



**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**57428**

**DERİ VE KONFEKSİYON  
ATELYELERİNDE GÜRÜLTÜ  
SORUNU VE DENETİMİ  
(ZEYTİNBURNU ÖRNEĞİ)**

**Mimar Ferihan ARSLAN**

**F.B.E. Mimarlık Anabilim Dalı Yapı Fiziği Programında  
Hazırlanan**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Tez Danışmanı : Prof. Müjgan ŞEREFHANOĞLU**

**İSTANBUL, 1996**

# İÇİNDEKİLER

	SAYFA
<b>TEŞEKKÜR</b>	iii
<b>ÖZET</b>	iv
<b>SUMMARY</b>	v
<b>GİRİŞ</b>	1
<b>1.GÜRÜLTÜ VE ETKİLERİ</b>	2
1.1.Gürültünün Tanımı	2
1.2.Gürültünün İnsan Üzerindeki Etkileri	2
1.2.1.Gürültünün İşitme Organı Üzerindeki Etkileri	3
1.2.2.İnsan Sağlığı Üzerindeki Diğer Etkileri	6
1.2.3.İnsan Davranışları Üzerindeki Etkileri	7
1.2.4.Rahatsızlık	7
<b>2.ZEYTİNBURNU'NDA BULUNAN DERİ VE KONFEKSİYON ATELYELERİNDE GÜRÜLTÜ KONUSUNDA İNCELEMELER</b>	9
2.1.Zeytinburnu'nda Bulunan Deri ve Konfeksiyon Atelyelerinin Genel Özellikleri ve Gürültüye Etkileri	9
2.1.1.Makinelerin Özellikleri ve Gürültüye Etkileri	10
2.1.2.Atelyelerde Çalışan Kişiler ve Gürültüye Etkileri	15
2.1.2.1.Havada Doğan Gürültü	16
2.1.2.2.Darbe Gürültüsü	18
2.1.3.Mimari Özellikler ve Gürültüye Etkileri	19
2.2.Zeytinburnu'nda Deri ve Konfeksiyon Atelyelerinde Bulunan Kişiler Üzerinde Gürültü Konusunda Yapılan Anket Çalışması	22
2.3.Atelyelerde Kabul Edilebilir Gürültü Düzeyleri ve Ölçme Sonuçlarının Kabul Edilebilir Düzeyler Açısından Değerlendirilmesi	23
2.3.1.Atelyelerde Kabul Edilebilir Gürültü Düzeyleri	23
2.3.2.Ölçme Sonuçlarının Kabul Edilebilir Düzeyler Açısından Değerlendirilmesi	25

<b>3.ZEYTİNBURNU'NDA BULUNAN ATELYELERDE GÜRÜLTÜ DENETİMİ</b>	<b>36</b>
3.1. Gürültü Kaynağında Denetim	36
3.2. Gürültü Kaynağı ile Alıcı Arasında Denetim	42
3.3. Alıcıda Denetim	48
3.4. Zeytinburnu'nda Bulunan 7 No'lu Atelyede Alınan Önlemlerle İlgili Hesaplar	49
<b>SONUÇLAR VE ÖNERİLER</b>	<b>53</b>
<b>YARARLANILAN KAYNAKLAR</b>	<b>56</b>
<b>EKLER</b>	
EK 1	57
EK 2	74
<b>ÖZGEÇMİŞ</b>	

## **TEŞEKKÜR**

Araştırmanın y¼r¼t¼lmesinde değerli katkılarında dolay¼ tez danışmanım Prof. M¼jgan ŞEREFHANOğLU'na ve Arř. G¼r. Dr. Neře (Y¼ęR¼K) AKDAę'a teŐekk¼r ederim.



## **ÖZET**

**Bu çalışmada, gürültünün insan üzerindeki etkilerine, Zeytinburnu'nda bulunan atelyelerde gürültü konusunda yapılan incelemelere ve çözüm önerilerine yer verilmiştir. Çalışma 3 ana bölüm ve 2 ek bölümden oluşmuştur.**

**1. bölümde, genel olarak gürültünün insan üzerindeki etkileri incelenmiştir.**

**2. bölümde, Zeytinburnu'nda bulunan atelyelerin genel özelliklerine, bu özelliklerin gürültü düzeyineye etkileri açıklanacak, ayrıca, anket çalışması ile gürültü düzeyi ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesine yer verilmiştir.**

**3. bölümde, sonuçta atelyelerde var olan gürültü sorununun ortadan kaldırılması yada kabul edilebilir sınır değerlere indirilebilmesi amacıyla alınabilecek önlemlere, başka bir anlatımla gürültü denetimine yer verilmiştir.**

**Ek bölümlerde,**

**1. ek bölümde, incelenen atelyelerin planları, fotoğrafları v.b yer almaktadır.**

**2. ek bölümde, Zeytinburnu'ndaki atelyelerde yapılmış olan anket çalışmasıyla ilgili daha ayrıntılı bilgiler yer almaktadır.**

## **SUMMARY**

We discussed at this study, the effects of the noise on the human being, the searching about the noise in atelier placed in Zeytinburnu and some suggestions for solving the problem. This study include 3 chapter and 2 supplement chapter

In 1. chapter, we searched general effects of noise in human being.

In 2. chapter, we discussed about the general specialities of ateliers of Zeytinburnu, we explained the effects of these specialihes to the noise, and we gave some notes about the results of enquiry and the results of measurement of noise altitude.

In 3. chapter, as a result, we discussed the precaution for dissolving the noise problem in ateliers, or diminishing it to acceptable rate, in other words inspection of noise.

At Supplement chapters;

In 1. Supplement chapter, the photos and the plans of searched ateliers.

In 2. Supplement chapter , more detailed informations about the enquiry made in ateliers in Zeytinburnu .

## GİRİŞ

Günümüzde, sanayileşme ve teknolojinin artmasına paralel olarak artan gürültü, önemli bir çevre kirliliği oluşturmakla beraber, insan sağlığını da tehdit etmektedir. Gürültü, insan üzerinde kısa ve uzun süreli çeşitli etkiler meydana getirmektedir. Gürültünün etkilediği kişilerde, çeşitli fizyolojik ve psikolojik rahatsızlıklar oluşmakta ve insan sağlığı tehlikeye girmektedir. Bu gibi etkilerin oluşmasını engellemek veya en az düzeye indirmek amacıyla, gürültü konusunda bazı denetlemeler ve yönetmelikler oluşturulmuştur. Türkiyede'de Gürültü Kontrol Yönetmeliği bulunmaktadır.

Diğer pek çok iş alanında olduğu gibi, konfeksiyon ve deri atelyelerinde de gürültü konusunda incelemeler yapılmalı ve çalışan kişilerin sağlıkları korunmalıdır. Bu nedenle, bu atelyelerin çok bulunduğu Zeytinburnu ilçesinde bu konuda bir araştırma yapılması uygun görülmüştür. Bu çalışma kapsamında, Zeytinburnu'nda bulunan yaklaşık 4000 atelye içinden seçilmiş olan 18 adet deri ve konfeksiyon atelyesinde gürültü konusunda inceleme ve değerlendirmeler yapılacak, alınması gereken önlemler saptanacaktır.

## 1- GÜRÜLTÜ VE ETKİLERİ

Bu bölümde, günümüzde önemli bir çevre kirliliği sorunu olan gürültünün, insan sağlığı ve davranışları üzerindeki çeşitli etkileri incelenecektir.

### 1.1 GÜRÜLTÜNÜN TANIMI

Gürültü, fiziksel olarak düzensiz, birbiri ile uyumlu frekans bileşenleri olmayan karmaşık ses, fizyolojik olarak istenmeyen, hoş gitmeyen ses olarak tanımlanmaktadır. Fizyolojik olarak tanımı, gürültünün bağıl (rolatif) niteliğini belirtir. Çünkü bir sesin gürültü niteliğini taşıması, kişiden kişiye değiştiği gibi kişinin değişen koşullarına da bağlıdır. Örneğin, bir şelale sesi fiziksel açıdan gürültüdür, ama bazı durumlarda insanlar bu sesi dinlemekten zevk alırlar ya da kişinin sevdiği bir müzik parçası o kişi hastayken veya önemli bir şey yazıp okurken gürültü niteliğine dönüşebilir (Şerefhanoglu 1983). Fiziksel yönden nicesel ifadesinde, ses fiziğinin temel akustik birimleri olan ses basıncı, ses enerjisi (ses gücü ve şiddeti), frekans ve dalga boyu kullanılmaktadır. Ancak, saf ton seslerden veya müzik seslerinden farklı olan gürültüyü ölçmek ve değerlendirmek üzere bazı özel birimler geliştirilmiştir. Bir çevrede gürültü sorununun varlığı, boyutları ve alınabilecek önlemleri saptamak için, gürültünün fiziksel özellikleri saptanmalıdır. Bu amaçla tayfsal, kaynakstal ve zamansal analizleri yapılmalıdır (Kurra 1994).

### 1.2 GÜRÜLTÜNÜN İNSAN ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Teknolojinin artmasıyla paralel olarak artan gürültü, çevre kirliliğine yol açtığı gibi insan üzerinde de olumsuz etkiler meydana getirmektedir.

Gürültünün, dolaylı ve dolaysız, geçici ve kalıcı türlü zararları vardır. Gürültünün insan üzerindeki zararının bir kötü yanı da açıkça belli olmaması, iyi bilinmemesi, kısaca sinsi

oluşudur. Gürültüden etkilenme, sınırları tam bir kesinlikle çizilmese de, zarar görme ve rahatsızlık olarak gruplandırılabilir. Gürültünün insan organizması üzerindeki dolaysız etkisi ve bunun doğurduğu zarar başka şey; bir konuşmayı izlemek, müzik dinlemek gibi durumlarda işitilmesi gereken seslerin işitilmesini güçleştirmek, engellemek gibi rahatsız edici etkisi başka şeydir. Fakat, rahatsızlığın doğurduğu dolaylı zararları da söz konusudur. Zarar konusunda başka kriterler, rahatsızlık konusunda başka kriterler kullanılır. Değişik boyut ve etkenlerin ve öznel değerlendirmelerin de söz konusu olduğu rahatsızlık bir yana bırakılıp da yalnızca zarar konusu ele alınırsa belli bir sınırdan söz edilebilir. Değişik ülkelerde yürürlükte olan yönetmeliklere göre bu sınır çok ufak değişiklikler gösterir. Genelde, günde 8 saatlik bir süre için, bu sınır 85 -90 dB(A)'dır. Türkiye'de 2872 sayılı Çevre Kanunu'nun ilgili hükmüne dayanılarak bir Gürültü Kontrol Yönetmeliği hazırlanmış ve Resmi Gazetenin 11 Aralık 1986 günlü 19308'inci sayısında yayınlanmıştır (Sirel 1988).

Gürültünün, insan üzerindeki başlıca etkileri;

- . İşitme organı üzerindeki etkileri,
- . İnsan sağlığı üzerindeki öteki etkileri
- . İnsan davranışları üzerindeki etkileri
- . Rahatsızlık

olarak 4 grupta toplanır.

### **1.2.1. GÜRÜLTÜNÜN İŞİTME ORGANI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**

Gürültünün, işitme organı üzerindeki başlıca etkisi çeşitli işitme kayıplarındır. Bu işitme kayıplarında, gürültünün yeğinlik, frekans, tayf ve etkilenme süresi başta olmak üzere, pek çok etkenin etkileşmesi önem taşır (Karabiber 1994 ). Yeğinlik açısından, 120 dB'den fazla

gürültü, kulak zarında ağrıya neden olmakta, 140 dB'de ise dayanılmaz kabul edilmektedir. Yüksek frekanslar ise alçak frekanslara göre daha tehlikelidir (Şerefhanoglu 1993 ).

