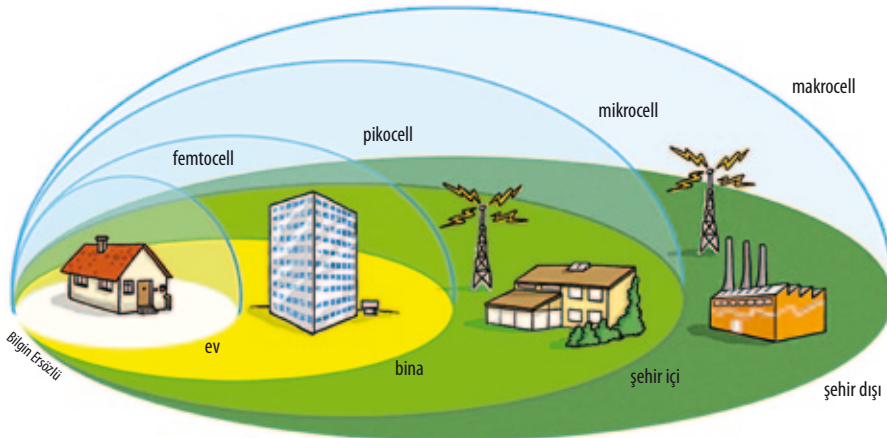


# Femtocell'le 3G Duvarların Arkasında

Son birkaç yıldır femtocell denen bir teknolojiden bahsediliyor, denemeleri yapıyor. Nedir bu femtocell? En basit anlatımla, genişbant internet bağlantısı üzerinden iletişim sağlayan mini baz istasyonu. Femtocell teknolojisinin asıl amacı cep telefonu operatörlerinin 3G kapsama alanını düşük maliyetle genişletmelerini sağlayabilmek. Ancak bunu kullanıcıların kablolu genişbant hatlarını kullanarak yapabilmeleri için operatörlerin kullanıcıları ikna etmesi gerekiyor.



**3G** iletişim için kullanılan frekans GSM teknolojisinde kullanılanlardan daha yüksek. Frekans arttıkça sinyallerin binalardan ve duvarlardan geçme kabiliyeti azalıyor. 3G iletişiminin GSM kadar geniş kapsama alanlarına ulaşabilmesi için, ya baz istasyonlarında ve cep telefonlarında daha fazla enerji harcanması ya da baz istasyonlarının daha sık yerleştirilmesi gerekiyor. İşte bu soruna düşük maliyetli bir çözüm olarak femtocell teknolojisi geliştirildi.

En küçük cep telefonu hücresi olan femtocell, katrilyonda bir anlamına gelen "femto" ve hücre anlamındaki "cell" kelimeleri birleştirilerek oluşturulmuş. Görünüşü ve boyutları itibariyle kablosuz modemlere benzeyen düşük güçteki bu baz istasyonlarının kapsama alanı, yalnızca bir evi ya da işyerini içine alacak genişlikte. Femtocell cep telefonu sinyallerini, mevcut kablolu genişbant internet hatları üzerinden operatörün cep telefonu şebekesine bağlıyor. Kulla-

nıcı femtocell'in kapsama alanına girdiğinde, cep telefonu iletişimini artık evdeki genişbant hatları üzerinden gerçekleştiriyor. Böylece evde zayıf olan ya da hiç olmayan 3G sinyali cep telefonu ekranında "beş çubuk seviyesinde" görülebilir. Kullanıcı evden çıktığında da tekrar cep telefonu operatörünün baz istasyonuna bağlanıyor, üstelik eğer evden ayrılırken telefonla konuşuyorsa bağlantı kopmadan dışarıda da konuşmasına devam edebiliyor.

