



Biz dördü bir tarafımızı türlü gürültülerin kaplamış olduğu bir dünyada yaşıyoruz. Jetler, fabrikalar, otomobiller, bütün bunlar her geçen yılla dünyamızı daha da gürültülü yapıyor. Bu yazıda bir uzman gürültünün insan organizmasına yaptığı kısa ve uzun vadeli etkileri anlatıyor.

David Walters

Gürültü insanı öldürebilir mi?» sorusu ilk anda bizi ürküten, fakat önemsemediğimiz korkunç bir sorudur, bunun cevabı, belli bazı durumlarda gürültünün gerçekten insanı öldürebileceğidir. Ultrason (kulaklarımızın işitme sınırı üzerinde çok yüksek frekanslı ses) yeter derecede bir şiddetle olduğu takdirde deri molekülleri arasında sürtünmeler meydana getirerek derinin yanmasına sebep olur; çok alçak frekanslı ses ise kafa taşı gibi sert organizma parçalarında rezonanslar meydana getirerek onları parçalayabilir.

Bununla beraber bu çeşit sesler yalnız özel şartlar altında karışık ve pahalı makine ve aparelerin yardımı ile üretilebilir ve normal hayatta rastgele

ve kendi kendine meydana gelmezler. Evrim süreci insanı o şekilde geliştirmiştir ki tabiatta karşılaştığımız sesler bize bir zarar vermezler. Üyeleri, meselâ gök gürültüsünü duyar duymaz düşüp ölen bir tür herhalde bugün dünyamızda bulunamazdı.

Bununla beraber gürültü insanı öldürebilir mi suali muhakkakki sorulmağa değer. Bugün duygularınızı etkileyen bütün etkenlerden son birkaç yüzyıl içinde ötekilerle ölçülemeyecek kadar artan sestir. Gün ışığı daha fazla parlak olmamış, güneş sıcaklığını arttırmamıştır, fakat endüstri devriminden beri batı cemiyetinin yaşayış kalıbı değişmiş ve günlük hayatın genel gürültüleri devamlı surette çoğalmıştır.

Gürültü çevresel bir tehlike olarak teknolojik cemiyetin bir ürünüdür. Birkaç yüzyıl önce bir insanın —asker olup bir savaşa katılmadığı takdirde— günlük yaşayışında işitebileceği en kuvvetli gürültü kaba arnavut kaldırımli yollardan geçen atların nal sesleri, atlı araba gürültüleri, ki bunlar bugünkü modern bir şehrin sokaklarındaki trafik uğultuları karşısında çok sönük ve önemsiz kalır.

Aslına bakarsak gerçekten cevap vermek zorunda kaldığımız soru: «Milyonlarca yıldan beri özellikle endüstri öncesi dünyasının gürültü düzeyine göre gelişmiş bulunan kulaklarımız, bir ömür boyunca uzun vadeli bir aksaklığa uğramadan böyle çok daha kuvvetli bir gürültüye tahammül edebilecekler midir?» olacaktır.

Bu soruyu daha fazla incelemeyen, konudan bir parça uzaklaşarak kısaca havadaki sesin niteliğini açıklamak ve konunun temel terimleri üzerinde biraz durmak yerinde olacaktır.

Ses havada normal atmosferik basıncın ritmik değişimleri yoluyla yayılır. Bu «ufacık dalgalar» ses kaynağından dört bir tarafa saniyede yaklaşık olarak 340 metre hızla dağılırlar, bu sırada rastgele karşılarına gelen katı cisimlere çarparak yansırlar veya odak noktalarında toplanırlar. Basıncın bu değişimleri aslında çok küçüktür, normal atmosfer basıncının milyonda biri bile kulaklarımız tarafından oldukça yüksek bir ses olarak hissedilir.