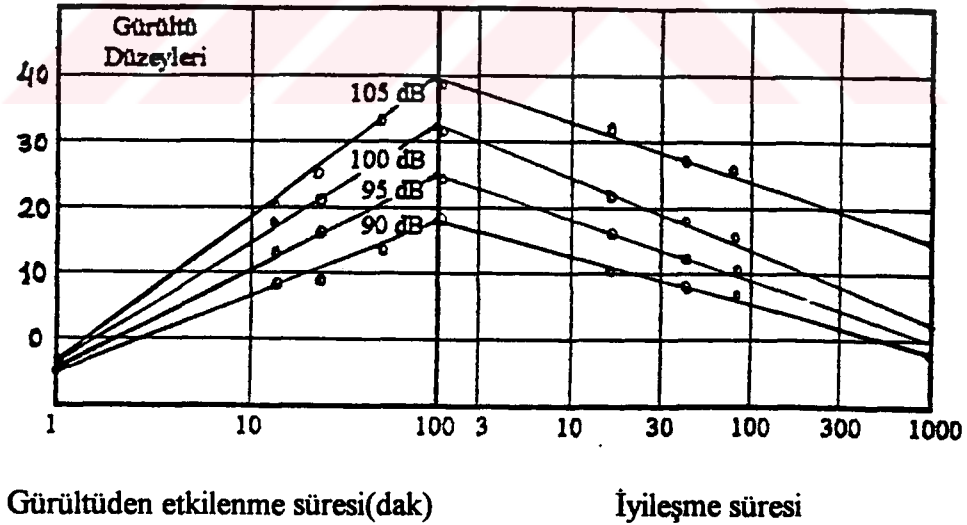
Gürültü kaynaklı işitme kayıpları;

- . Akustik travma
- . Geçici işitme kayıpları
- . Kalıcı işitme kayıpları

olmak üzere 3 grupta toplanır.

**Akustik travma;** Çok yüksek yeğinlikteki sesin, iç kulakta hasar meydana getirmesiyle oluşan işitme kayıplarıdır. Kalıcı, total işitme kayıpları genellikle akustik travma sonucu oluşur (Karabiber 1994).

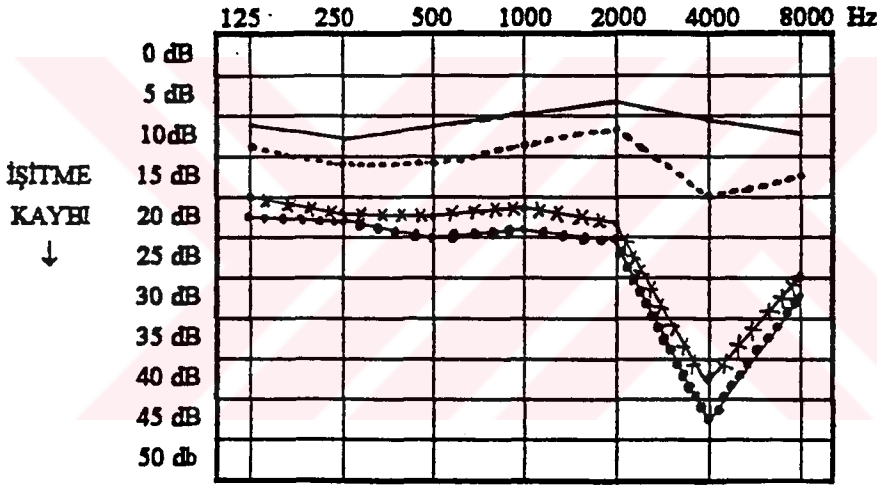
**Geçici işitme kayıpları;** Gürültüyle karşı karşıya gelen işitme organının duyarlılığın azalması, yani işitme eşiğinin yükselmesi olarak tanımlanmaktadır. Geçici işitme kayıpları belli bir süre dinlendikten sonra iyileşmektedir. Gürültüden etkiledikten sonra gerekli olan iyileşme süreleri Şekil 1.1'de görülmektedir.



Şekil 1.1. Gürültüden etkilenme süresine göre iyileşme süresi

Şekil 1.1'de görüldüğü gibi, 90 dB A'lık bir gürültü düzeyinden etkilendikten sonra, ortaya çıkan işitme kaybı 18-20 dB'dir ve bunun ortadan kalkması için gereken süre ise, 1000 dakikadır (Sabuncu 1994).

**Kalıcı işitme kayıpları**, Akustik travma ya da yüksek yeğinlikteki gürültü ortamında uzun süreli bulunma sonucunda, kalıcı işitme kayıpları ortaya çıkabilir. Akustik travma, özel ve ender olarak görüldüğünden bir yana bırakılırsa, kalıcı işitme kayıplarının temel nedeni gürültünün kümülatif etkisidir (Karabiber 1994). Bu işitme kayıpları kulağın en hassas olduğu 4000 Hz'de başlar ve diğer komşu frekanslara doğru artar. Şekil 1.2.'de, farklı gürültü düzeylerinin ve farklı sürelerin etkilediği işçilerde oluşan kalıcı işitme kayıpları gösterilmektedir (Sabuncu 1994).



Şekil 1.2. Farklı gürültü düzeylerinin, farklı sürelerin etkilediği işçilerde oluşan kalıcı işitme kayıpları

- (—) 31 kişilik 85.66 dB(A)lık gürültü 20.96 ay etkilemiş
- (.....)20 kişilik 95.56dB(A)lık gürültüye 24.05 ay etkilemiş
- (X-X-)21 kişilik 95.56dB(A)lık gürültüye 80.85 ay etkilemiş
- (\*\*\*\*\*)14 kişilik 95.56dB(A)lık gürültüye 166.71 ay etkilemiş

### 1.2.2 İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNDEKİ DİĞER ETKİLERİ

Gürültü, en çok bilinen işitme kayıpları dışında, insan sağlığı üzerinde dolaylı olarak başka etkiler de meydana getirmektedir. Bu etkiler, insanın etkilenme süresine göre, kısa ve uzun süreli olmak üzere 2 gruba ayrılır.

**Kısa süreli etkiler,** Bu etkiler; kalp atışlarında hızlanma, kan basıncının artması, yavaş ve derin nefes düzeni, göz bebeğinin büyümesi v.b.leridir. Ancak, gürültülü ortam ortadan kalktıktan kısa süre sonra vucut eski durumuna döner (Karabiber 1994).

**Uzun süreli etkiler,** Gürültünün uzun süreli etkilerinde, psikolojik olarak etkilenmenin fizyolojik rahatsızlıklara neden olduğu ileri sürülmektedir. Burada henüz kanıtlanmamışsa da, temel neden olan stres, vucuttaki hormonal denge ve sinir sistemini etkilemektedir(Karabiber 1994). Hormonlar gürültü etkisiyle katekolomin boşalmasını artırır ve vucut yağ depolarından yağ asitleri deşarjı olur. Bu da, kanda yüksek kolesterol yoğunluğu getirir ve damar hastalıkları ortaya çıkar. Ayrıca, gürültünün neden olduğu, sindirim sisteminde mide ve barsak rahatsızlıkları (ülser, bulantı ),böbrek üstü bezinin fazla salgılanmasıyla kan şekerinin yükselmesi, dolaşım sisteminde rahatsızlıklar meydana gelebilir. Gürültünün sinir sistemini etkilemesi sonucunda uykusuzluk, dikkat ve bellek zayıflığı, kötü mizaç, sinirlilik, kızgınlık, hırçınlık, kalıcı olabilen karakter ve mantık bozuklukları, yorgunluk, halsizlik, baş ağrısı ve çeşitli ruhsal bozukluklar (psikoz, nevroz v.b.) oluşur (Şerefhanoglu 1993). Ayrıca, Kaliforniya Üniversitesi'nden bir grup bilim adamının yaptığı bir araştırma sonucu, havaalanı çevresinde oturan kadınların kent diğer bölgelerindeki kadınlara oranla daha anormal ve kusurlu çocuk dünyaya getirdikleri ileri sürülmüştür.

### 1.2.3 İNSAN DAVRANIŞLARI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Gürültü, insan sağlığı yanında performans, irkilme ve konuşmanın anlaşılabilmesini de etkilemektedir.

**Performans;** Gürültünün, iş verimi ve öğrenme üzerindeki çeşitli etkilerinin tamamen gürültü kökenli olduğunu söyleyebilmek zordur. Çünkü, bu değerlendirmede kişilerle ilgili pek çok değişken bulunmaktadır (Karabiber 1994). Buna rağmen, bazı yaratıcı düşünce isteyen işlerde gürültü sebebiyle dikkat toplanamadığı için olumsuz yönde etkilenmeler oluşmaktadır. Ayrıca gürültü, el mahareti isteyen bazı işlerde dikkat dağıttığı için hata yapmaya sebep olur ve iş verimini azaltmaktadır(Moor 1981). Gürültünün, performans üzerindeki olumsuz etkileri 95 dB'in üzerindeki seslerde daha belirgindir. Ayrıca, tanınan aralıklı gürültü tanınmayan aralıklı gürültüye göre performansı daha az etkilemektedir (Karabiber 1994). Monoton ve otomatik işlerde canlandırdığı için orta derecedeki gürültü, iş verimi üzerinde olumludur(Moor 1981).

**İrkilme;** Ani gürültüyle etkilenildiğinde görülen refleksdir.

**Konuşma girişimi;** Gürültülü ortamlarda gürültü, işitilmesi gereken seslerle girişim yaparak, yanlış ve eksik anlamaya neden olabilmektedir. Bu nedenle, konuşmacı ile dinleyici arasında değişen uzaklıklara bağlı olarak, aşılması gereken gürültü düzeyleri belirlenmiştir.

#### 1.2.4 RAHATSIZLIK

Gürültünün insan üzerinde sıkıntı, gerginlik, isteksizlik yaratmasıdır. Rahatsızlığın dereceleri, 'hiç rahatsız etmiyor' adımından 'çok rahatsız ediyor'adımına kadar beş, yedi ya da on adımdır. Rahatsızlık, bireysel ve toplumsal olmak üzere 2 grupta incelenir.

**Bireysel rahatsızlık;** Ortalama 10-30 bireyin ortalama rahatsızlığı olarak belirtilen bireysel rahatsızlık, birincil olarak gürültünün düzeyi, frekansı, süresi gibi fiziksel özelliklerinden, ikincil olarak da dinleyicinin sosyolojik, politik, demografik özelliklerinden etkilenir (Karabiber 1994). Bireysel rahatsızlıkta birincil etkilenmelerde yer alan gürültünün düzeyi, frekansı, ve süresi rahatsızlığı şu yönlerde etkileyebilir. Eğer, yüksek düzeyde gürültülü bir ortam ise, gürültü daha çok yüksek frekanslardan

oluşuyorsa, uzun süreli ve ani tekrarlanan gürültü ise, rahatsızlık artmaktadır (Şerefhanoglu 1993 ).

**Toplumsal rahatsızlık;** Ortalama 100-500 bireyin ortalama rahatsızlığı olarak belirtilen toplumsal rahatsızlıkta, dinleyici toplumun sosyolojik, politik ve demografik etkilenmeleri birinci derecede önem taşır.

Toplumsal rahatsızlıkta birinci derecede önem taşıyan etkilenmeler kısaca şunlardır:

- . Daha önce belli bir gürültüyle etkilenme durumuna göre rahatsızlık artar ya da azalır.
- . Dinleyicinin, o anki işlevine göre rahatsızlığı değişir. Uyku ya da televizyon izleme sırasında daha önce rahatsızlık uyandırmayan bir gürültü rahatsızlık yaratabilir.
- . Gürültü, ekonomik açıdan oluşan bir işlevin yan ürünü olarak oluşuyorsa, bu gürültü çok rahatsızlık uyandırmaz.
- . Önceden oluşacağı bilinen gürültü, önceden bilinmeyene göre daha az rahatsızlık vericidir (Karabiber 1994).

## **2. ZEYTİNBURNU'NDA BULUNAN DERİ VE KONFEKSİYON ATELYELERİNDE GÜRÜLTÜ KONUSUNDA İNCELEMELER**

Zeytinburnu'nda bulunan çok sayıda ( yaklaşık 4000 ) atelye içinde seçilen 18 atelye'de, gürültünün etkilerini belirlemek ve gerekirse çözüm önerileri getirmek üzere incelemeler yapılmıştır. Bu incelemeler kapsamında, seçilen atelyelerde çeşitli gürültü düzeyi ölçümleri ve anket çalışması yer almaktadır. Seçilen atelyelerin planları ve fotoğrafları Ek 1'de yer almaktadır.

Bu bölümde; Atelyelerin genel özellikleri ile bu özelliklerin gürültü düzeyine etkileri açıklanacak, ayrıca, anket çalışması ile gürültü düzeyi ölçüm sonuçlarını değerlendirilmesine yer verilecektir .

