle daha fazladır. Bu nedenle baz istasyonları yerleştirilirken yakınındaki binalarda, okul bahçeleri, parklar gibi sık bulunan yerlerde ilgili sınır değerlerin altında kalınmasına projelerde dikkat edilir. Öte yandan bir baz istasyonunun çevresindeki herhangi bir noktadaki elektriksel güç akısının büyüklüğü çeşitli değişkenlere bağlı. Örneğin beton tavan ve duvarlar, hatta metal katkılı çift camlı pencereler bu frekanslardaki elektromanyetik dalgaları önemli ölçüde azaltıyor. Bu nedenlerle çatı altındaki katta, çatıdaki baz istasyonundan kaynaklanan elektromanyetik dalgaların etkisi genel olarak çok azdır. Aşağıdaki şekil ve çizelge bunlarla ilgili ayrıntıları gösteriyor.

Çatıdaki baz istasyonlarının tam altındaki 1 numarayla gösterilen katta, elektriksel güç akısının diğer ölçüm yerlerine göre en az değerde olduğu görülüyor (sınır değerinin sadece % 0,001'i kadar). Diğer ölçüm yerlerinde saçılma ve yansımalarla değerlerin arttığı görülmekle birlikte, komşu binadaki çatı al-

Şekildeki ölçüm yeri no.	Elektriksel güç akısı (W/m^2)	Sınır değerinin yüzdesi olarak güç akısı (%) Sınır değer: $9,2 W/m^2$ (1800 MHz için)
1	0,0001	0,001
2	0,0005	0,005
3	0,001	0,01
4	0,005	0,05
5	0,01	0,1

tındaki katta, ölçüm değeri baz istasyonunun bulunduğu binadakinden çok daha fazla. Bina dışındaki 5 ve 3 numaralı yerlerde ölçüm değerleri daha yüksek, ancak buralarda bulunulma süreleri genellikle çok daha kısa olduğundan vücuda etki de daha az olacaktır. Buna rağmen çatıdaki 5 numaralı yerdeki en yüksek değer, sınırdan birinde biri kadar azdır (% 0,1).

Baz istasyonları neden kent dışına değil de, kentteki binaların çatısına kuruluyor?

Cep telefon sisteminin çalışma tekniği gereği, baz istasyonları kentin uygun yerlerine “bal peteği modelindeki hücrelerin köşelerine” konuluyor. Ancak böylelikle her bir baz istasyonunun kapsama alanında, aynı anda belirli sayıda cep telefonu ile iletişim kurulabiliyor. Baz istasyonları sanayi tesisleri ya da otobüs garajları gibi kent dışına çıkarılamaz, çıkarıldıklarında cep telefonu sisteminin teknik yapısı kökünden bozulur. Bazı yerleşim yerlerinde kent dışında baz istasyon kuleleri kurularak kentteki cep telefonlarıyla iletişim sağlanması öneriliyor. Bu ise kulelerin çok daha yüksek güçle yayın yapmasını gerektirmesinin yanı sıra kulelerle iletişim kurabilmek için cep telefonlarının da güçlerinin artmasıyla sonuçlanır. Bu durumda ise, cep telefonu kullanıcıları çok daha fazla radyasyon dozu alacağından, istenilenin tam tersi sonuç alınacak ve yağmurdan kaçılırken doluya tutulacaktır. Ayrıca bu durumda bunlarla aynı anda çok kişinin konuşmaması bir yana, çok dar kapsamlı bölgeler dışında pek kimse konuşamayacak ve herkes “telefonum çekmiyor” diye de yakınacaktır.

Sağlığımıza Etki: Isıl ve Isıl Olmayan Etkiler

Baz istasyonlarından yayınlanan yüksek frekanslı elektromanyetik dalgaların enerjileri radyoaktif maddelerden yayılan alfa, beta ve gama ışınları gibi hücrelerdeki atomlardan elektron sökecek (iyon çiftleri oluşturacak) kadar yüksek olmadığından, bunlar vücutta “iyonlayıcı olmayan” etkilere neden olabiliyor. Bugüne kadar, bu çeşit etkilerin araştırıldığı 50.000 kadar bilimsel çalışma yapılmış. Tüm bu araştırmalar laboratuvarında hücre kültür-

lerinde, hayvanlar ve modeller üzerinde yapılan deneylerden ve halk kitleleri üzerinde yapılan karşılaştırmalı (epidemiolojik) gözlemlerden oluşuyor. Bu çalışmalar için bilimsel yol ve yöntemleri karşılaştırmalarla sınanmış olanlardan elde edilen bulguları aşağıda özetlersek:

Yüksek frekanslı elektromanyetik dalgalar (alanlar) hücrelerdeki elektriksel yüklere kuvvet uyguluyor. Ortaya çıkan elektriksel potansiyel farklarıyla oluşan elektriksel akımlar bazı yerlerde, örneğin hücre zarlarında tepkimelere neden olarak ısı olmayan etkiler de doğurabiliyor. Bu çeşit etkiler 10 MHz'den daha düşük frekanslarda sinir hücreleri üzerinde etkili olabiliyor. Baz istasyonlarının yayın frekanslarında ise (10 MHz-300 GHz bandı) elektromanyetik alanın çok hızlı değişmesi sonucu bu çeşit etkiler ortaya çıkamıyor.

