

GÜRÜLTÜ KİRLİLİĞİ

Prof. Dr. Necmettin ÇEPEL

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ

- Gürültü
- Ses
- Titreşim
- Hertz Sayısı (Hz)
- Duyulabilen ses
- Oktav
- Desibel (Decibel) (=dB)
- Phon
- DB(A) : Eşdeğer Ses Basıncı Simgesi

Gürültü Basamakları

- Gürültü Basamağı I
- Gürültü Basamağı II
- Gürültü Basamağı III
- Gürültü Basamağı IV

Gürültü Kaynakları

- 1.Taşıt Araçları
- 2.Endüstri Kuruluşları
- 3.Sosyal Donanım Araçları

Gürültünün Zararlı Etkileri

Gürültü Zararlarına Karşı Alınabilecek Önlemler

- Teknik Önlemler
- Biyolojik Önlemler
- Sosyal Önlemler

KAYNAKÇA

GİRİŞ

Gürültü, öncelikle son çeyrek yüzyılda insanların huzur ve sağlığını olumsuz yönde etkileyen bir faktör haline gelmiştir. Gerçekten teknolojinin ilerlemesi ve yaşam düzeyinin hızlı bir şekilde yükselmesiyle gürültü kaynakları ve etki dereleri hızla artmıştır. Toplu ulaşım araçları (uçak, tren otobüs, vapur) sayıları her gün çoğalan özel taşıt araçları, imalâthane ve fabrikalar ile konforlu bir yaşam için kullanılan elektrikli mutfak eşyaları, havalandırma alet ve gereçleri, insanların huzurunu ve sağlığını bozan gürültü kaynakları haline gelmiştir. Bu nedenle de “gürültü” kavramı “çevre kirletici faktörler” arasında özel bir yer almıştır.

Gürültü ve bununla ilgili bazı temel kavramların, esas konuya gelmeden açıklanması, “gürültü kirliliği” olayının daha kolay anlaşılmasını sağlayacaktır. Bu nedenle bazı temel kavramların açıklanması yararlı görülmüştür.

Gürültü

İnsanlarda sağlık ve huzur bakımından geçici bir zaman için veya sürekli olarak zarar meydana getiren seslerdir. Veya “Hoşa gitmeyen, rahatsız edici duygular uyandıran bir akustik olgu veya arzu edilmeyen sesler topluluğudur” şeklinde tanımlanabilir.

Ses

İnsan kulağının duyabileceği mekanik titreşimlerdir. Veya, fiziksel olarak sıvı, gaz ya da katı bir ortamdaki titreşimlerin havaya iletilmesinden doğan “titreşimsel enerji”dir.

Titreşim

Tek cins ses dalgasının düzenli bir şekilde yinelenmesi olayıdır.

Hertz Sayısı (Hz)

Titreşimin bir saniyede yinelenen sayısıdır.

Duyulabilen ses

İnsan kulağının ses halinde alabildiği 16.000-20.000 Hz bölgesinde 9 oktav’dan oluşan titreşimlerdir.

Oktav

Sekiz sesten oluşan (do, re, mi, fa, sol, la, si, do) ses dizisidir.

Desibel (Decibel) (=dB)

Saniyede 1000 titreşim yapan (1.000 hertz olan) bir sesin “phon” olarak duyum şiddetidir. Desibel, fiziksel bir büyüklük olmayıp, hesaplamalarda kolaylık sağlayan oransal ve logaritmik bir değerdir. Genellikle 1.000-2.000 titreşimli (Frekans) seslerde desibel yerine phon, phon yerine desibel kullanılmaktadır.

Phon

İnsan kulağının ancak hissedebildiği bir sesin şiddet birimi “1 phon”dur. Veya şiddeti ayrı olan iki sesi ayırt edebilme hususunda insan kulağının gösterdiği duyarlılık derecesi “1 phon” dur. Subjektif temele dayanan bir tanımlamadır.

dB(A) : Eşdeğer Ses Basıncı Simgesi

“Phon” veya “desibel” genellikle “subjektif şiddet” birimleri olduğundan, pratik amaçla bunun fiziksel ses şiddeti (gürültü) olarak ifade edilmesini sağlayan “dB(A)” simgesi kullanılır. Örnek: 80 dB(A) otoyoldaki gürültü şiddetini ifade etmektedir.