### **2.1 ZEYTİNBURNUN'DA BULUNAN KONFEKSİYON VE DERİ ATELYELERİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ VE GÜRÜLTÜYE ETKİLERİ :**

Atelyelerin genel özellikleri kapsamında, atelyelerin buldukları bölge ve bina içindeki konumlarına, kullanılan makinelerin özelliklerine, çalışan kişilerle ilgili konulara ve mimari özelliklere yer verilecektir.

Zeytinburnu'nda konut bölgelerinde yer alan atelyeler, genel olarak bodrum ya da zemin katında bulunmaktadır. Genel özellikler kapsamına giren makineler ve çalışan kişiler dolaysız, mimari özellikler ise dolaylı gürültü kaynaklarıdır. Dolaysız gürültü kaynaklarına giren çalışan kişilerin oluşturduğu gürültüler kapsamında, bu kişilerin müzik dinleme isteklerinden kaynaklanan müzik gürültüsü de yer almaktadır.

Bu bölümde; atelyelerde yer alan dolaylı ve dolaysız kaynaklara ve bu kaynakların, atelyelerde oluşan gürültüyü ne şekilde etkileyebileceğine yer verilecektir.

### 2.1.1. MAKİNELERİN ÖZELLİKLERİ VE GÜRÜLTÜYE ETKİLERİ :

Atelyelerde bulunan ve motorla çalışan makineler dikiş, reşme, overlok, kesim, ilik, düğme ve traş makineleridir. Şekil 2.1'de 16 No'lu atelyeden örnek makineler görülmektedir.



Şekil 2-1.16 No'lu Atelye

( Solda bulunan makine overlok, sağda bulunan makine dikiş makinesidir.)

Makineler atelyelerde, genel olarak arka arkaya diziler halinde ve küçük atelyelerde tek , büyük atelyelerde ise birkaç sıra olarak yer almaktadır. (Bkz Ek1)

Makineler, atelyelerde birinci derece gürültü kaynağı olarak, hem havada doğan, hem de oluşturdukları titreşim nedeni ile katıda doğan gürültü oluşturmaktadır.

Atelyelerde değişik durumlarda (makinelere çalışmazken, makinelerin çalıştığı anda radyo ve teybin sesi açıkken gibi) yapılan ölçmelerin yanında yalnızca makinelerin oluşturduğu

gürültü düzeyini belirlemek amacı ile de ölçmeler yapılmıştır. Bu ölçmeler, atelyelerin ortasında yerden 1.10 m yükseklikte yapılmış ve ölçmelerde CEL 393 Sound Pressure Level Meter kullanılmıştır. Ölçme sonucunda belirlenen düzeyler, Tablo 2.1 ve Tablo 2.2'de verilmiştir.

Tablo 2.1. Atelyelerde ölçülen gürültü düzeyleri

ATELYE NO	GÜRÜLTÜ KAYNAĞI	SES DÜZEYİ ( dB.A )				
		L max*	L eq*	L 10*	L 50*	L 90*
1	Makine	85.8	79.4	76.2	74.0	70.3
2	Makine	87.9	78.7	82.0	76.5	68.5
3	Makine	89.8	76.9	80.5	74.0	65.5
4	Makine	89.1	75.1	79.0	72.5	65.0
5	Makine	81.0	70.4	67.7	66.0	64.3
6	Makine	78.8	69.3	73.0	67.5	62.0
7	Makine	81.4	72.6	76.0	69.5	64.0
8	Makine	82.0	73.0	76.7	72.5	68.9
9	Makine	83.2	72.8	76.2	73.2	69.0
10	Makine	84.5	75.3	78.4	75.4	70.4
11	Makine	81.6	70.7	74.0	68.5	65.0
12	Makine	92.0	75.6	78.0	74.5	69.0
13	Makine	80.3	72.4	75.0	71.5	68.0
14	Makine	83.2	74.7	77.0	73.5	70.5
15	Makine	79.6	72.8	74.0	72.0	70.5
16	Makine	84.5	72.8	76.0	71.0	63.5
17	Makine	94.7	86.8	88.0	86.0	85.0
18	Makine	93.3	84.8	88.0	83.0	78.0

*L max* : Toplam ölçme süresinde ölçülen en yüksek gürültü düzeyi

*L eq* : Eşdeğer gürültü düzeyi. Değişken gürültü düzeyinin belli bir süre içindeki toplam enerjisi ile, aynı süre içindeki toplam enerjisi eşit, fakat düzeyi değişmeyen gürültü düzeyi

*L 10* : Toplam ölçme süresinin % 10'unda aşılan gürültü düzeyleri

*L 50* : Toplam ölçme süresinin % 50'sinde aşılan gürültü düzeyleri

*L 90* : Toplam ölçme süresinin % 90'ında aşılan gürültü düzeyleri

Tablo 2.2. Atelyelerde frekanslara göre ölçülen gürültü düzeyleri

ATELYE NO	GÜRÜLT KAYNAĞI	SES DÜZEYİ ( dB.A )								Tayf Topl.
		Frekans ( Hz. )								
		64	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000	
1	Makine	46.6	57.8	68.5	75.4	68.6	63.9	54.6	42.2	79.0
2	Makine	54.9	61.9	67.1	70.1	67.6	72.3	66.1	61.6	82.1
3	Makine	58.1	58.7	64.7	71.3	66.1	62.9	59.4	62.1	73.6
4	Makine	31.2	55.1	64.4	68.9	69.8	62.1	64.1	59.6	72.7
5	Makine	35.0	43.0	54.3	62.8	58.1	61.3	60.1	52.2	70.6
6	Makine	43.5	52.3	57.3	58.9	60.3	60.4	54.9	49.4	70.3
7	Makine	43.9	50.4	53.6	65.9	61.3	62.3	63.3	55.9	71.9
8	Makine	49.6	55.9	59.4	62.2	60.1	62.2	60.1	58.3	73.3
9	Makine	46.4	57.9	65.9	65.3	65.3	65.3	59.3	58.1	70.9
10	Makine	47.3	58.1	63.9	63.5	69.3	69.4	67.4	59.1	72.6
11	Makine	53.1	63.1	65.4	67.3	65.4	65.9	61.3	59.9	72.4
12	Makine	45.9	57.4	65.9	68.9	63.4	69.1	63.4	58.3	72.3
13	Makine	46.6	56.0	59.7	63.8	64.2	66.4	61.2	57.3	71.7
14	Makine	52.9	56.3	61.6	63.9	66.6	70.6	68.3	59.8	73.9
15	Makine	54.4	56.3	59.9	63.8	65.3	62.6	63.6	57.3	69.6
16	Makine	49.3	59.1	55.9	65.1	69.9	65.7	66.8	55.8	72.6
17	Makine	51.6	66.8	73.2	77.8	82.9	80.1	77.5	72.4	86.9
18	Makine	54.8	63.1	68.8	74.8	77.9	81.4	78.9	74.9	84.1

Zeytinburnu'ndaki atelyelerde bulunan makineler motorla çalışmakta ve motor titreşim oluşturmaktadır. Bu titreşim, motor çalışırken belli bir miktarda olup, makinenin çalışması ile artmaktadır. Motor titreşimleri ilk olarak makineye ve daha sonra makine ayakları aracılığıyla döşemeye geçmekte ve katıda doğan gürültü oluşturmaktadır. Döşemeye geçen titreşimler, yapı betonarme bir sistem olduğundan, kiriş ve kolonlarla bütün yapıya yayılmakta ve ses altı titreşimlere veya sese dönüşebilmektedir. Ses altı titreşimleri yapıda bulunan bazı nesnelere sallanmasına ve çeşitli gürültüler oluşmasına neden olabilmektedir. Böylece, gürültü oluşumunu da etkilemektedir.

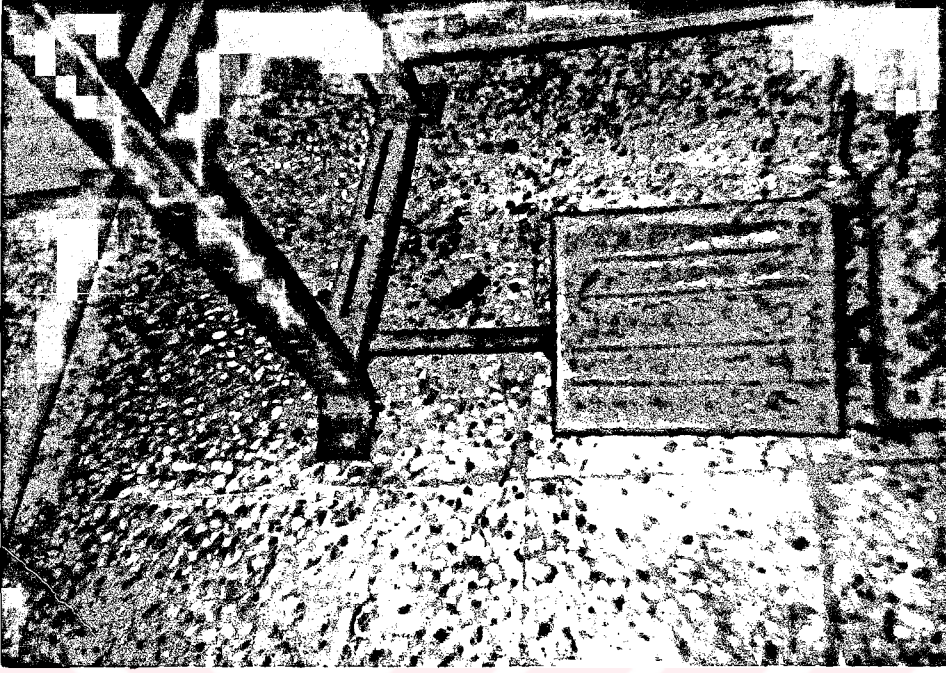
. Makine titreşimlerinin gürültü oluşturmada önem taşıyan faktörler, makine ayaklarının döşemeye oturmasında ara parçaların bulunup bulunmaması ve döşemenin esnekliğidir.

Atelyelerde bulunan makine ayaklarının durumları şöyledir:

- Atelyelerde bulunan makineler değişik şekillerde döşemeye oturmaktadır. ( Bkz Şekil 2.3, Şekil 2.4 , Şekil 2.5 )
- Çeşitli şekillerde döşemeye oturan pek çok makine ayaklarında titreşim sönümletici ara parçalar yoktur. (Bkz Şekil 2.3, Bkz Şekil 2.4 )
- Bazı makinelerin ayaklarına lastik pabuçlar geçirilmiş, fakat bu lastiklerin bir kısmı çıkmış, bir kısmının da denetim açısından etkili özelliği kalmamış, lastikler eskimiştir. (Bkz Şekil 2.5)
- Bazı atelyelerde bulunan makine ayaklarındaki önlemler diğerlerine göre daha etkilidir. (Bkz Şekil 2.6)



Şekil 2.3.12 No'lu Atelyede bulunan makine ayakları



Şekil 2.4.Makine ayakları



Şekil 2.5.13 No'lu Atelyede bulunan makine ayakları



Şekil 2.6. 14 No'lu atelyede bulunan makine ayakları

. Zeytinburnu'nda bulunan atelyelerin tamamında ya mozaik ya da paledyen döşemeler bulunmaktadır. Bu döşemeler katılarda doğan gürültü oluşumunu etkileyen, esnekliği olmayan gereçlerden oluşmuştur.

### 2.1.2.ATELYELERDE ÇALIŞAN KİŞİLER VE GÜRÜLTÜYE ETKİLERİ

Zeytinburnu'nda bulunan atelyelerde çalışan kişi sayısı, atelyelerin büyüklüklerine göre, 8 ile 107 arasında değişmekte ve çalışan kişiler havada doğan ve darbe gürültüsü oluşturmaktadır.

### 2.1.2.1.HAVADA DOĞAN GÜRÜLTÜ

Atelyelerde, havada doğan gürültü olarak, makinelerden kaynaklanan gürültülerin dışında, çalışan kişilerin seslerinden ve bu kişilerin istekleri doğrultusunda oluşan müzik sesinden kaynaklanan gürültüler de söz konusudur.