Atmosferin milyonda biri bir basınca mikrobar denilir (μ bar diye gösterilir), bir insanın ideal dinleme şartları içinde normal işitme kabiliyeti ile işitebildiği en hafif ses 0,0002 μ bar gibi tasavvur edilemeyecek kadar küçük bir basınçtır. Diğer taraftan kulakta fiziksel bir ağırlık (veya mekanizmasında bünyesel bir bozukluk) meydana getirecek en yüksek ses 300 μ bardan bir parça daha fazla bir basınç değişikliğine tekabül eder. Şu halde kulak alabileceği ve ses olarak işitebileceği basınçların alanı bir milyonun bire oranı gibi şaşırtıcı bir orandır.

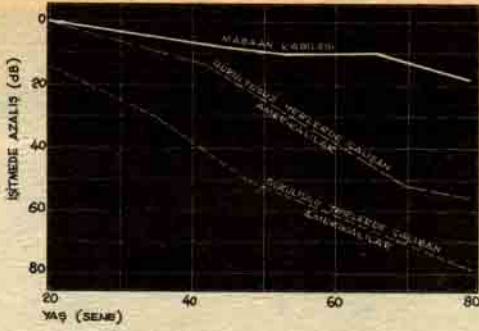
Ses basınçları genellikle μ bar ile ifade edilmez ve decibel denilen (kısaca

dB ile gösterilen) bir birimle ölçülür. Şu anda decibel taksimatının nasıl meydana geldiği ile uğraşmamıza lüzum yoktur. Yalnız şu kadarını belirtmek faydalı olabilir ki o da onun bar basınç taksimatı ile logaritmik bir ilişkisi olduğu ve bu sayede insan kulağının muhtelif ses yüksekliklerini hissetme şekline daha iyi uygundur. Decibel taksimatının sıfırı kulağın duyabileceği en hafif sesin hemen hemen altındadır (buna işitme eşiği de denir), ve o şekilde tertiplenmiştir ki μ bar cinsinden basıncın her iki kat artmasında dB değerleri 6 kat artmaktadır. Böylece 50 dB lik bir ses 44 dB lik bir sesin iki kat basıncına, 56 dB lik bir ses ise dört kat basıncına sahiptir.

Bu sahifedeki tablo her gün karşılaştığımız gürültüleri, onların ortalama ses basınçlarını (μ bar olarak) ve dB cinsinden de basınç düzeylerini vermektedir.

Bir sesteki başka önemli bir değişken de onun frekansı, yani ritmik basınç değişikliklerinin değişme ölçüsüdür; onun sayesinde biz sesleri birbirinden ayırabilir, perdesini anlayabiliriz. Yüksek cızırtılı seslerden meydana gelen bir gürültünün basınç değişiklikleri çok çabuktur, alçak uğultulu seslerde ise bu değişiklikler çok daha yavaştır. İşitilebilen en alçak ses (mesela büyük bir organ en alçak notası) saniyede basıncını 16 kere değiştirir (ki buna periyod denir) normal işitme hassasına sahip genç bir insanın en yüksek işitebileceği sesin frekansı saniyede 20.000 periyodtur. Bir sesin frekansını bir kat arttırmakla perdesi de bir ortav artar. Böylece «orta Do notası»nın saniyede 261,5 periyodluk bir frekansı vardır, bunun üstündeki bir sonrakine Do'nun frekansı 523 tür ve bu böyle devam edip gider.

Günlük hayatın gürültüleri genellikle, müzik notaları gibi, bir tek frekanstan (veya aritmetik ilişkiyle frekansların birleşiminden) teşekkül etmezler ve aynı zamanda meydana gelen pek çok frekansların rastgele bir karışımından ibarettirler. Diğer taraftan kulaklarımız da, işitilebilen ses spektrumu içindeki bütün ses frekanslarına karşı aynı derecede hassas değildir: Seslerin kaydile uğraşan yüksek



sadakat (hi-fi) uzmanları buna frekans etkeni eğrisi linear değildir, diyeceklerdi. Kulağın en fazla hassas olduğu alan saniyede 1000 ile 4000 periyod arasındadır, hassaslık bunun altında yavaş yavaş, üstünde ise biraz daha sert bir şekilde azalır.

