



Çeşitli enstrümanların bulunduğu ve türlü tonda sesin bir araya geldiği orkestraların yaptığı müziği resimde görüldüğü gibi gelişmiş stüdyolar plağa geçirirler.

# SESİN NİTELİĞİ

**İ** KİNCİ Dünya Savaşına kadar gramofonlarda çaldığımız plâklar 78 likti, yani dakikada 78 devir yaparlardı. Sonra 33 1/3 lükler ve 45 likler çıktı, hatta 16.6 lık çocuk masal plâkları bile var.

Daha sonra long play (yani uzun zaman çalan) plâk adını alan bu plâklara yeni bir isim daha takıldı, high fidelity, (yani yüksek sadakat) bu da aslına, yani çalınan esere, söylenen şarkıya tam sadakat, uygunluk demekti. Müziği yaratmak için kullanılan o sonsuz ve çeşitli ses dünyasının ufak bir parçasının, mümkün olan en büyük hassaslıkla, aslına en sadık derecede plağa, teypte veya tekrar çalınmak üzere herhangi başka bir araca geçirilmesi ve kaydedilmesi, yüksek sadakat sisteminin amacıdır.

Şimdi ton rengi veya ses tonu denen şeyi ele alalım. Bu müziğin dokusunu etkileyen önemli bir faktördür. Bir çel-



lo veya bir trombonla aynı notayı çalabilirsiniz, fakat dinleyici derhal aradaki farkı seçebilir. Acaba bu neden ileri gelir?

Ünlü Alman fizikçisi Helmholtz bundan bir asırdan fazla bir zaman önce sesi analize başladığı vakit, dinleyicinin bir enstrümandan işittiği tek bir müzik notasının aslında tek bir nota olmadığı ve bunun birçok başka notaları da kapsadığını meydana çıkarmıştı. Herşeyden önce kulak tarafından alınan bir esas perde vardırki, buna temel ton adı verilir. Fakat bu temel tona ek olarak müzik notasının içinde bütün bir seri ek tonlar daha vardır ki, bunlara da üst tonlar veya armoni (ahenk) adı verilir. Bunlar temel frekansın katlarıdır. (Yani temel notanın frekansının iki, üç dört veya daha fazla katı). Yalnız bu üst tonların hepsi eşit derecede kuvvetli ve hepsinin temel tonla olan faz (zaman) ilişkisi aynı değildir. Her müzik enstrümanının kendi özel armoni kahbı vardır ve işte her enstrümana karakteristik ton rengini veren budur ve biz bu sayede bir kemanı bir gitardan veya bir flütten ayırabiliriz.

Şimdi, herhangi bir müzik enstrümanının çaldığı bir müzik parçası plağa alınırken, bunun aslına tamamen sadık olarak kaydedilebilmesi için geniş ölçüde bir frekans alanını kapsamaması gerekir. Meselâ bir obuayı ele alalım ve temel frekansı 1500 Hz. (saniyede 1500 titreşim) olan bir nota çalım. Bunun armonileri 3000 Hz. (1500X2), 4500 Hz. (1500x3) 6000 Hz. (1500x4) ve daha başkaları olacaktır. Obuanın sesini tam kaydedebilmek için ses alma sistemimiz, orijinal enstrümanda bulunduğu kuvvet ve zaman ilişkilerine tam uyacak şekilde bu armonileri vermek zorundadır.

Kontrbas (baskemanı), tuba ve orkestra davulu gibi enstrümanlar ki, bunlar orkestranın en alçak perdeli enstrümanlarıdır, daha yüksek frekanslı üst tonlar, armoniler üretirler ki ona o özel ton çeşnilerini, renklerini, tadlarını veren de bunlardır. Bunun sonucu olarak şu garip gerçek ortaya çıkar: Temel perdesi müzik alanının en alt oktavlarında olan müzik enstrümanlarını tam aslına sadık olarak kaydedebilmek için hiç olmazsa 15000 Hz. lik bir frekans alanına ihtiyacı vardır.

Ses tonunun, renginin aslına sadık olarak kaydedilip verilebilmesi için gereken ikinci bir şart da armoni bozukluğunun önüne geçmektir. Eğer kayıt sırasında elektronik elementler sese orijinal müzikte bulunmayan bazı üst tonlar eklerse, iste o zaman bu tür bir bozulma meydana gelir. Bu ekler ton rengini bozarlar, çünkü orijinalın üst ton, armoni, kalıbını tamamen değiştirirler.

Sesin esas prensiplerine değinken iki temel vasıftan da bahsetmek gereklidir. Bunlar perde ve ses yüksekliğidir ve armonik doku ile beraber muzikal sesin ilk fiziksel gerçekleridir ve bir high fidelity ses alma sisteminin kaydettiği sesin kalitesi hakkında hüküm verirken kullanacağımız temel ve değişmez ölçülerdir.