Çalışanların aralarında konuşmaları, şakalaşmaları bağırmaları v.b'leri nedeniyle kaynaklanan gürültülerin hacimlerde belli bir etkinliği söz konusudur. Ayrıca, çalışan kişi sayısının artması ile gürültü düzeyinin arttığı da görülmektedir. Fakat bu artış logaritmasaldır. Örneğin, bir kişinin oluşturduğu gürültü düzeyi (N) dB ise, aynı düzeyde gürültü oluşturan iki kişinin oluşturduğu toplam gürültü düzeyi (N+3) dB'dir.

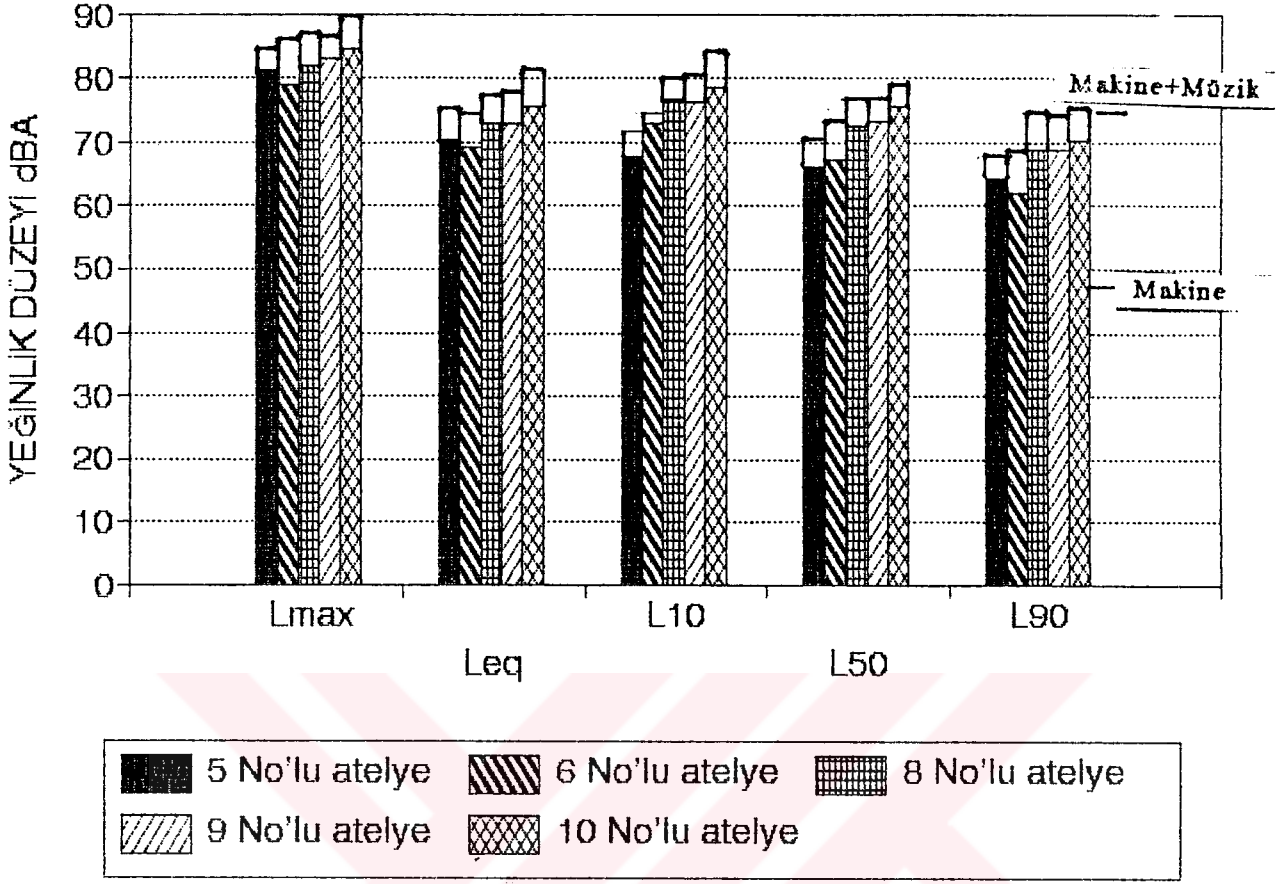
Çalışan kişilerin istekleri doğrultusunda oluşan müzik gürültüsü, radyo ya da teybin sesinin yüksek düzeyde açılması v.b ile oluşmaktadır. Atelyedeki kişiler, makine gürültüsünden psikolojik olarak rahatsız olmakta ve müzik dinlemek istemektedir. Müzik sesinin, müzik dinleme sırasında duyulabilmesi, tam olarak anlaşılabilmesi için, makine gürültü düzeyinden daha yegün olması yani, müzik sesi, makinelerden oluşan gürültüyü maskeleyesi gerekmektedir. Sonuçta, makine ve müzik gürültüsü logaritmasal olarak toplanarak artmakta ve gürültü düzeylerini arttırmaktadır. Örnek olarak, 5.6.8.9.10 No'lu atelyelerde ölçülen makine ve makine+müzik gürültü düzeyleri Tablo 2.3 ve Tablo 2.4'de yer almakta ayrıca, Şekil 2.7'de de bu değerler grafik olarak gösterilmektedir.

Tablo 2.3. Atelyelerde ölçülen makine ve makina +müzik gürültüsünün frekanslara göre gürültü düzeyleri

ATELYE NO	GÜRÜLTÜ KAYNAĞI	SES DÜZEYİ ( dB.A )								Tayf Topl.
		Frekans ( Hz. )								
		64	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000	
5	Makine	35.0	43.0	54.3	62.8	58.1	61.3	60.1	52.2	70.6
	Makine+Müzik	37.4	46.8	59.9	63.9	67.0	67.9	65.3	54.3	72.6
6	Makine	43.5	52.3	57.3	58.9	60.3	60.4	54.9	49.4	70.3
	Makine+Müzik	47.9	53.4	62.6	66.6	68.7	70.6	66.9	59.9	74.9
8	Makine	49.6	55.9	59.4	62.2	60.1	62.2	60.1	58.3	73.3
	Makine+Müzik	51.9	62.1	63.5	64.3	68.6	70.8	67.6	58.7	74.1
9	Makine	46.4	57.9	65.9	65.3	65.3	65.3	59.3	58.1	70.9
	Makine+Müzik	47.5	59.5	68.1	68.9	70.9	67.3	69.7	61.9	74.4
10	Makine	47.3	58.1	63.9	63.5	69.3	69.4	67.4	59.1	72.6
	Makine+Müzik	44.2	59.5	70.6	72.3	75.9	73.2	67.7	61.4	78.8

Tablo 2.4. Atelyelerde ölçülen makine ve makine+müzik gürültü düzeyleri

ATELYE NO	GÜRÜLTÜ KAYNAĞI	SES DÜZEYİ ( dB.A )				
		L max	L eq	L 10	L 50	L 90
5	Makine	81.0	70.4	67.7	66.0	64.3
	Makine+Müzik	85.1	75.2	72.0	70.4	68.5
6	Makine	78.8	69.3	73.0	67.5	62.0
	Makine+Müzik	86.2	74.4	77.0	73.5	69.0
8	Makine	82.0	73.0	76.7	72.5	68.9
	Makine+Müzik	86.9	77.7	80.0	77.0	74.0
9	Makine	83.2	72.8	76.2	73.2	69.0
	Makine+Müzik	86.3	77.8	80.5	77.0	73.5
10	Makine	84.5	75.3	78.4	75.4	70.4
	Makine+Müzik	89.9	81.6	84.5	79.5	74.5



Şekil 2.7 Atelyelerde ölçülen makine ve makine+müzik gürültülerinin karşılaştırılması

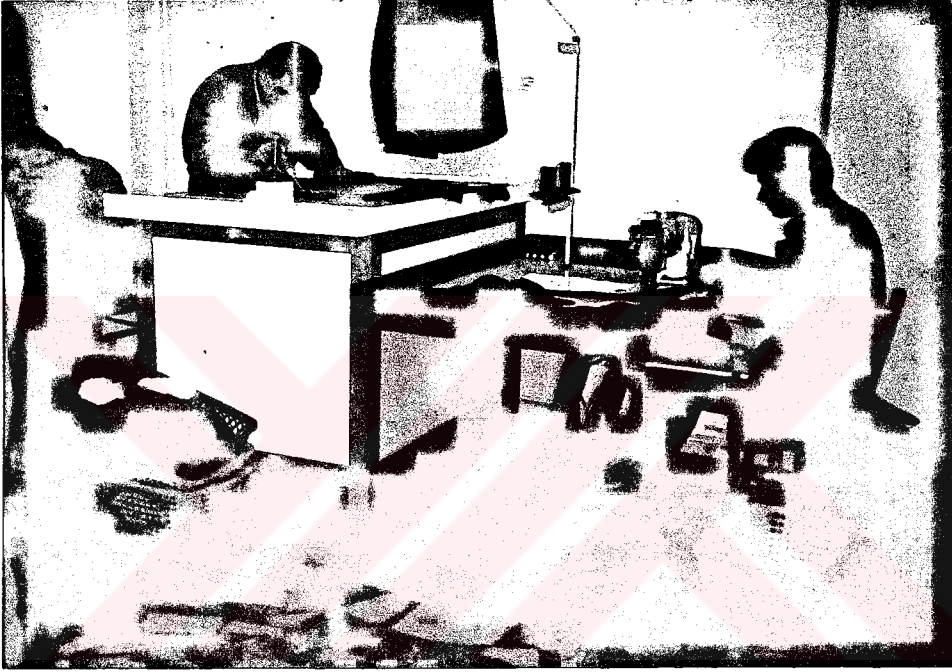
Sonuçta; müzik gürültüsü, makinelerden oluşan gürültülere logaritmik olarak eklenmekte ve frekanslara göre 2-9 dB A arasında, Leq'da ise 5-6 dB A'lık artışa neden olmaktadır.

### 2.1.2.2. DARBE GÜRÜLTÜSÜ

Zeytinburnu'nda bulunan atelyelerde çalışan kişiler, eşyaları itip çekmeleri, ayak darbeleri v.b hareketlerinin yanısıra, yaptıkları iş nedeni ile de darbe gürültüsünün oluşmasına neden olmaktadır. Bu darbe gürültüleri, deri atelyelerinde mermer yüzey üzerine konan derinin demir çekiçe vurularak yapıştırılması sırasında oluşmaktadır. Bu gürültüler, hem atelye içinde, hem de binanın diğer bölümlerinde önemli bir gürültü

sorunu oluşturmaktadır. Atelyelerde darbe gürültüsü oluşmasında önemli olan faktörler, döşemelerin niteliği ve masa ayaklarının döşemeye oturması sırasında ara parçaların bulunup, bulunmamasıdır. Atelyelerde bulunan döşemeler, darbe gürültüsünün oluşmasını arttırıcı yönde özelliklere sahiptir. Masa ayaklarında ise, döşeme ile masa ayağı arasında hiçbir ara parça yoktur.

(Bkz Şekil 2.8)



Şekil 2.8 2 No'lu Atelyede bulunan deri yapıştırma masası

### 2.1.3. MİMARİ ÖZELLİKLER VE GÜRÜLTÜYE ETKİLERİ

Mimari özellikler, gürültüyü çeşitli şekillerde etkileyebilir. Bu özellikler kimi zaman, dolaylı gürültü kaynakları olabilmektedir. Gürültü açısından atelyeler için önemli olan mimari özellikler, hacmin boyutları ve iç yüzeyleridir. Hacmin boyutları ve iç yüzeyleri sesin kısa zamanda sönmesi açısından önem taşımaktadır.

**Boyutları, Zeytinburnu'nda bulunan atelyeler genel olarak kare veya dikdörtgen planlıdır (Bkz Ek1). Atelyeler genelde bodrum katında yer aldığından, tavan yükseklikleri azdır ve bu yüzden de küçük hacimlidir (Bkz Tablo 2.5).**

**Tablo 2.5. Atelyelerin hacimleri ve kişi sayısı**

Atelye No	Hacim m <sup>3</sup>	Çal. Kiş. Sayı	Atelye No	Hacim m <sup>3</sup>	Çal. Kiş. Sayı
1	765	16	10	455	20
2	630	40	11	191	15
3	259	8	12	832	19
4	201	12	13	1432	41
5	450	17	14	1360	45
6	238	19	15	1600	107
7	316	17	16	310	10
8	668	26	17	400	4
9	410	20	19	165	4

**İç yüzeyler, Atelyelerde gürültü oluşumunda iç yüzeyler açısından önemli olan faktörler, kullanılmış olan yapı malzemelerinin özellikleridir (Yutma çarpanı, esnekliği v.b.).**

Zeytinburnu'nda incelenen atelyelerde kullanılan yapı malzemelerinin

- . Tüm atelyelerin tavanlarında sıva,
- . Duvarlarda, 17 atelyede sıva, 1 atelyede lastik kaplama,
- . Döşemelerde, 11 atelyede mozaik, 6 atelyede paledyen, 1 atelyede şap, olduğu görülmüştür.