Femtocell kutularının evlerde yerini alabilmesi için aşılması gereken bazı engeller var. Bunların başında cep telefonu şebekesine kullanıcının internet bağlantısı üzerinden bağlanmasının doğurduğu sorunlar geliyor. Genişbant teknolojilerinin geldiği nokta femtocell kullanımı için yeterince iyi, ancak bu teknolojilerin daha yaygın şekilde kullanılması gerekiyor. Çünkü kablolu internet bağlantısının, 7,2 Mbps bağlantıyı destekleyen 3G'yi tam kapasiteyle kullanabilmesi için 7,2 Mbps'den daha hızlı olması gerekiyor. Bunun yanında internet bağlantısının femtocell ve diğer kullanıcılar arasında iyi paylaşılması gerekiyor. Örneğin evde birisi internette dosya indirirken diğer bir kullanıcı femtocell üzerinden konuşma yapıyorsa sorun yaşayabilir. Bunun önlenmesi için de bağlantı kapasitesinin bir kısmının femtocell kullanımı için ayrılması gerekiyor. Bağlantı hızı yeterli değilse bu şekilde bir paylaşım iki kullanıcıyı birden memnun etmeyebilir. Fiberoptik kablolu internet altyapılarının artması, ADSL teknolojisindeki gelişmeler ve kullanıcılara daha düşük ücretlerle genişbant internet bağlantılarının sunulması, femtocell kullanımındaki bağlantı hızı sorununa çözüm olabilir.

Femtocell kullanıcıları femtocell kutusunu almak, kurulumunu yapmak, femtocell kutusunun çalışırken harcadığı elektriği karşılamak ve genişbant internetin ücretini ödemekle kendi cep telefonu altyapılarını kendileri sağlamış oluyor. Böylece cep telefonu operatörleri hem baz istasyonu kurma maliyetinden hem de baz istasyonunun elektriğinin masrafından kurtulmuş oluyor. Özellikle yerleşimin seyrek olduğu yerlerde baz istasyonları kullanılarak 3G kapsama alanını artırmanın maliyetinin çok fazla olması femtocell'in operatörler için önemini artırıyor. Femtocell kutularının kullanılması aynı zamanda operatörlerin kendi şebekelerindeki yoğunluğun bir kısmını genişbant internet hatlarına yüklemelerini sağlıyor. Bu durumda, kullanıcıların sadece 3G bağlantısı sağlayabilmek için, başka bir kazançları olmadan operatörlerin sağlaması gereken tüm altyapının maliyetini karşılaması çok da mantıklı gözüküyor. Bu yüzden cep telefonu operatörlerinin femtocell kullanımını özendirme için farklı tarifeler ve servisler sunması gerekiyor.

Peki kullanıcıların femtocell kullanmayı istemeleri için, olası düşük fiyatlı konuşmalardan başka ne gibi sebepler var? Birçok üretici geliştirdikleri femtocell kutularıyla kullanıcıların ilgisini çekebilecek çeşitli servisler sağlıyor. Bunlardan ilki femtocell kutusunun ufak bir baz istasyonu olmanın ötesinde ev veya işyeri için kablosuz telefon santrali görevi de görmesi. Femtocell, ev telefonuna yapılan aramaları kendine bağlı tüm cep telefonlarına ve geldikleri sırayla tek bir cep telefonuna yönlendirilebiliyor. Arayan kişi telefonu açan kişiyle değil de evin başka bir bireyiyle görüşmek isterse de telefonu açan kişinin aramayı istenilen cep telefonuna yönlendirmesi mümkün. Bu özellik aynı zamanda cep telefonu operatörlerinin sabit hat operatörleriyle rekabet etmelerini de sağlayacak.

Femtocell'in diğer bir özelliği de cep telefonlarını evdeki yerel ağa bağlaması. Böylece ek bir donanım kullanmadan bluetooth'tan çok daha yüksek bir hızda cep telefonunuzdaki müzikleri paylaşabilir veya bilgisayarınızdaki dosyaları cep telefonunuza aktarabilirsiniz.

Ev ağına bağlanmanın ve kapsama alanını artırmanın femtocell kullanılmayan başka yöntemleri de var, ancak bunun için Wi-fi modem ve Wi-fi desteği olan çift modlu cep telefonları kullanmak gerekiyor. Bir evde dört kullanıcı varsa, hepsinin telefonlarını Wi-fi destekleyen modellerle değiştirmesi yerine femtocell kutusu ve 3G uyumlu cep telefonlarını kullanmak maliyet olarak daha uygun gibi gözüküyor. Ayrıca Wi-fi