Gürültü Basamakları

Çeşitli gürültü şiddetlerine “dB(A)” göre 4 tane “gürültü basamağı sınıfları” ayrılmıştır. Bu gürültü şiddeti sınıfları, aynı zamanda gürültü zararlarıyla, canlılar arasındaki ekolojik ilişkileri açıklamaktadır. Bunlar şu şekilde tanımlanabilir (Barner 1983).

Gürültü Basamağı I

Gürültü şiddeti 30-59 dB(A) arasında olan sesleri kapsar. İnsan, bu şiddetteki gürültüye zarar görmeden dayanabilmektedir. Yalnız, uykusu hafif olanlarda, 45-50 dB(A) şiddetindeki gürültü, rahatsızlık yaratabilir. Bu basamaktaki gürültü sınırları içinde zarar görecektir yerler ile, bunun gece ve gündüze göre sınır değerleri şu şekilde verilmektedir (Berner 1983, Velicangil 1975).

Bölge veya Yerleşim Yeri	Gürültü Şiddeti sınır Değerleri	
	Gece dB(A) (Saat: 22:00- 06:00)	Gündüz dB(A) (Saat: 06:00-22:00)
Hastane	30	40
Doğa Parkları	30	45
Konut Bölgesi	35	50
Konut Bölgesi + Kısmen Endüstri	45	60
Endüstri Bölgesi	50	65

Gürültü Basamağı II

Gürültü şiddeti 60-89 dB(A) arasında değişmektedir. İnsanların gürültüden rahatsız olma sınırı 80 dB(A)’dan başladığına göre, iş yerlerindeki 85 dB(A) şiddetinde olan gürültüde insanların işitme organlarını koruyacak gereçlerin kullanılması gerekir.

Gürültü Basamağı III

Gürültü şiddeti 90-120 dB(A)’dır. Bu gürültü şiddetinde ağır işitme rahatsızlıkları meydana gelir. Esasen 130 dB(A) ağrı eşiği olarak kabul edilmektedir.

Gürültü Basamağı IV

Gürültü şiddeti 130 dB(A)’dan yukarıdır. Bir insanın dayanamayacağı gürültü şiddeti basamağıdır. İnsanların işitme organlarında basınç zararı meydana getirir.

Gürültü Kaynakları

Başlıca gürültü kaynakları, taşıt araçları, endüstri kuruluşları (fabrika ve imalathaneler), sosyal donatım araçları olmak üzere üç grupta toplanabilir.

1. Taşıt Araçları

Taşıt araçları, gürültü kaynağı olarak en başta gelmektedir. Kent içi ana yollarda ve kırsal alandaki otoyollarda yalnız insanlar için değil, diğer canlıları da rahatsız eden gürültü şiddeti sürüp gitmektedir (Resim 1).



Resim 1. Yoğun kara taşıtları gürültü rahatsızlığı yaratmaktadır (TEMA Arşivi).

Taşıt araçlarının özellikle kamyon, kamyonet, otobüs ve özel oto sayılarının her yıl önemli ölçüde artması, gürültü rahatsızlığını gittikçe arttırmaktadır. Örneğin ülkemizde motorlu taşıt araçları (otomobil, minibüs, otobüs, yük taşıtları, kamyon, diğer yolcu ve yük kara taşıtları, özel amaçlı taşıtlar, yol ve iş makineleri) sayısı 1998 yılında 6,3 milyon iken, bu sayı 2002 yılında 7,5 milyona yükselmiştir (DİE Yıllığı 2003).

Hava taşıt araçlarının sayısı da her yıl artmaktadır. Bunda, yaşam düzeyinin yükselmesi ve ülkeler arası turizmin artması da rol oynamaktadır. Örneğin, yaz sezonunda Antalya Hava Limanı'na bir günde inen uçak sayısı 10 yıl önceki hayal gücümüzün bile üzerine ulaşmış bulunmaktadır.

Bu süreç bütün dünya için de aynı şekilde işlemektedir. Yapılan istatistiksel çalışmalara göre 1960-1985 yılları arasında bütün dünyada kara ulaşımının 3 kat, hava ulaşımının da 2 kat arttığı belirlenmiştir. Bu artış o zamandan günümüze kadar katlanarak yükselmiştir.