Atelyelerde genellikle kullanılmış olan ve sesin sönmesinde önemli olan bazı gereçlerin yutma çarpanları Tablo 2.6'da verilmiştir.

Tablo 2.6.İç yüzeylerin yutma çarpanları (Sirel 1974)

İç yüzey gereçleri	frekans ( Hz )					
	125	250	500	1000	2000	4000
Düz sıva	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05
Mozaik	0.01	0.01	0.02	0.03	0.04	0.04
Paledyen	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02

Atelyelerde kullanılmış olan gereçlerin esnekliği, titreşim gürültüsü ve darbe gürültüsü oluşumunda etkili olmaktadır. Zeytinburnu'ndaki atelyelerde bulunan mozaik, paledyen ve şap olan döşeme türleri, bu gürültülerin oluşmasına neden olabilmektedir.

Yansıyan sesin kısa zamanda sönmesi yansıma süresinin kısa olmasına bağlıdır. Yansıma süresinin (T 60) kısa olması, yansıyan gürültüyü azaltması yönünde önem taşımaktadır. Yansıma süresi hacme ve toplam yutuculuklara göre değişmektedir.

T60: 016 V/A

(2.1)

V: Hacim (m<sup>3</sup>)

A: Toplam yutuculuk ( m<sup>2</sup> sabine ) (Şerefhanoglu 1987)

Atelyelerin iç yüzeylerinde kullanılan ve Tablo 2.6'da verilmiş olan gereçler, dolaylı gürültü oluşumunu olumlu yönde etkilemektedir. Çünkü bu gereçler duvara, tavana veya döşemeye gelen sesin büyük kısmını yansıtmakta ve bu nedenden dolayı, gürültü düzeyinin artmasına neden olmaktadır. Zeytinburnu'nda bulunan atelyeler küçük hacimlidir, fakat toplam yutuculuğu azdır, bu nedenle yansıyan gürültünün artmasına neden olmaktadır.

## 2.2. ZEYTİNBURNU'NDA DERİ VE KONFEKSİYON ATELYELERİNDE BULUNAN KİŞİLER ÜZERİNDE GÜRÜLTÜ KONUSUNDA YAPILAN ANKET ÇALIŞMASI

Günümüzde gürültü, önemli bir çevre kirliliği oluşturmakta ve aynı zamanda da insan üzerinde pek çok olumsuz etkiler meydana getirmektedir.

Bu anket; atelyelerde çalışan kişilerin gürültüden ne derece rahatsız olduklarını belirlemek ve gürültü kökenli fizyolojik rahatsızlıkları incelemek amacıyla yapılmıştır. Anket formu, atelyede çalışan kişilere ve işverenlere, atelyelere gidilerek yüz yüze görüşme ile uygulanmıştır. Anket toplam 126 kişi ile gerçekleştirilmiştir. Anket formunda yer alan sorular 3 ana grupta toplanabilir.

1. Grupta, cinsiyet, yaş ve öğrenim durumları yer almaktadır. ( Soru No 1,2,4 Bkz Ek 2 )
2. Grupta, atelyelerde çalışan kişilerin yıl olarak çalıştığı süre, günde çalışma saati, görevi ve çalıştığı makine türü yer almaktadır. ( Soru No 3,5,6,7 Bkz Ek 2 )
3. Grupta, kişilerin rahatsız olduğu gürültü tipleri, bu gürültülerden rahatsız olma dereceleri ve çalışanlar üzerindeki fizyolojik rahatsızlıklar ile ilgili sorular yer almaktadır. ( Soru No 8,9,10, Bkz Ek 2 )

Anketten elde edilen genel sonuçlar şunlardır :

- . Ankete katılanların % 53'u kadın, % 47'si erkektir.
- . Ankete katılanların % 3'ü okuma yazma bilmemekte, % 79'u ilkokul mezunu, kalan % 18 ise diğer okulları bitirmiştir.
- . Ankete katılanların % 66'sı, 24 yaşından küçük genç gruptur.
- . Toplam çalışma süresi olarak en fazla " 0 ile 1 " yıl arası çalışanların yüzdesi % 50'dir. Günlük çalışma süresi içinde çoğunluk 11 saat çalışma süresiyle % 37'dir.
- . Ankete katılanların % 71'i makinede, % 29'u ise diğer işlerde çalışmaktadır.
- . Ankete katılanların % 48'i ise makine gürültüsünden rahatsız olmaktadır.

. Ankete katılanların %67'si gürültülerden çeşitli derecelerde rahatsız olmakta, %33'ü ise hiç rahatsız olmamaktadır. Rahatsızlık derecelerinde %26 olarak çok az derecesi çoğunluktadır.

. Ankete katılanların %49'u gürültü kökenli fizyolojik rahatsızlıkları olduğunu belirtmiş ve bunların %29'u baş ağrısından, %14'ü sinirlilikten, 2'si kalp çarpıntısından, %2'si de bulantıdan şikayet etmişlerdir.

. Ankete katılan erkeklerin %71'i kadınların %61'i çeşitli derecelerde rahatsız olmaktadır.

. Makine gürültüsünden çeşitli derecelerde rahatsız olduklarını belirten kişiler arasında %34'ü çok az, %30'u az, %23'ü rahatsız ve %13'ü çok rahatsız olduklarına belirtmişlerdir.

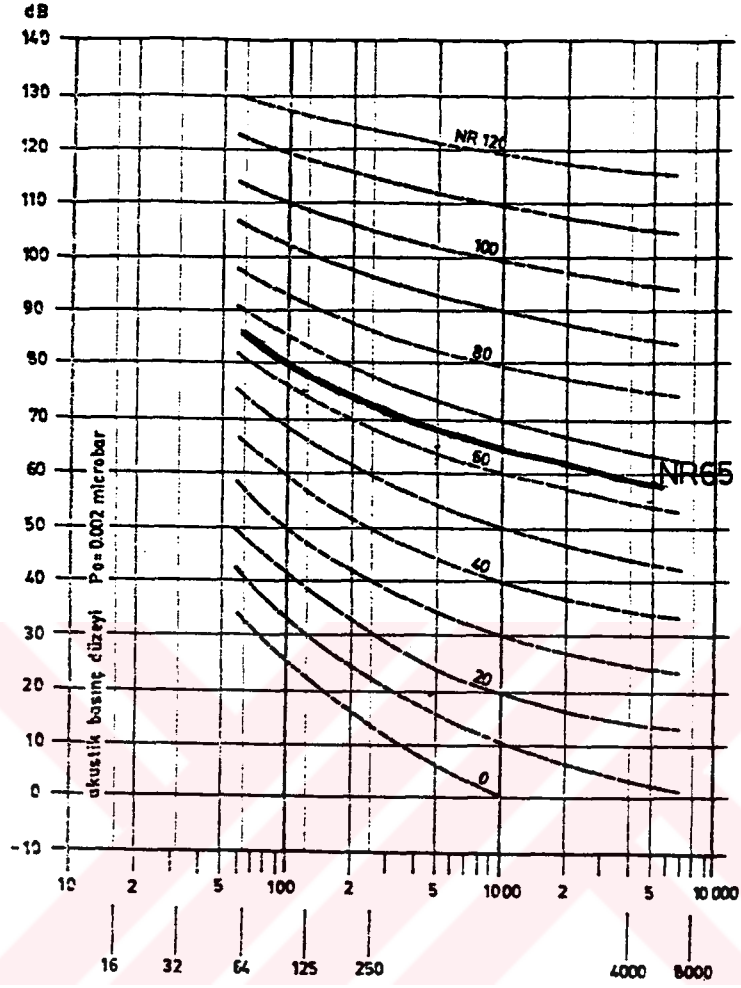
Anket ile ilgili daha ayrıntılı bilgiler Ek 2'de yer almaktadır.

### **2.3.ATELYELERDE KABUL EDİLEBİLİR GÜRÜLTÜ DÜZEYLERİ VE ÖLÇME SONUÇLARININ KABUL EDİLEBİLİR DÜZEYLER AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Her hacmin kullanımına bağlı olarak, yani işlevinden ötürü oluşan, kabul edilebilir bir gürültü düzeyi vardır. Gürültü denetimi, kabul edilebilir gürültü düzeylerine göre yapılmazsa, yapılan denetim ya yetersiz kalır ya da gereksiz denetim yapılmış olur (Şerefhanoglu 1987). Gürültü denetiminde NC, PNC, NR ölçütleri kullanılır. Ülkemizde fon gürültü düzeylerinin belirlenmesinde, gürültü denetimi yönünden ISO tarafından oluşturulan NR eğrilerinin kullanılması daha uygundur (Şerefhanoglu 1987).

#### **2.3.1.ATELYELERDE KABUL EDİLEBİLİR GÜRÜLTÜ DÜZEYLERİ**

Atelyeler için Kabul edilebilir değerler frekanslara göre NR 65 (Şerefhanoglu 1987), Gürültü Kontrol Yönetmeliğine göre Leq 70 dBA olarak belirlenmiştir. NR 65 eğrisi ve değerleri Tablo 2.7 ve Şekil 2.9'da yer almaktadır.



Şekil 2.9 NR 65 eğrisi

Tablo 2.7. NR 65 Eğrisi Değerleri

Frekans (Hz)	64	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Ses Düzeyi (dB)	86.8	78.5	72.4	68.1	65	62.5	60.5	58.9

NR 65 Eğrisinde dB olarak verilen değerlerin, insan kulağının duyulanmasına daha yakın olan dB A ağırlıklı karşılıkları Tablo 2.8 de verilmiştir.

Tablo 2.8.NR 65 Eğrisinin dB A ağırlıklı değerleri

Frekans (Hz)	64	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Ses Düzeyi (dBA)	60.8	62.4	63.8	64.9	65	63.7	61.5	59.9

### 2.3.2 ÖLÇME SONUÇLARININ, KABUL EDİLEBİLİR DÜZEYLER AÇISINDAN DEĞERLEDİRİLMESİ

Gürültü ölçümü yapılan atelyelerde (18 adet) Bölüm 2.1’de ayrıntılı olarak açıklandığı gibi , makineler çalışırken, makineler çalışmazken (fon gürültüsü), makineler çalıştığı anda radyonun ya da teybin sesi açıkken gibi değişik durumlarda ölçümler yapılmıştır. Bu ölçme sonuçları, NR 65 eğrisinin dB A ağırlıklı değerlerine göre ve Gürültü Kontrol Yönetmeliğinde verilen gürültü düzeyine göre değerlendirilmiştir.