Ses çok çabuk hareket eden yüksek ve alçak hava basınç alanlarıdır; bunlar gerilmiş bir yay, bir müzik enstrümanının titreşen gövdesi veya kapalı bir hava yığınının rezonansa gelmesi gibi ses kaynaklarının «pompalama» etkisi tarafından meydana getirilir. Bu titreşen elementlerin çevresindeki hava ileri geri sürülür ve böylece bir takım basınç yükseklikleri (zirve noktaları) ve sıfır noktaları ortaya çıkar, kulak zarı tarafından alınan bu titreşimler, beyine gönderilir ve bizde onları ses olarak işitiriz.

İnsan kulağı tarafından alınabilen en alçak sesin (uzaktan gelen bir gök gürültüsü gibi) frekansı yaklaşık olarak 16 Hz. dir. Bir orgun pedal notaları gibi en alçak müzik notaları ise 30 Hz. civarındadır. Buna rağmen 50 Hz. den aşağı düşen bir müzik notası çok nadirdir. Bundan dolayı baslara 40 veya 50 periyod alanında cevap verebilen bir ses sistemi müzik kaydı için tamamen uygundur.

İnsan kulağının işitme kabiliyetinin üst sınırı yaşla değişir. Genellikle yalnız gençler 20000 Hz. den üstün olan frekansları duyabilir. Ergin yaşta olanlar için bu sınır 16000 Hz. kadardır ve çoğunlukla yaşla 10000 periyoda veya daha aza düşebilir. Hiç bir müzik enstrümanının temel perdesi 5000 Hz. den yüksek değildir. Fakat üst frekansı 5000 Hz. olan bir müzik parçasını radyo veya pikabınızda dinlerseniz, onun bütün ton zenginliğinden yoksun olduğunu hissedersiniz.



# Batan gemiler nereye gidiyor?

*Batan bir gemi, o'duğu gibi denizin dibine mi gider, yoksa çok derine indiğinde basınç o'nu muayyen bir noktada durdurur mu?*

Herhangi bir cismin özgül ağırlığı suyunkinden daha fazla olduğu takdirde, o cisim su içinde batacaktır. Özgül ağırlığı 1 olan suyun içinde daha fazla özgül ağırlığa sahip bulunan taş ve metallerin batması pek tabiidir. Tonlarca demir ve çelikten imal edilmiş gemilerin yüzmesinin sebebi, bu kütle içinde taşınan havadan dolayıdır. Başka bir deyimle, geminin yapıldığı çelik ve



diğer madenler ve içinde taşımış olduğu havanın ortalama özgül ağırlığı, suyunkinden daha azdır. Bir kaza eseri gemiye su girerse,, geminin yapılmış olduğu ve diğer maddeler ve havanın yerini alan suyun ortalama özgül ağırlığı suyunkinden fazla olacağından gemi batar.

Gemi battıkça su içinde karşılaşacağı basınç artacaktır. Suyun yüzeyindeki basınç (atmosferden dolayı) bir atmosferliktir. Suyun altına doğru her 11 metrelik mesafe için bu basınç bir atmosfer daha artacaktır. Böylece denizin bilinen en derin noktasındaki basınç, yüzeyde kinin 1.100 misli olacaktır. Bu da 1 cm<sup>2</sup> için tonlarca basınç demektir. Su, sıvı halden çıkarak «Buz VI» denilen katı hale gelecektir. (Bildüğümüz ve «Buz I» denen buz, sudan hafif olmakla beraber, «Buz VI» sudan ağırdır.) Bu şartlar —ve derinliğin sabit olmasından dolayı— deniz suyu için düşünölemeyeceğine göre batan gemiler yukarıda anlatılan nedenlerden dolayı denizin dibine gidecektir.

niz, çünkü her enstrümanın karakteristik ton rengini veren üst tonlar 8000 ile 15000 Hz. frekans alanına düşerler. Bu yüzden hiç olmazsa 15000 Hz'e kadar uzayan bir frekans cevabının aslına tam sadık bir ses veya müzik meydana getirebilmek için lüzumlu olduğu meydana çıkar.

Perde ve ton renginden başka her müzik notasının bir de ses yüksekliği vardır. Bu da yüksek sadakat (high fidelity) radyo, pikap ve teypler için gerekli temel bir şarttır, onlar tabii oranlılar içinde birbirinden farklı yüksek ses seviyelerini tekrar verebilecek kabiliyet-

te olmalıdır, yani bir taraftan en ince, nazik pianissimoları verirken, öteki taraftan da orkestranın en gürültülü çöşkunluklarını da ihmal etmemelidir.

Bir çok kimseler telden geçerek kulaklarına gelen suni müziği biraz acıip bulurlar. Aslında fiziksel enerjinin (sesin) elektrik enerjisine çevrilmesi —ve tekrar gerisin geriye sese dönmesi— hayret verici, olağanüstü bir süreçtir. Fakat bu çok basit bir olay sayılmalıdır, çünkü telefon etmek üzere alıcıyı elimize aldığımız ve konuşmaya başladığımız her anda aynı şey kendiliğinden tekrar eder durur.