Hava limanları çevresinde, özellikle uçaklardan kaynaklanan gürültü zararları büyük boyutlara ulaşmıştır. Bir jet uçağı 100 m uzaktan 120-140 dB(A) şiddetinde gürültü meydana getirmektedir. Bu derece yüksek gürültü rahatsızlıklarını azaltmak için, gelişmiş ülkelerin çoğunda gece uçuş programları, uyku saatleri dikkate alınarak yapılmaktadır.

2. Endüstri Kuruluşları

Çeşitli sanayi kuruluşları ve imalâthanelerde çalışan makineler sürekli olarak gürültü yapmaktadır. Bu, hem orada çalışanları, hem de çevredekileri rahatsız etmektedir. Ülkemizde gürültü önleyici yasal düzenlemeler uzun süre yapılmamıştır. O neden birçok konutların bir bölümü imalâthane ve atölye olarak kullanılmıştır. Bunlar, gece ve gündüz gürültü rahatsızlığı yaratmaktan çekinmemişlerdir. TÇV (1991)'e göre, bir apartmanın alt katında hamurlu ürünler yapan bir iş yerinin, ikinci kattaki daireye ait oturma odasında 65 dB(A) şiddetinde gürültü meydana getirdiği belirlenmiştir. Oysa, konutlar için sınır değeri 40-45 dB(A)'dır. Bu olay bilinçsizliğin ve egoizmin tipik örneğidir. Çünkü 65 dB(A) şiddetindeki gürültü öfke, sinirlilik, uyku bozukluğu ve zihinsel yorgunluk yapan bir gürültü derecesi olarak nitelenmektedir (Çepel 1998 ile karşılaştırınız).

3. Sosyal Donanım Araçları

Bunların başlıcaları mutfak araç ve gereçleri, müzik aletleri Asansör, klima gereçleri, hidrafor, jeneratör, eğlence yerleri, atış poligonlarıdır. Bu gruba giren donanım araçlarından çıkan gürültünün çevreyi rahatsız etmemesi için bazı önlemler alınarak bir dereceye kadar gürültü rahatsızlığı azaltılabilir.

Gürültünün Zararlı Etkileri

Gürültü kirliliği, insanlar üzerinde fiziksel, fizyolojik, psikolojik ve performans bakımından zararlı etkiler meydana getirmektedir. Bu zararlı etkiler şu şekilde özetlenebilirler (Barth 1987 ile karşılaştırınız):

- İşitme organlarını zedeleyerek, işitme sağlığını ve algılamasını olumsuz yönde etkiler (Fiziksel etkiler).
- Belirli şiddet dereceleri aşıncı solunum hızı artar, kalp atışları zayıflar, baş ağrısı ve baş dönmesi gibi rahatsızlıklar meydana gelir (Fizyolojik etkiler).
- Davranış bozuklukları, sinirlenme, genel rahatsızlık duyguları meydana gelir (Psikolojik etkiler).
- İş verim gücü düşer ve kas yorgunluğu meydana gelir, vücut hareketleri engellenir (Performans etkileri).

Buraya kadar açıklanan gürültü rahatsızlıklarını meydana getiren gürültü şiddeti dereceleri aşağıda sayısal değerler olarak açıklanmıştır (Çepel 1998 ile karşılaştırınız):

Gürültü Şiddeti dB(A)	Etkileri
30	Gece uykusuzluğu başlangıcı
30-65	Öfke, kızgınlık, uyku bozukluğu, zihinsel yorgunluk, konsantrasyon yitirme.
65-90	Solunum hızlanması, kalp atışları zayıflaması, baş dönmesi ve baş ağrısı, ani refleksler
90-120	Sürekli rahatsızlıklar, fizyolojik tepkilerin artması
120-140	İç kulakta ciddi zararlar, denge bozuklukları
140-180	Ciddi beyin tahribi
180<	Kulak zarı patlaması

Gürültü kirliliğinin insan sağlığı üzerindeki etki derecesi, gürültü şiddeti yanında gürültü süresinin uzunluğuna göre de değişir. Örneğin insanlar 85 dB(A) şiddetindeki gürültüye 8 saat süreyle zarar görmeden dayanabilmektedir. Ancak, bu şiddetin 94 dB(A) düzeyine yükselmesi halinde bu süre 1 saate inmektedir.