Elektromanyetik dalgaların elektriksel yüklere kuvvet uygulaması, elektronlarda, atomlarda ve örneğin sudaki moleküllerde (dipollerde) daha hızlı dönmeye ve titreşime yol açıyor. Atomların ve moleküllerin hareket enerjileri, sürtünme sonucu buldukları ortamı ısıtıyor (hareket enerjisinin bir bölümü, ısı enerjisine dönüşüyor). Böylece vücuttaki ısınma sonucu “ısı etkiler” ortaya çıkabiliyor. Isınma, sadece frekansa, alan şiddetine ve etkilenme süresine değil, aynı zamanda vücut dokusunun elektriksel özelliklerine de bağlı. Frekans arttıkça dalganın vücutta girme derinliği azalıyor. Baz istasyon yayın frekanslarındaki dalgalarda bu derinlik 1 cm'den daha az. Isıl etkiler, vücutta ısı artması sonucu ortaya çıkarken, ısı olmayan etkilerin, elektromanyetik dalgalarından bir miktar enerji alan moleküllerin daha ilk hareketleri sırasında buldukları ortamla tepkimeye girmek şeklinde (henüz belirgin bir ısıya dönüşmeden) gerçekleşebileceği düşünülüyor. Ancak ısı olmayan bu çeşit olayların vücuda yapabileceği olumsuz etkilerle ilgili olarak, doğruluğu karşılaştırmalarla sınanmış, bilimsel kanıtlar henüz yok.

Uluslararası ve ulusal yetkili kurumların belirledikleri sınır değerler ısı etkilerle dayanıyor. Bu konuda bugüne kadar bi-

limsel araştırmalardan elde edilen sonuçlara göre, sınır değerlerin altında kalındığı sürece, bunların yaydığı elektromanyetik dalgaların sağlığımızı olumsuz etkilemesi beklenmiyor.

Bir baz istasyonunun yayın gücünün, cep telefonunkinden genellikle 100 ile 1000 kat daha yüksek olmasına karşın, baz istasyonundan 20-200m uzaklıktaki etki (elektromanyetik güç akısı) hem uzaklıkla hem de aradaki binalar, ağaçlar gibi engellerle büyük ölçüde azalıyor. Kulağımıza dayadığımız cep telefonunun bize etkisi ise, ölçümlere göre, baz istasyonunun etkisinden en azından bin kat daha çok. Bunun nedeni cep telefonu kulağa birkaç milimetre yakın tutulurken, baz istasyonunun telefonla konuştuğumuz yerden onlarca metre hatta birkaç km uzakta olması. Bu nedenle baz istasyonlarından kaygılananların, cep telefonlarını çok daha az kullanması kendilerini daha az etkileyecektir.

Yapılabilecek Ölçümler ve Sonuç

Bugünkü bilimsel ve teknolojik düzeye dayanan açıklamalara rağmen, eğer kaygı duyuluyorsa, baz istasyonu çevresinde oturan ya da uzun süre bulunulan yerlerde ölçümler yapılarak etki belirlenebilir. Sonuçlar sınır değerlerle karşılaştırılıp etkinin büyüklüğü uzmanlarca değerlendirilebilir. Ölçüm yapan şirketler ya da laboratuvarlar ve bu konularla ilgili ayrıntılar Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumundan edinilebilir (<http://www.btk.gov.tr>).

Bilim ve teknoloji, bilindiği gibi gözlem ve karşılaştırmalara dayanıyor. Bu nedenle ölçüm ve karşılaştırmalara dayanarak sonuçlar çıkarmak ve önyargılı olmamak doğru yoldur.

Güvenilir ölçümlerden ve bugünkü bilimsel, teknolojik düzeyden başka tutanağımız, dayanağımız ise yok.

Bu konularda daha ayrıntılı bilgi için, aşağıdaki yayınlara bakılabilir:

Kaynaklar

- Atakan, Y., “Baz istasyonları çevrelerindeki ölçümler ve insana etkileri: Mobil iletişim nasıl sağlanıyor?”, *Bilim ve Teknik*, TÜBİTAK, Aralık 2010.
Atakan, Y., “Cep telefonlarından yayılan dalgalar vücudumuzu nasıl etkiliyor?”, *Bilim ve Teknik*, TÜBİTAK, Mart 2010.
Atakan, Y., “Elektromanyetik dalgaları tutan perde”, *Cumhuriyet Bilim Teknik*, 16. 07. 2010.