



İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
MAKİNA FAKÜLTESİ  
MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

Dersin;

Adı: Endüstriyel Akustik ve Gürültü

Kodu: MAK 374

Referans Numarası (CRN) #: 21494

Öğretim Görevlisi: Prof. Dr. Halit Temel BELEK

Öğrencinin;

Adı Soyadı: Birol ÇAPA

Fakülte Numarası #: 040060450

Deneyin;

Adı: Fakülte Kantininin Gürültü Haritasının  
Çıkarılması

Sorumlusu: Araş. Gör. Hasan KÖRÜK

Teslim Tarihi: 14 Mart 2011

Sayfa Sayısı: 7(Kapak Dahil)

## Deneyin Amacı

Deneyin amacı, “İTÜ Makina Fakültesi Kantini”nin “Gürültü Haritasını” çıkarmaktır.

Bu amaçla, bir ses ölçer ile mekan içerisinde çeşitli noktalarda ses basınç düzeyi ölçümleri yapılmıştır.

## Deney Düzenegi

Deneyde, Brüel&Kjær firmasının “Basic Sound Level Meters” ürün katalogu altında bulunan bir ses ölçer ile yapılmıştır.

Bu ses ölçer, IEC 60651 ve 60804 standardına uygun ölçüm yapar.

Ölçüm aletini “Tip 1” sınıfındadır.

RMS ve tepe değeri ölçümlerini eş zamanlı yapabilir. Bununla beraber ölçüm ortamının gürültü seviyesini ölçebilir. Ses gücü ölçümü yapabilir.

## Teori

### Ses Gücü Düzeyi

Bir ses kaynağının yaydığı ses enerjisinin gücüne, ses gücü denir. Bu gücün düzeyine ses gücü düzeyi denir. Ses gücü düzeyi ifadesi şu şekildedir:

$$L_w = 10 \text{Log} \frac{W}{10^{-12}}$$

### Ses Basıncı Düzeyi

Ses, kulak zarı ile temas halinde olan havanın basıncının değişmesi ile algılanır. Ses basıncı düzeyi ifadesi şöyle verilir:

$$L_p = 10 \text{Log} \frac{p^2}{p_0^2} = 20 \text{Log} \frac{p}{p_0}$$

İfadede yer alan  $p$ , ses basıncının karelerinin ortalamasının karekökü diğer bir deyişle RMS değeri olarak verilir.  $p_0$ , uluslararası kabul edilmiş olan 20 mikropaskal değeridir.  $20 \times 10^{-6}$  N/m<sup>2</sup> olarak verilir.

N farklı sayıda ses basıncı düzeyi şu işlemler ile toplanabilir:

1. Öncelikle N ayrı sesin ses basınçlarının RMS değerleri bulunur:

$$p_i^2 = p_0^2 \times 10^{L_{pi}/10}$$

2. N adet ses basıncı için toplam ses basıncı ise şu şekilde verilebilir:

$$p_t^2 = p_0^2 \sum_{i=1}^N 10^{L_{pi}/10}$$

3. Toplam ses basıncı düzeyi ise temel ifadeden hareketle şöyle verilebilir:

$$L_{pt} = 10 \log \sum_{i=1}^N 10^{L_{pi}/10}$$

## Deneyin Yapılışı

Deney, aşağıdaki adımları takip ederek yapıldı:

1. Mekan olarak kantin seçildi,
2. Mekanda 12 ayrı mekan belirlendi,
3. Belirlenen her noktada ses basınç düzeyi ölçüldü ve kaydedildi.

Ses basınç düzeyi ölçülürken yansıtıcı olabilecek kaynaklardan veya kaynağı çoklayan köşelerden uzak duruldu. Ölçüm sırasında insan vücudundan kol boyu uzaklığında tutulan ölçüm aleti yere paralel tutuldu.

## Ölçümler ve Yorumlar

Yapılan ölçümler Tablo 1’de verilmiştir. Toplam ses basıncı düzeyi hesabı ise Ses Basıncı Düzeyi kısmında verilen adımlara uygun olarak hesaplanmıştır.