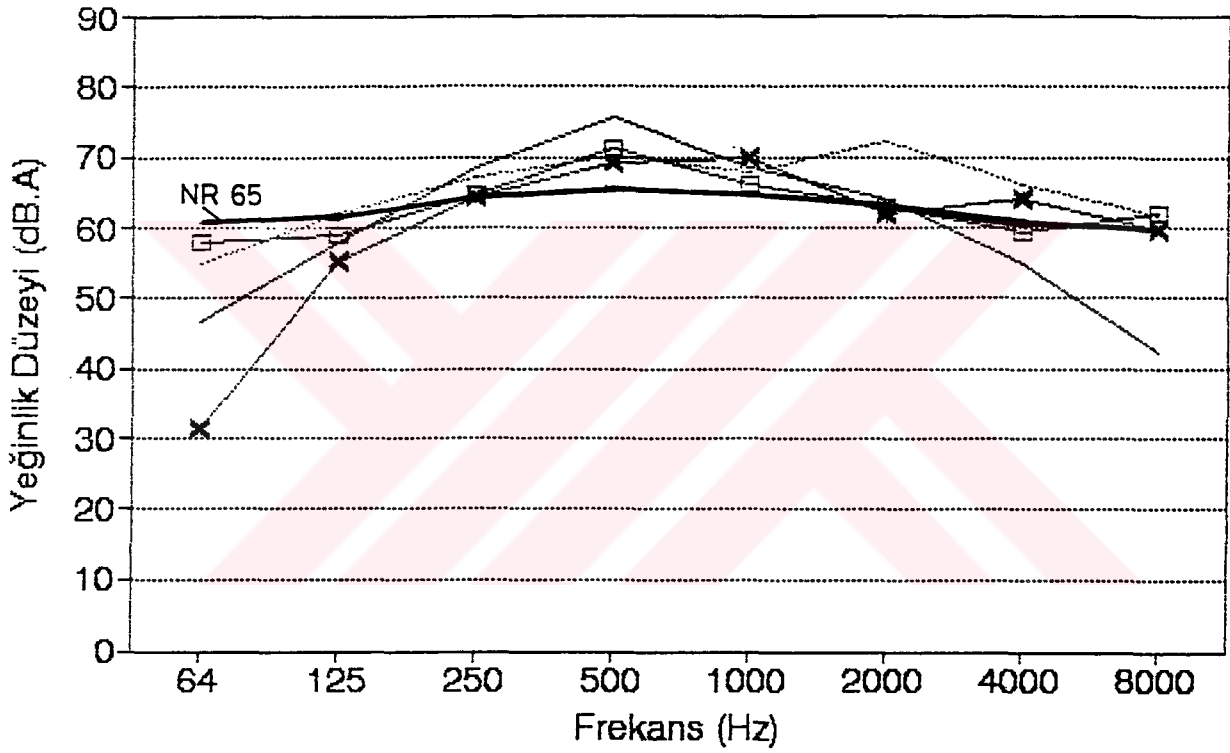
NR 65 eğrisinin dB A ağırlıklı düzeylerine göre olan değerlendirmeler, Tablo 2.9 ile Tablo 2.13 arasındaki ve Şekil 2.10 ile Şekil 2.14 arasındaki tablo ve şekillerde, atelye sırasına göre verilmiştir.

---

( 1,7,11 No’lu atelyelerde radyonun ya da teybin sesi çok az düzeyde açılmıştır ve bu durum, makinelerden oluşan gürültü düzeyini fazla etkilemeyeceğinden ayrıca gürültü ölçümleri yapılmamıştır.)

Tablo 2.9. 1,2,3,4 nolu atelyelerdeki gürültü düzeyleri ve denetim gerektiren frekanslar (taralı olan frekanslar)

ATELYE NO	GÜRÜLTÜ KAYNAĞI	SES DÜZEYİ ( dB.A )								Tayf Topl.
		Frekans ( Hz. )								
		64	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000	
1	Makine	46.6	57.8	68.5	75.5	68.5	63.9	54.6	42.2	79.0
	Fon gürültüsü	30.1	38.1	42.9	50.6	48.2	40.1	35.3	38.5	55.0
2	Makine	54.9	61.9	67.1	70.1	67.6	72.3	66.1	61.6	82.1
3	Makine	58.1	58.7	64.7	71.3	66.1	62.9	59.4	62.1	73.6
4	Makine	31.2	55.1	64.4	68.9	69.8	62.1	64.1	59.6	72.7



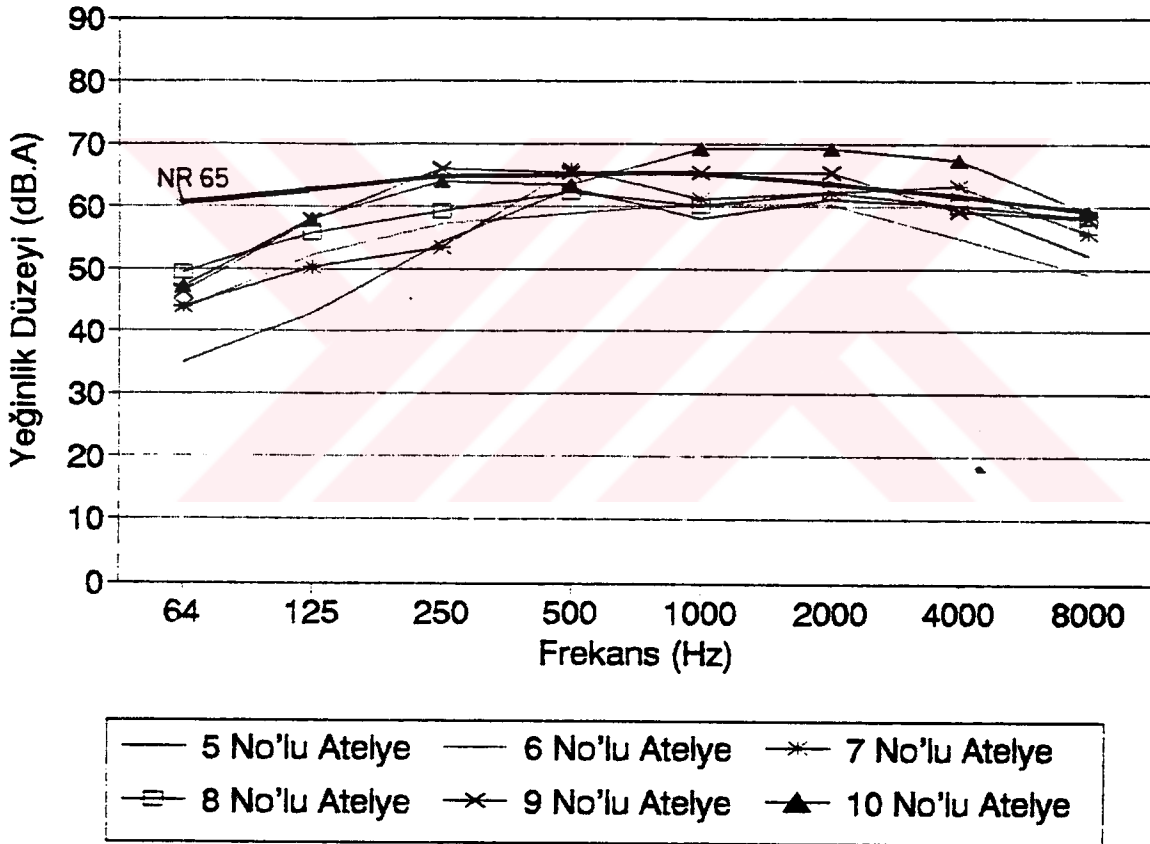
— 1 No'lu Ately    - - - - - 2 No'lu Ately    —□— 3 No'lu Ately    —\*— 4 No'lu Ately

Şekil 2.10. 1,2,3,4 No'lu Atelyelerde ölçülen, makinelerin oluşturduğu gürültü düzeyleri ve NR 65 Eğrisinin dB A ağırlıklı değerleri,

Grafikteki NR 65 Eğrisi üzerinde kalan kısımda denetim gerekmektedir.

Tablo 2.10. 5,6,7,8,9,10 No'lu Atelyelerde ölçülen, makinelerin oluşturduğu gürültü düzeyleri ve denetlenmesi gereken frekanslar

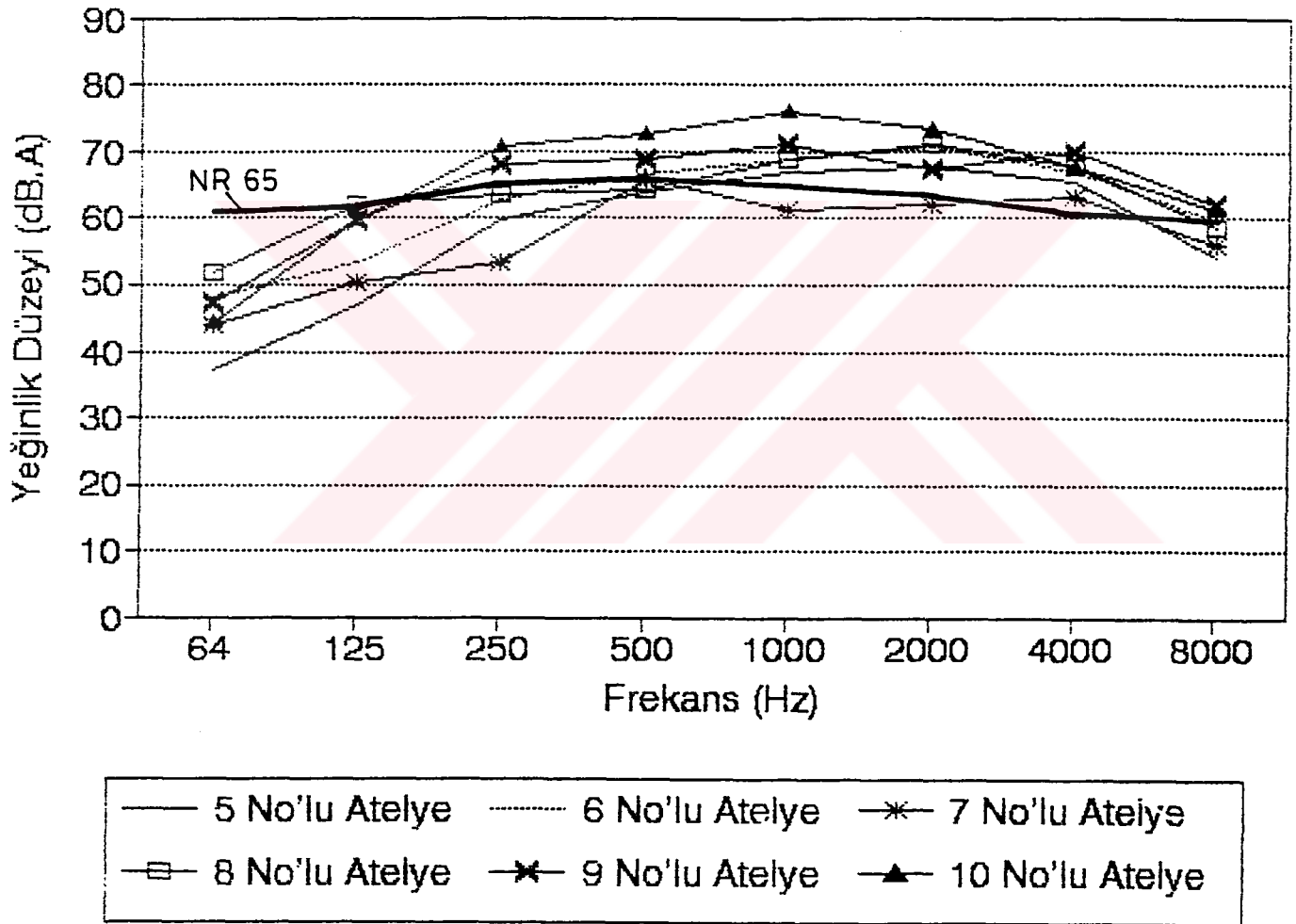
ATELYE NO	GÜRÜLTÜ KAYNAĞI	SES DÜZEYİ ( dB.A )								Tayf Topl.
		Frekans ( Hz. )								
		64	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000	
5	Makine	35.0	43.0	54.3	62.8	58.1	61.3	60.1	52.2	70.6
6	Makine	43.5	52.3	57.3	58.9	60.3	60.4	54.9	49.4	70.3
7	Makine	43.9	50.4	53.6	65.9	61.3	62.3	63.3	55.9	71.9
8	Makine	49.6	55.9	59.4	62.2	60.1	62.2	60.1	58.3	73.3
9	Makine	46.4	57.9	65.9	65.3	65.3	65.3	59.3	58.1	70.9
10	Makine	47.3	58.1	63.9	63.5	69.3	69.4	67.4	59.1	72.6



Şekil 2.11. 5,6,7,8,9,10 No'lu Atelyelerde ölçülen, makinelerin oluşturduğu gürültü düzeyleri ve NR 65 Eğrisinin dB ağırlıklı değerleri

Tablo 2.11.5,6,7,8,9,10 No'lu atelyelerde makine +müzik gürültü düzeyleri ve denetlenmesi gereken frekanslar