Sanayileşmiş ülkelerde gürültü sorunu üzerine eğilme ve gerekli önlemleri alma çabaları 60-70 yıl önce başlamıştır. Biz de ise bu sorun kısa bir süre önce ele alınıp, ciddi yasal düzenlemelerin yapılabilmesi, içinde bulunduğumuz yıllara kadar sürmüştür.

Gürültü Zararlarına Karşı Alınabilecek Önlemler

Gürültü Zararlarına karşı alınabilecek önlemler “teknik”, “biyolojik” ve “sosyal” önlemler olmak üzere üç grupta toplanabilir. Bunlara ait açıklayıcı bilgiler aşağıda verilmiştir.

Teknik Önlemler

Yapılarda ses geçirmeyen izole maddeler kullanmak, pencere sayısını azaltmak ve çift cam kullanmak.

Taşıt araçlarına ait gürültü zararlarını azaltmak için, bunların geçeceği yolları, yerleşim alanlarının uzağından geçmesi planlanabilir. Yol kaplamaları ve araç lastikleri, ses ve gürültü tekniği bakımından en az zarar verecek şekilde yapılabilir. Örneğin, demir tekerlekli araçlar yerine lastik tekerlekli kullanılabılır. Metro ulaşımına ağırlık verilebilir, toplu taşıma araçlarından yararlanma arttırılabilir. Arazi eğimi az olan, düz arazi yapısına sahip şehirlerde bisikletle ulaşım teşvik edilebilir.

Gelişmiş ülkelerde “gürültü kadastrosu haritası” yapılarak kentlerde, örneğin taşıt araçlarından kaynaklanan gürültü mekânları belirlenir. Bunlar alınacak önlemler için ipuçları verir.

Kentlerde “yaya zonları” oluşturularak araç trafiğinin yarattığı gürültülü zonlara girmeden, insanların kentte gezip, alışveriş yapmaları sağlanabilir.

Yasal düzenlemelerle çok gürültü yayan uçak, kamyon gibi taşıt araçlarının, uyku saatleri dikkate alınarak hareket saati programı yapılabilir.

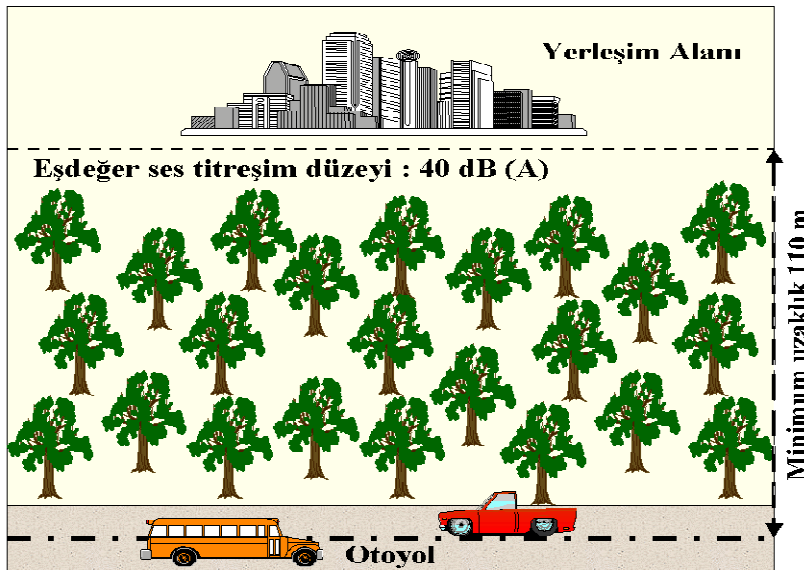
Gürültü ölçme istasyonları kurularak, buradaki gürültü şiddeti ve süresi dikkate alınarak çeşitli trafik düzenlemeleri yapılabilir.