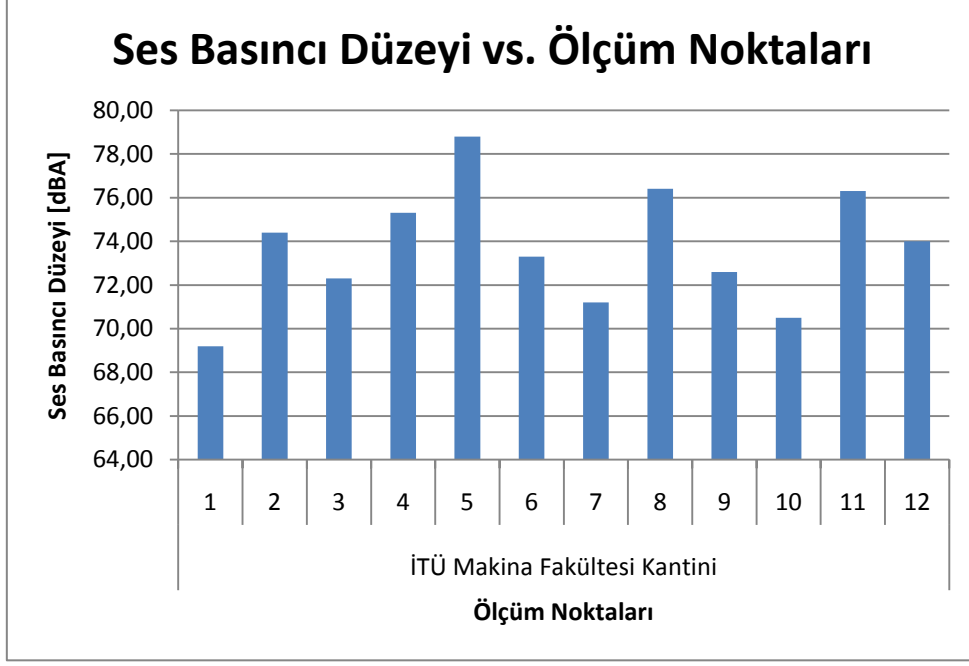
Tablo 1

Mekan	Ölçüm Numarası	Ses Basıncı Düzeyi [dBA]	Hesap
İTÜ Makina Fakültesi Kantini	1	69,20	8317637,71
	2	74,40	27542287,03
	3	72,30	16982436,52
	4	75,30	33884415,61
	5	78,80	75857757,50
	6	73,30	21379620,90
	7	71,20	13182567,39
	8	76,40	43651583,22
	9	72,60	18197008,59
	10	70,50	11220184,54
	11	76,30	42657951,88
	12	74,00	25118864,32
		Toplam	85,29

Buna göre kantinde toplam ses basıncı düzeyi 85.29 dBA bulunmuştur.