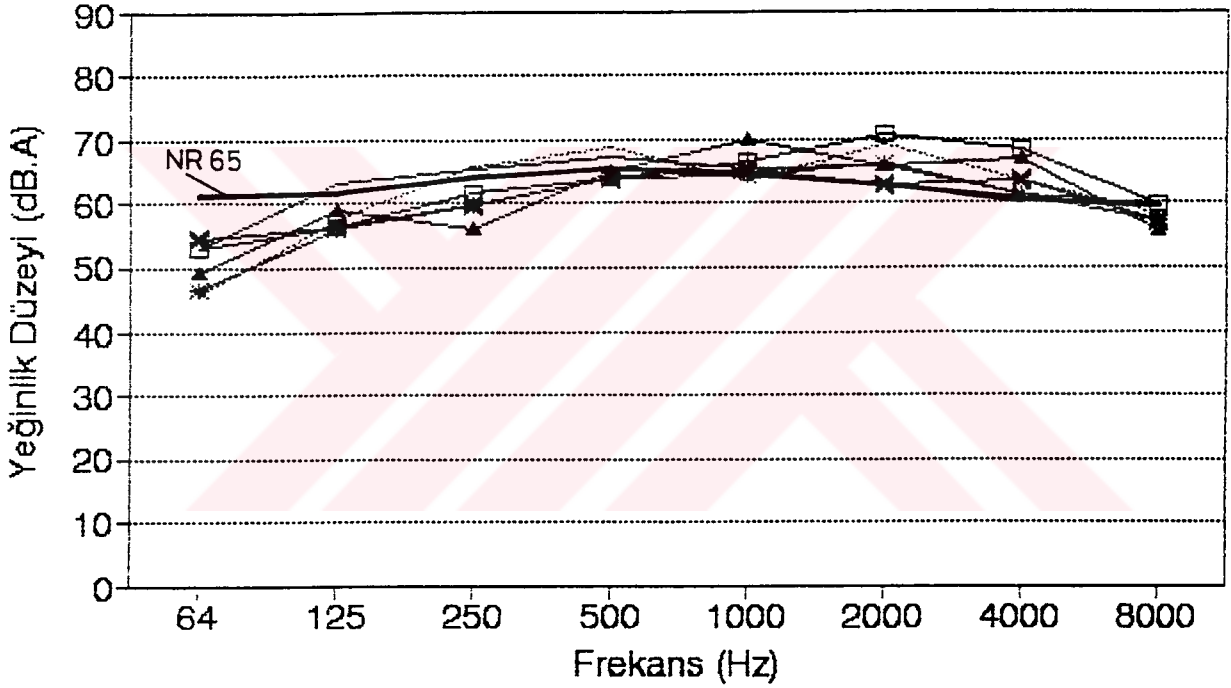
ATELYE NO	GÜRÜLTÜ KAYNAĞI	SES DÜZEYİ ( dB.A )								Tayf Topl.
		Frekans ( Hz. )								
		64	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000	
5	Makine + Müzik	37.4	46.8	59.9	63.9	67.0	67.8	65.3	54.3	72.6
6	Makine + Müzik	47.9	53.4	62.6	66.6	68.7	70.6	68.9	59.3	74.9
7	Makine + Müzik	43.9	50.4	53.6	55.9	61.3	62.3	63.3	55.9	71.9
8	Makine + Müzik	51.9	62.1	63.5	64.3	68.6	70.6	67.6	58.7	74.1
9	Makine + Müzik	47.5	59.5	68.1	68.9	70.9	67.3	69.7	61.9	74.4
10	Makine + Müzik	44.2	59.5	70.6	72.3	75.9	73.2	67.7	61.4	78.8



Şekil 2.12. 5,6,7,8,9,10 No'lu atelyelerde makine +müzikten oluşan gürültü düzeyleri ve NR 65 eğrisinin dB A ağırlıklı değerler

Tablo2.12. 11,12,13,14,15,16 No'lu Atelyelerde ölçülen, makinelerin oluşturduğu gürültü düzeyleri ve denetlenmesi gereken frekanslar

ATELYE NO	GÜRÜLTÜ KAYNAĞI	SES DÜZEYİ ( dB.A )								Tayf Topl.
		Frekans ( Hz. )								
		64	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000	
11	Makine	53.1	63.1	65.4	67.3	65.4	65.0	61.3	59.9	72.4
12	Makine	45.9	57.4	62.9	68.9	63.4	69.1	63.4	58.3	72.3
13	Makine	46.6	56.0	59.7	63.8	64.2	66.4	61.2	57.3	71.7
14	Makine	52.9	56.3	61.6	63.9	68.8	70.6	63.3	59.8	73.9
15	Makine	54.4	56.3	59.9	63.8	65.3	62.6	63.6	57.3	69.6
16	Makine	49.3	59.1	55.9	65.1	69.9	65.7	66.8	55.8	72.6



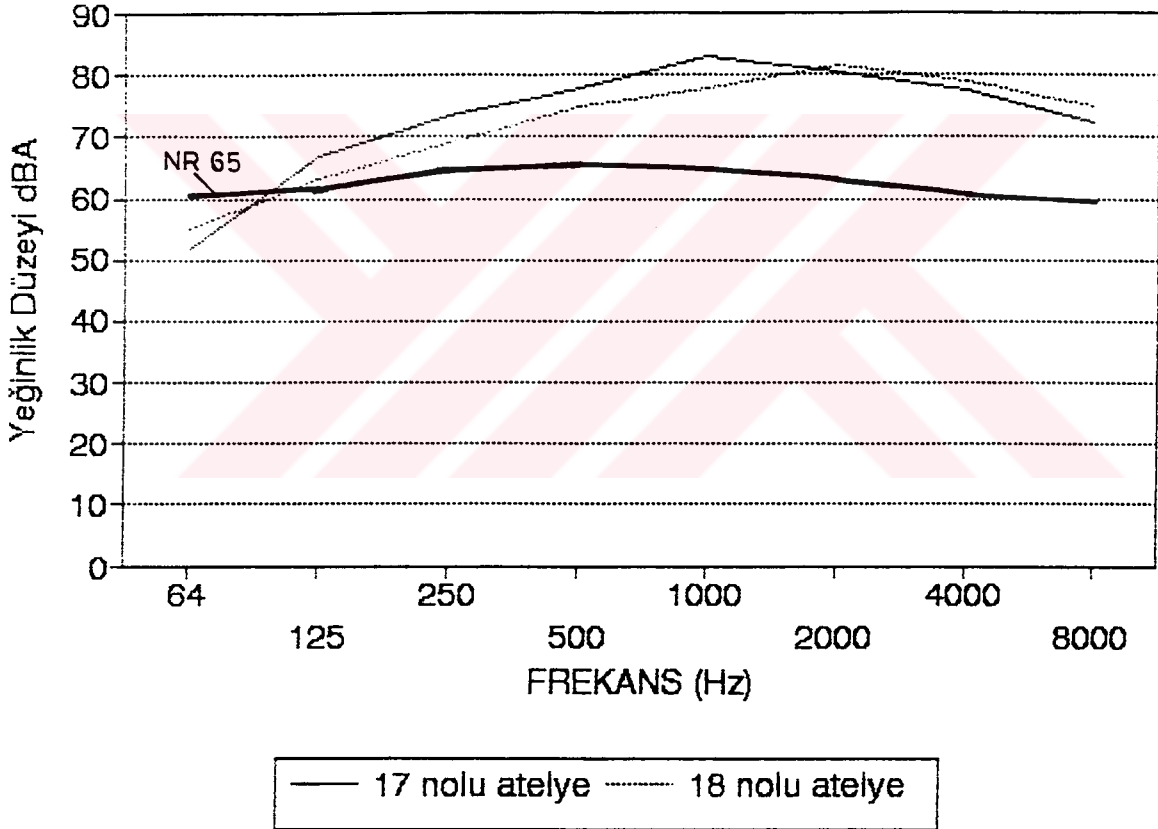
—	11 No'lu atelye	-----	12 No'lu Atelye	—*	13 No'lu Atelye
-□-	14 No'lu Atelye	—x—	15 No'lu Atelye	—▲—	16 No'lu Atelye

Şekil 2.13. 11,12,13,14,15,16 No'lu Atelyelerde ölçülen, makinelerin oluşturduğu gürültü düzeyleri ve NR 65 eğrisinin dB A ağırlıklı değerleri

Tablo 2.13. 17 ve 18 No'lu Atelyelerde ölçülen, makinelerin oluşturduğu gürültü düzeyleri ve denetlenmesi gereken frekanslar

ATELYE NO	GÜRÜLTÜ KAYNAĞI	SES DÜZEYİ ( dB.A )								Tayf Topl.
		Frekans ( Hz. )								
		64	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000	
17	Makine	51.6	66.8	73.2	77.6	82.9	80.1	77.5	72.4	86.9
18	Makine	54.8	63.1	68.8	74.8	77.9	81.4	78.0	74.9	84.1

## MAKİNA GÜRÜLTÜSÜ

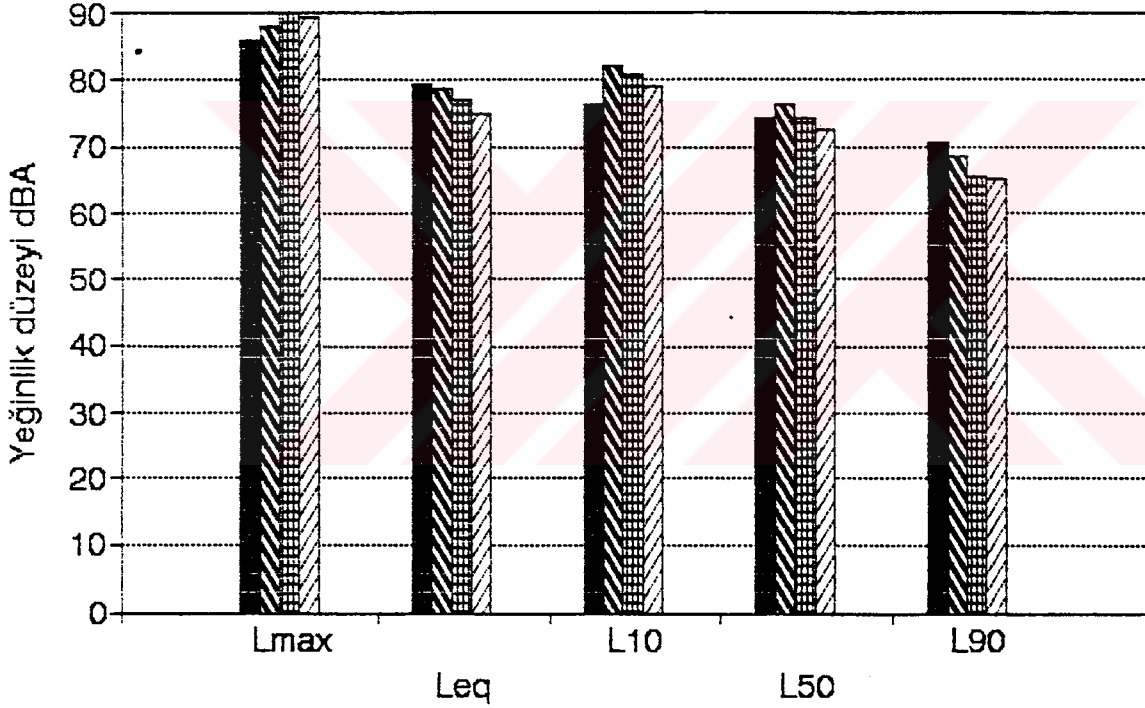


Şekil 2.14. 17 ve 18 No'lu Atelyelerde ölçülen, makinelerin oluşturduğu gürültü düzeyleri ve NR 65 eğrisinin dB A ağırlıklı değerleri

Gürültü yönetmeliğine göre olan değerlendirmeler, ve atelyelerde ölçülen gürültü düzeyleri (Lmax, Leq, L10, L50 ve L90), Tablo 2.14 ile Tablo 2.18 arasında ve Şekil 2.13 ile Şekil 2.19 arasındaki tablo ve şekillerde, atelye sırasına göre verilmiştir.