Sanayi kuruluşlarında ve imalâthanelerde çok gürültü çıkaran makineler, gürültü azaltıcı mekanizmalarla donatılabilir. Gürültülü iş yerlerinde çalışanların işitme organlarını koruyucu alet ve gereçler kullanılabilir.

Otoyolların kenarlarına gürültü absorbe eden teknik objeler (beton veya ahşap perdeler, çitler) yerleştirilebilir.

Biyolojik Önlemler

Yeşil bitki örtüsünün, özellikle ormanların gürültü şiddetini azalttığı araştırmalarla belirlenmiştir. Bu araştırmalardan elde edilen sonuçlara göre, otoyolun kenarında bulunan 250 metre genişliğindeki bir orman şeridi, otoyoldaki gürültü şiddetini 40 dB(A) kadar azaltabilmektedir. Bunun anlamı, otoyoldaki zararlı gürültü şiddeti 80 dB(A)’nın yol kenarındaki 250 metrelik orman şeridinin öbür tarafında, tenha sokak gürültü düzeyine indirilmiş olmasıdır (Şekil 1).

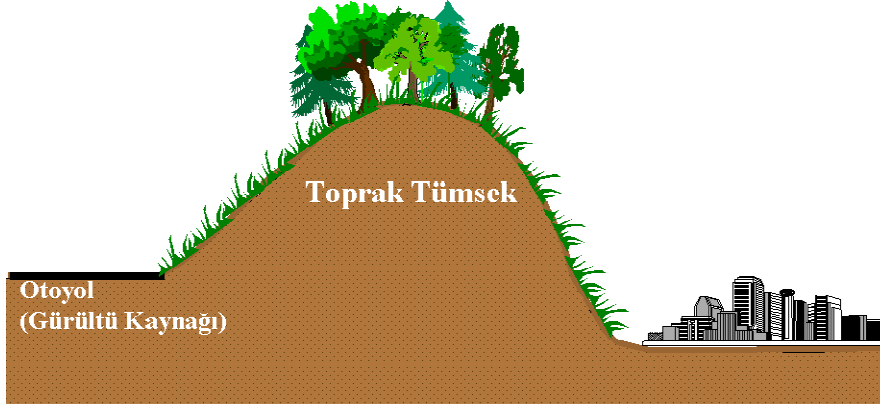


Şekil 1. Gürültüye karşı koruma ormanı kuruluşunun şematik görünümü (Çepel 1994, s.176).

Trafik gürültüsüne karşı koruma yapacak ormanların veya ağaç topluluğu şeridinin genişliği gürültüyü 40 dB(A) derecesine indirecek şekilde hesaplanır. Bu genişlik ağaç türüne, şeritteki ağaçların yapraklarını kışın döküp dökmediğine, ağaçların dikim sıklığına, arazi şekline vb. faktörlere göre değişir. Çünkü her ağaç türünün gürültüyü azaltma derecesi farklıdır. Ancak, bütün bu koşullar dikkate alınarak, ağaç şeridi genişliğinin ne kadar olması gerektiğini kolayca bulmaya yarayan grafikler geliştirilmiştir (Erlbeck, et al. ,1974).

Biyolojik önlemlerin uygulanmasına ilişkin bir çok örnekler, Avrupa Ülkeleri’nin otoyol kıyılarında görülebilir. Yolun kıyısında çüce çalılarla başlayan yeşil kuşak, boylu çalılarla devam eder. Ondan sonra da orman ağaçlarından oluşan kuşak gelir. Bazı otoyol

kenarlarında da toprak tümsekler ağaçlandırılır, özel beton duvarlar veya ahşap perdeler yapılır (Şekil 2). Bunların içi geniş yüzeye sahip, dolayısıyla gürültü absorpsiyonu yüksek köpük veya liflerle doldurulur. Ancak, biyolojik önlemlerin en etkili ve en ekonomik bir şekilde yapılabilmesi için, öncelikle uzun süreli ölçmelerle gürültü envanterinin çıkarılması gerekir. İzmir-Ankara otoyolunda yapılan bir araştırma bu konuda tipik bir örnek olarak gösterilebilir (Bayraktar 1980).



Şekil 2. Biyolojik önlemlerle teknik önlemlerin kombinasyonu olarak, otoyol kıyısına yapılmış toprak tümsek ve ağaçlandırılmış üst kısım (Barner 1983'ten değiştirilerek).