Sesi alan ve bir kadran üzerinde decibel cinsinden ses basıncını gösteren ölçü aletleri geliştirilmiştir. Biz çok ince fiziksel bir olay karşısında olduğumuz için bu gibi ölçü aletlerinin de çok mükemmel ve hassas olması gerekir, bu da onların ona göre çok pahalı olmalarına sebep olur. Ses düzeyini ölçen alet esas itibarile yüksek derecede hassas bir mikrofondan ve onun beslediği bir amplifikatörden bir araya gelir. Amplifikatörün çıkışı, üzerinde DB taksimat bulunan bir voltmetreye verilir.

Bu ölçü aleti, meselâ demiryol trenlerinin gerçekten yaptıkları gürültüyü ölçmek için kullanılır. Mikrofon rüzgârdan müteessir olmayacak şekilde naylondan bir kumaşla sarılmış bir tel çevre içerisine konulmuştur, asıl göstergeç aletin üst yüzündedir. Bu tertiplemede ölçü aletinin bir çıkışı aletin altındaki üç ayaklı sehpaye asılı olan bir teype (magnetofona) verilmiştir. Böylece gözlemci hem her trenin geçişinde ses basınç düzeyini okuyabilir ve ileride laboratuvarında daha ince ve esaslı araştırmalar yapmak üzere sesi beraberinde götürebilir.

Şimdi artık esas konumuza dönebiliriz: Gürültünün insanlar üzerindeki etkisi nedir? Bazı etkileri tamamiyle açıktır. Bir an için bile olsa 140 dB veya daha yüksek bir gürültü ile karşılaşan her insan derhal büyük bir acı hisseder, bir daha tedavi edilemeyecek şekilde kulak-

ları bozulur ve muhtemelen tamamile sağır olur. Bu gibi muazzam gürültüler artık olağanüstü şeyler değildir, yüksek güçle işleyen bir jet motoru oldukça geniş bir bölgede böyle bir gürültü seviyesi yaratabilir. Jet motorlarının bakım maksadile yerde tam güçle çalıştırıldıkları hava meydanlarında personelin korunması için özel tertibat alınmış ve insanların tesadüfen jet gürültüsünün tehlikeli alanlarına girmemeleri sağlanmıştır.

Endüstride genellikle meydana gelen daha alçak ses düzeyleri, derhal kulağa bir zarar vermezler. Fakat böyle gürültülü yerlerde devamlı çalışan işçiler zamanla işitme kabiliyetlerini kaybetme tehlikesi karşı karşıyadırlar. Oldukça gürültülü bir makine atelyesinde veya bir geminin makine dairesinde bir süre kaldıktan sonra dışarı sakin bir yere çıkınca kısa bir zaman kulaklarınızın iyi işitmediğine sizde şahit olmuşsunuzdur.

Bu çok iyi bilinen bir olaydır ve buna «gürültüden hasıl olan geçici eşik değişmesi» adı verilir.

Bunun tesiri genellikle yalnız birkaç dakika sürer, fakat bazan bir gün kadar kaldığı da olur. Arada sırada olan bir yaşantı olarak bu sizi korkutmamalıdır. Çünkü muhtemelen bu bir savunma mekanizmasıdır. Fakat siz gürültülü bir çevrede çalışıyor ve her akşam evinize geldiğiniz vakit bu olayla karşılaşıyorsanız, işinizin sizde ileride devamlı kalacak bazı işitme arızaları bırakacağından hiç şüphenez olmasın. İçinde çok miktarda yüksek frekans bileşimi bulunan (ışık, çığlık, hıçkırma, çatırdama ve başkaları gibi) gürültüler vızıldamak veya gürlemek gibi alçak frekanslı gürültülerden kulağa çok daha zararlıdır.

Endüstride çalışan işçilerin işitme kabiliyetleri üzerinde yapılan ayrıntılı incelemeler maden işleme fabrikalarının veya ağır sanayinin gürültülü iş yerlerinde uzun zaman çalışmış olan işçilerin işitme kabiliyetleri, daha az gürültülü yerlerde çalışmış işçilerinkinden çok daha düşük olmaktadır. Bu, insanlar için ciddi bir tehlikedir ve biz son yüz yıl içerisinde endüstride insanların hayatını ve sağlıklarını tehdit eden birçok daha açık tehli-

Bütün sesler birçok muhtelif frekanslardan teşekkül ettiği ve insan kulağı da bütün bu frekanslara karşı aynı şekilde hassas olmadığı için, verilen değerler aslında duyulan relatif ses yüksekliği hakkında tam hassas bir fikir veremezler.