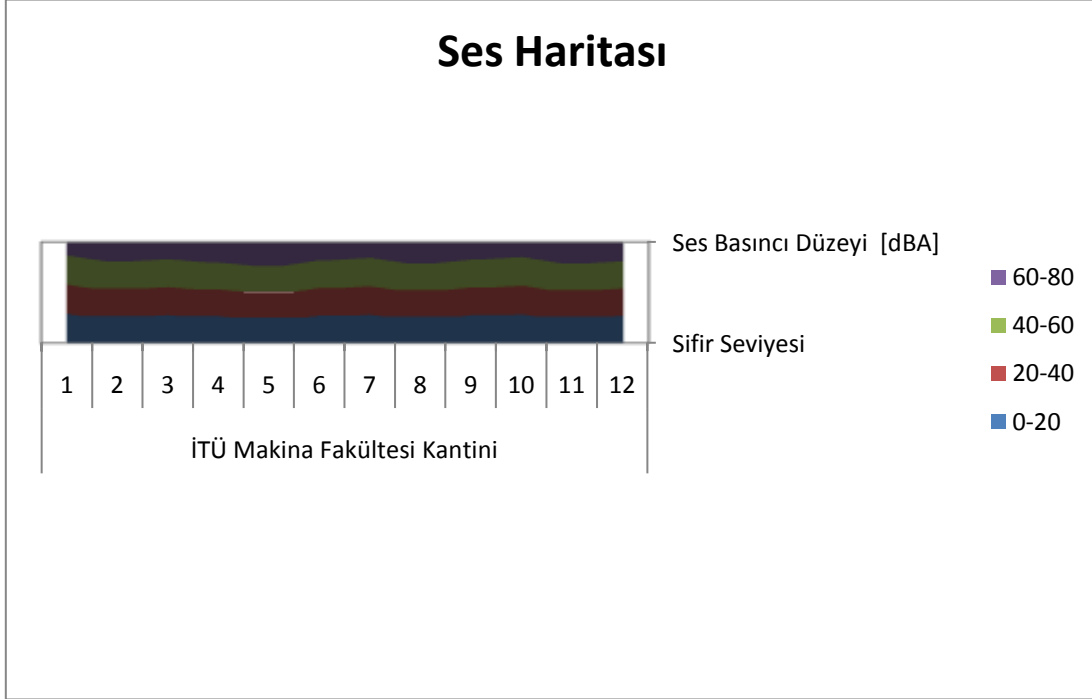
Her ölçüm noktasında ses basıncı düzeyinin değişimi ise Şekil 1’de verilmiştir.

Şekil 1’e göre en yüksek ses basınç düzeyi kantinde bilardo masalarının bulunduğu kesimde (5 numaralı ölçüm) ölçülmüştür. Bu sonuç doğaldır. Çünkü söz konusu yerde bilardo masalar ve burada çalışan yüksek sesli müzik ile Langirt masaları karşı karşıyadır. Nitekim Langirt masalarının ve bilardo oynanan kısmın etrafında (11 ve 8 numaralı ölçümler) yapılan ölçümlerde en yüksek diğer iki ses basıncı düzeyini vermiştir.



Şekil 1

Mekanın her bir noktadan bir başka noktaya ses haritası ise Şekil 2’de gösterilmiştir.



Şekil 2

2872 sayılı Çevre Kanununun 14. maddesi çerçevesinde, Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi (ÇGDY) Yönetmeliği (2002/49/EC) 01 Temmuz 2005 tarih ve 25862 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmeliğe göre iç mekan gürültü düzeyi değerleri Tablo 8’de verilmiştir. Tablonun deney sonuçlarını ilgilendiren kısmı aşağıda gösterilmiştir:

**Tablo 2: Resmi Gazetede Yayımlanan “Tablo-8: İç Mekan Gürültü Düzeyi Sınır Değerleri”nin Bir Kısmı**

Eğitim Tesisleri Alanları	Okullarda derslikler, okul öncesi binaların içi, laboratuvarlar, özel eğitim tesisleri, özürülüler tesisler ve benzeri.	35dBA	Ders sırasında
	Spor salonu, yemekhane	55dBA	Faaliyet süresince
	Okul öncesi yatak odaları	30dBA	Uyku sırasında

Buna göre “İTÜ Makine Fakültesi Kantini”nde ciddi bir gürültü sorunu vardır. Çünkü söz konusu yönetmelikte verilen Tablo 8 ve okullar ile ilgili kısımda verilen hiçbir üst limit, “İTÜ Makine Fakültesi Kantini”nde ölçülen ses basınç düzeyinden fazla değildir. Ölçüm sonuçları yönetmelikte verilen sınırların kat kat üzerindedir.

Sonuç olarak bir ses basıncı düzeyi ölçer ile mekanda 12 ayrı noktada ses basınç düzeyi ölçülmüştür. Bu sonuçlardan faydalanılarak mekandaki toplam ses basıncı düzeyi bulunmuştur. Bu düzeyin yönetmeliklerce belirlenen sınırların çok üzerinde olduğu dolayısı ile mekanda bir gürültü sorununun olduğu açıkça gösterilmiştir.