Sosyal Önlemler

Gürültü ile mücadelede yasal düzenlemeler ve eğitim gibi önlemler, önemli derecede etkili olmaktadır. Örneğin Almanya'da "Uçak Gürültüsüne Karşı Koruma Yasası" ve buna ait yönetmeliklere göre uçakların kalkış ve iniş zamanları, uyku ve dinlenme zamanları dikkate alınarak düzenlenmiştir. Kent içinde gürültüye neden olan inşaatların günlük başlama ve bitiş zamanları da yasal düzenlemelerle belirlenmektedir. Ülkemizde de tır ve kamyonların kent içinden geçme zamanları yasal düzenlemelerle programlanmıştır.

Sosyal önlemlerden eğitim, herhalde gürültü rahatsızlığına ait önlemler arasında özel bir yer tutmaktadır. Eğitimli ve çevre ahlâkına sahip bir eğlence yeri sahibi, sabaha kadar dayanılmaz gürültü çıkaran diskosunu (ek masrafı göze alarak) eğlence yerinin bodrum katında yapar. Tavan, taban ve duvarlarını ses yalıtım tekniği ile donatır. Bunu yapmayanlar da hoparlörlerini belirli saatten sonra kapar. Eğitimli insanlar, toplu yerlerde yüksek sesle konuşmaz, evlerindeki müzik setlerinin sesini çevrelerini rahatsız etmeyecek şekilde ayarlarlar. Eğitimli sürücüler, İstanbul'da olduğu gibi, özellikle kapalı ve uzun alt geçitlerde, tünellerde tiz sesler çıkaran kornalarını sırf kendi zevklerini tatmin için uzun uzun çalmazlar.

Genel olarak bir değerlendirme yapmak gerekirse gürültü kirliliği, buraya kadar açıklanan teknolojik, biyolojik ve sosyolojik koruma önlemlerinin birlikte alınması halinde bir sorun olmaktan çıkartılabilir.

Çevre koruma bilincine sahip ülkelerde bunun çok güzel örnekleri görülmektedir. Halkın bilinçlenmesi, özellikle devlet kuruluşlarını bu konuda etkili kontrollü önlemler almaya zorlayacaktır. Almanya için 2005 yılı Şubat ayında, Almanya televizyonlarında gösterilen bir program halkın bilinçlenmesinin ne kadar önemli olduğunu gözler önüne seriyordu. Bu programda, otoyola yakın bir yerleşim yeri halkını gürültüden koruyacak önlemler alınmadığı için, otoyolda toplu halde nasıl eylem yaptıkları ve isteklerini gerekçeli dile getirişleri konusu işleniyordu. Bütün bunlar, Sokrat'ın "insan, ancak eğitimle insan olur" sözünün ne kadar doğru olduğunu hatırlatıyordu.

KAYNAKÇA

- Barner, J., **Experimentelle Landschaftsökologie**. Ferdinand Enke, Stuttgart 1983.
- Barth, W.E., **Praktischer Umwelt und Naturschutz**. Verlag Paul Parey, Hamburgund Berlin, 1987.
- Bayraktar, A., **Karayollarının Ekolojik Baskılarının Peyzaj Mimarlığı Açısından İncelenmesi ve İzmir-Ankara Karayolunda Bir Örnekleme Üzerinde Araştırmalar**. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, no: 423, Bornova-İzmir.
- Çepel, N., **Peyzaj Ekolojisi**. 2. Baskı. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No: 3868/429, İstanbul, 1994.
- Çepel, N., **Çevre ve İnsan**. Altın Kitaplar Yayını, İstanbul, 1998.
- Çepel, N., **Ekolojik sorunlar ve Çözümleri**. TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları 180, Ankara, 2003.
- Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE) (Yayımlayan), **Türkiye İstatistik Yıllığı 2003**. Ankara.
- Erlbeck, et al., **Leidfaden zur Kartierung der schutz und erholungsfunktionen des Waldes**. J.D. Sauerlünders verlag Frankfurt am Rhein, 1974.
- Velicangil, S., **Koruyucu ve sosyal Tıp**. Servet Matbaası, İstanbul, 1975.