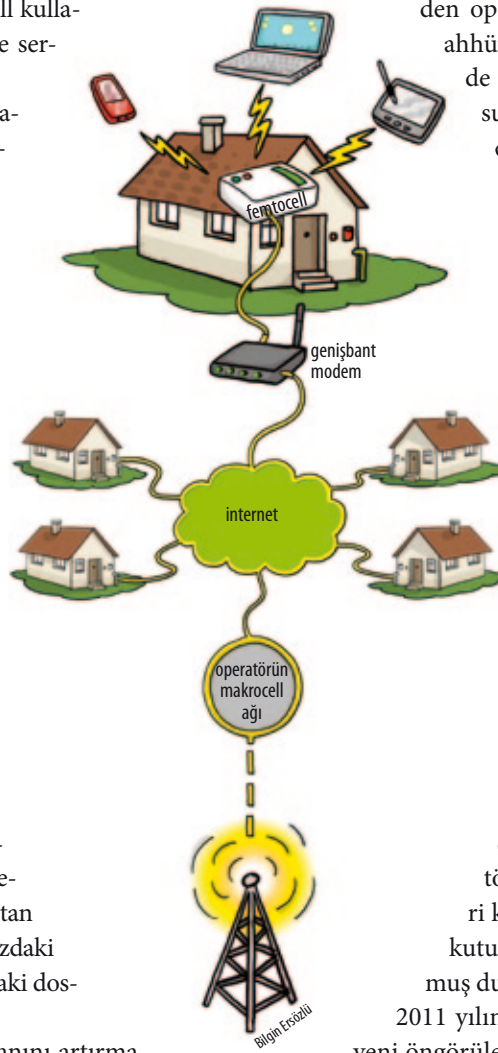
destekli telefonlar çoğunlukla VoIP (Voice over Internet Protocol – İnternet Protokolü Üzerinden Ses İletimi) servisleri için kullanılıyor, bu yüzden cep telefonu operatörleri femtocell kullanımını Wi-fi kullanımından daha yaygın hale getirmek için çok ucuz konuşma hizmeti veren VoIP servisleriyle de rekabet etmek zorunda kalacak.

Cep telefonlarının iletişim için harcadığı enerji, sinyal gönderdiği ve aldığı baz istasyonuna olan mesafeyle doğru orantılı, bu da femtocell kutularının cazibesini artırıyor. Uzaktaki baz istasyonu yerine çok daha yakında bulunan femtocell kutusuna sinyal gönderip alan cep telefonunun bataryası çok daha yavaş boşalıyor.

Zaten bir genişbant internet bağlantı ücreti ödedikleri için, bu özelliklerine rağmen kullanıcılar femtocell kutularına çok fazla para harcamak istemeyebilir. Bu yüzden operatörlerin femtocell kutularını belli tahhütler karşılığında ücretsiz vermesi veya evde cep telefonu kullanımı için ayrı tarifeler sunması gerekiyor. Kullanıcıların evlerinde düşük bir aylık sabit ücret karşılığında veya daha da ötesi ücretsiz olarak sınırsız konuşma, mesajlaşma ve 3G internet hizmetlerini alabilmesi, genişbant internetlerini cep telefonlarıyla paylaşmalarını sağlayabilir.

Bunun yanında operatörler femtocell kutularıyla birlikte IPTV ve video konferans gibi farklı hizmetler de sunarak femtocell kullanımını yaygınlaştırabilir. Bazı firmalar ADSL modem özelliği olan femtocell kutuları geliştirdi. Bu şekilde kullanıcılar hem iki farklı alet kullanmaktan kurtulacak hem de iki cihaza ayrı ayrı ücret ödememiş olacak.

ABI Research firması 2006'da yaptığı araştırmalar sonrasında 2011'de 32 milyon femtocell bağlantı noktası ve 102 milyon femtocell kullanıcısı olacağını öngörmüştü. Cep telefonu operatörleri femtocell kullanımını henüz yeterli kadar cazip hale getirmediği ve femtocell kutuları sadece birkaç ülkede satışa sunulmuş durumda olduğu için şirketin bu öngörüsü 2011 yılında gerçekleşecek gibi durmuyor. Ancak yeni öngörülere göre de önümüzdeki yıllarda milyonlarca femtocell kutusu evlere kurulmuş olacak. Bakalım cep telefonu operatörleri bunu gerçekleştirmek için ne gibi servisler sunacak.



#### Kaynaklar

<http://www.abiresearch.com/abiprdisplay.jsp?pressid=709>  
<http://www.femtoforum.org/>  
<http://www.ubiquisys.com/ub3b/home.php>