	Ses Basıncı (μ bar)	Ses Basıncı düzeyi (dB)
4 motorlu jet uçağı 45 metre yukarıda, tam güçle	640	130
Hava basınçlı sokak makkabı 1 m. den	200	120
Uçağın içi (DC 6)	40	106
Yer altı treninin içi	11,2	95
Londra'da ana cadde, iş dönüşü saati	4	86
Çalar saat 60 santim uzakta	2	80
Yolcu vagonu içi, saatte 30 Km. hızda	1,12	75
Daktilo Bürosu	0,64	70
Erkek konuşması 1 metreden	0,58	69
İdareci bürosu	0,1	54
Londra'da sakin bir apartmanda bir odada gece yarısı	0,002	40
Yumuşak fısıldama, 1,5 metreden	0,016	36
Sâkin köy yolu gece	0,002	10
İşitme eşığı	0,0002	0

keleri ortadan kaldırmış olmamıza rağmen, gürültü konusuna gerekli önemi vermeye yeni yeni başlamış bulunuyoruz.

Daha alçak gürültü düzeylerinde işitme kabiliyetimiz için herhangi bir tehlike bahis konusu olmayan hallerde bile konuşmamızın zevkini kaçırın gürültüler canımızı sıkır, rahat ve huzurumuzu kaçırır. Evimizin yanı başından geçen ana yoldaki trafik gürültüsü, radyo ve televizyondan zevk almamıza mani olur, bizi en sıcak havada bile pencereleri kapamak zorunda bırakır, gece uykumuzda rahatsız oluruz. Yollardan, uçaklardan, endüstri ve gittikçe daha fazla etrafımızı alan mekanik ve elektrik apare ve makinalardan gelen gürültünün artması yavaş yavaş medenî hayatın zevklerinden bizi uzaklaştırmaktadır.

Hatta bu gibi şeyler artık medenî hayatın getirdiği ve bu bakımdan tahammül edilmesi gereken tabii sakıncalar olarak görülmektedir. Fakat bütün bu gürültü durumunun çok daha korkunç sonuçları olabileceği de yavaş yavaş anlaşılmaktadır.

Hepimiz, gürültülü bir endüstride çalışmasak bile zamanla yaşlandıkça işitme

kabiliyetimizin bir kısmını kaybederiz. Esas itibarile bu genel «yaşlanma —eski me» sürecinin bir parçasıdır— bu, yalnız işitme değil, bütün kabiliyetlerimizin başına gelmektedir.

Bu sürece «presbycusis» adı verilir («ihtiyar» ve «işitme» manâlarına gelen eski Yunanca iki kelimedenden), ve oldukça erkenden, çoğun otuz yaşına doğru, yüksek frekanslı seslerin artık işitilmemesiyle başlar. Genel olarak pek farkına varılmadan işitmedeki bu azalma gittikçe frekans alanında aşağılara doğru inmeğe başlar ve nihayet konuşmanın bulunduğu frekanslara kadar dayanır (bunlar aşağı yukarı saniyede 5000 den 600 periyoda kadardır). Sonunda olayın farkına varılır ve «ihtiyarlığımızda kulaklarımızın iyi işitmediği» gerçeğini değişmez kaderimiz olarak kabul ederiz.

Anlattığım bu süreç, çalışma hayatlarını gürültülü bir çevrede geçiren insanlarda çok daha çabuklaşır, burada gürültülü çevreden maksat her günün 90 dB veya daha fazla olan bir ses alanında geçirilmesidir. Yalnız şu da unutulmamalıdır ki, bütün günlerinizi her türlü endüstriden uzak bir kasabada sakin bir büroda