

# Merak Ettikleriniz

Mesut Erol [ merak.ettikleriniz@tubitak.gov.tr

## Gürültü Önleme Özellikli Kulaklıklar Nasıl Çalışır?

Elektrik ve ses mühendisi Dr. Amar Bose, 1978 yılında bir uçuş sırasında uçak motorunun dinlediği müziği mahvetmesi üzerine daha uçaktan inmeden hesaplamalarını yapmaya başladı. Kulaklıkları dış ortam seslerini azaltan cihazlara dönüştürmeyi başaran Bose, ilk ürününü fikrin ortaya çıkmasını sağlayan uçuştan yaklaşık on yıl sonra tanıttı.

Kulaklıklardaki gürültü önleme teknolojileri pasif ve aktif olmak üzere ikiye ayrılabilir. Tüm kulaklıklar türüne ve üretildiği malzemeye göre değişen seviyelerde pasif gürültü önleme özelliğine sahiptir. Pasif ses koruması daha çok yüksek frekanslı seslerin kulağımıza ulaşmasını engelleyerek çalışır. Kulağı tamamen çevreleyen kafa üstü kulaklıklar yapılarındaki yüksek yoğunluklu köpük, yastık bariyerler ve diğer ses emici malzemeler ile hafiflikten feragat ederek 20 desibele kadar dış ortam sesi azaltımı sağlar. Ancak trafik yakını ya da uçak motoru gibi 70 desibeli aşan ortamlarda pasif gürültü önleyici kulaklıkların çok da işe yaradığı söylenemez. Kulak yoluna oturan kulak içi kulaklıklar ise anatomik farklılıklardan dolayı kullanıcılarda farklı sonuçlar verebiliyor.

Aktif gürültü önleyici teknolojisi ise ses dalgalarının fizliğini kullanarak düşük frekanslı sesleri dahi yüksek düzeyde engelleyebilen kulaklıklar üretilebilmesini sağlar.

Ses, boyuna dalgalar hâlinde bulunduğu ortamı sıkıştırıp genleştirerek ilerler ve tüm dalgalarda olduğu gibi

tepe ve çukurları bulunur. Aktif gürültü önleyici kulaklıkların yapısında yer alan mikrofon çevreyi dinlerken algıladığı dalgalara karşı sesler üretir. Yani aktif gürültü önleme sistemi dış ortam ses dalgasındaki her tepe için bir çukur, her çukur için de bir tepe üretir. Bu karşıt dalgalar bir araya geldiğinde birbirlerinin havayı sıkıştırma ve genleştirme zıtlıklarını yok ederek çok düşük genlikte, algılaması zor sesleri ortaya çıkarır. Zıt karakterdeki dalgaların bu şekilde bir araya gelmesine yıkıcı girişim adı verilir.

Aktif gürültü önleme teknolojisi tüm bu çabasına rağmen tüm dış ortam seslerini engelleyecek kusursuzlukta değildir. Kendini tekrar eden uçak motoru ve tren gürültüsü gibi sesleri verimlice engelleyebilirken, korna ya da bebek ağlaması benzeri frekansı hızlıca değişen ani sesleri bastırmada yetersiz kalabiliyor. Ayrıca bazı insanlar karşıt ses üreten sistemin tıslamasını duyabildiği için de bundan şikayetçi.

Aktif gürültü engelleyici sistemler bazı otomobillerde de kullanılıyor. Bu sistemlerin yakın gelecekte evlerimizi de daha sessiz hâle getirebilecekleri düşünüyor.

### Kaynaklar

electronics.howstuffworks.com/gadgets/audio-music/noise-canceling-headphone.htm

phys.uconn.edu/~gibson/Notes/Section5\_2/Sec5\_2.htm