Tablo 2.14. 1,2,3 ve 4 No'lu Atelyelerde ölçülen ve denetlenmesi gereken gürültü düzeyleri

ATELYE NO	GÜRÜLTÜ KAYNAĞI	SES DÜZEYİ ( dB.A)				
		L max	L eq	L 10	L 50	L 90
1	Makine	85.8	79.4	76.2	74.0	70.3
2	Makine	87.9	78.7	82.0	76.5	68.5
3	Makine	89.8	76.9	80.5	74.0	65.5
4	Makine	89.1	75.1	79.0	72.5	65.0

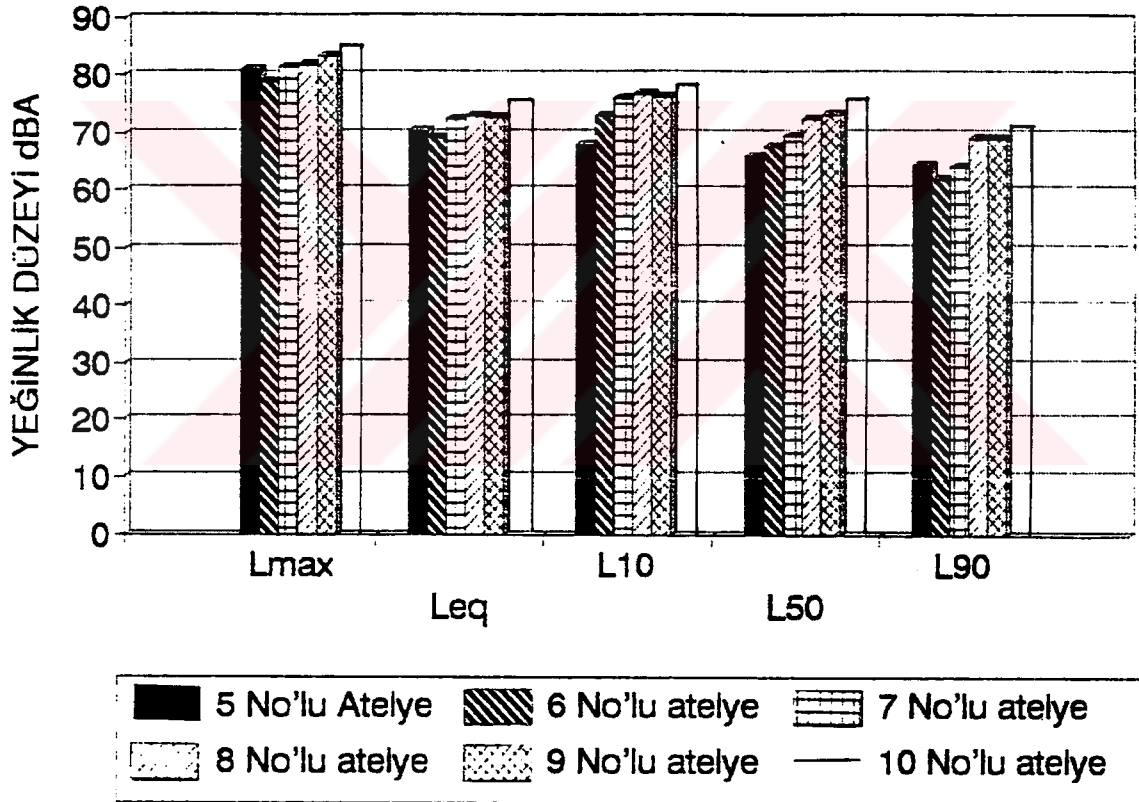


1No'lu atelye 2No'lu atelye 3No'lu atelye 4No'lu atelye

Şekil 2.15. 1,2,3,4, No'lu Atelyelerde ölçülen gürültü düzeyleri

Tablo 2.15. 5,6,8,9,10 No'lu Atelyelerde ölçülen gürültü düzeyleri ve denetlenmesi gereken gürültü düzeyleri

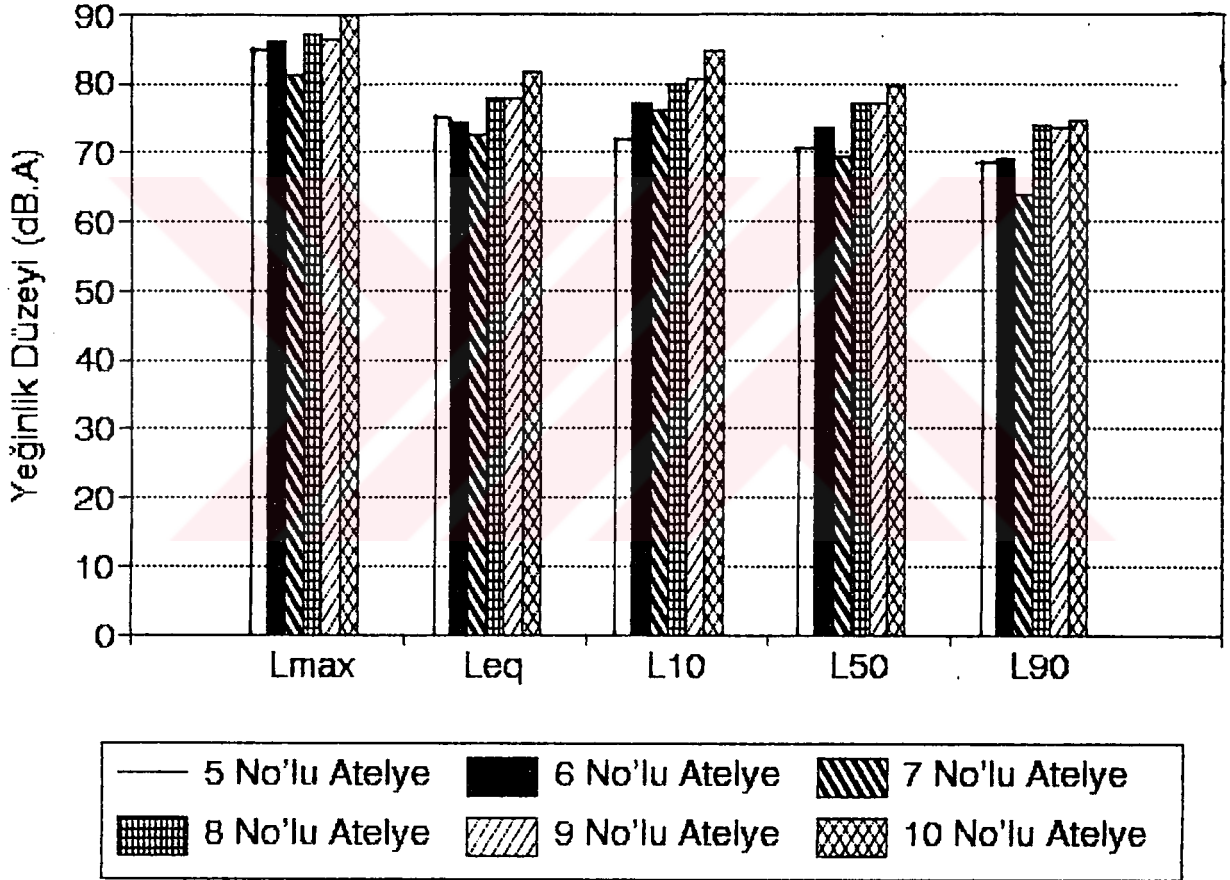
ATELYE NO	GÜRÜLTÜ KAYNAĞI	SES DÜZEYİ ( dB.A )				
		L max	Leq	L 10	L 50	L 90
5	Makine	81.0	70.4	67.7	66.0	64.3
6	Makine	78.8	69.3	73.0	67.5	62.0
7	Makine	81.4	72.6	76.0	69.5	64.0
8	Makine	82.0	73.0	76.7	72.5	68.9
9	Makine	83.2	72.6	76.2	73.2	69.0
10	Makine	84.5	75.3	78.4	75.4	70.4



Şekil 2.16. 5,6,7,8,9,10 No'lu Atelyelerde makinelerin oluşturduğu gürültü düzeyleri

Tablo 2.16. 5,6,7,8,9 ve 10 No'lu Atelyelerde ölçülen makine+müzik gürültüsü ve denetlenmesi gereken gürültü düzeyleri

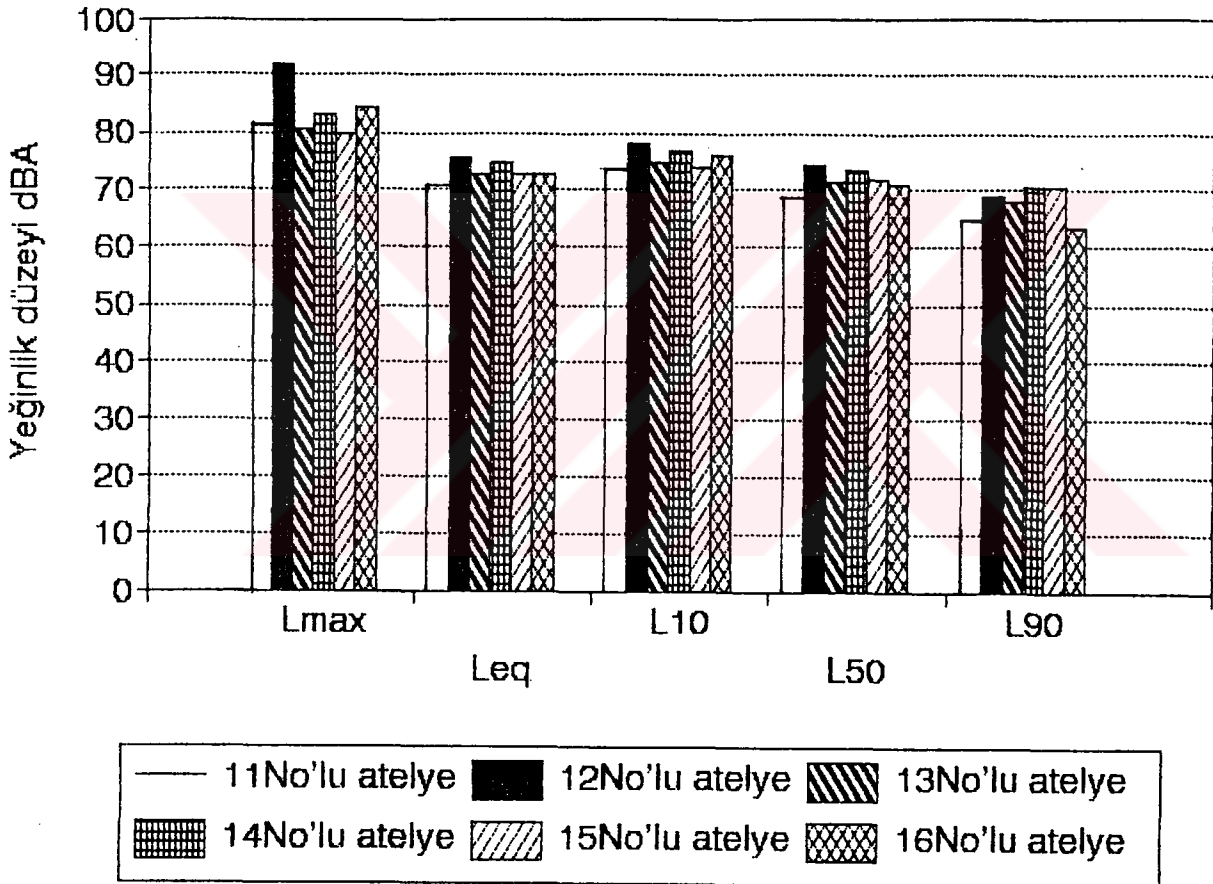
ATELYE NO	GÜRÜLTÜ KAYNAĞI	SES DÜZEYİ ( dB.A)				
		L max	L eq	L 10	L 50	L 90
5	Makine+ Müzik	85.1	75.2	72.0	70.4	68.5
6	Makine+ Müzik	86.2	74.4	74.0	73.5	69.0
7	Makine+ Müzik	81.4	72.6	76.0	69.5	64.0
8	Makine+ Müzik	86.9	77.7	80.0	77.0	74.0
9	Makine+ Müzik	86.3	77.8	80.5	77.0	73.5
10	Makine+ Müzik	89.9	81.6	84.5	79.5	74.5



Şekil 2.17. 5,6,7,8,9 ve 10 No'lu Atelyelerde ölçülen makine+müzik gürültü düzeyleri

Tablo 2.17. 11,12,13,14,15 ve 16 No'lu Atelyelerde ölçülen gürültü düzeyleri ve denetlenmesi gereken gürültü düzeyleri

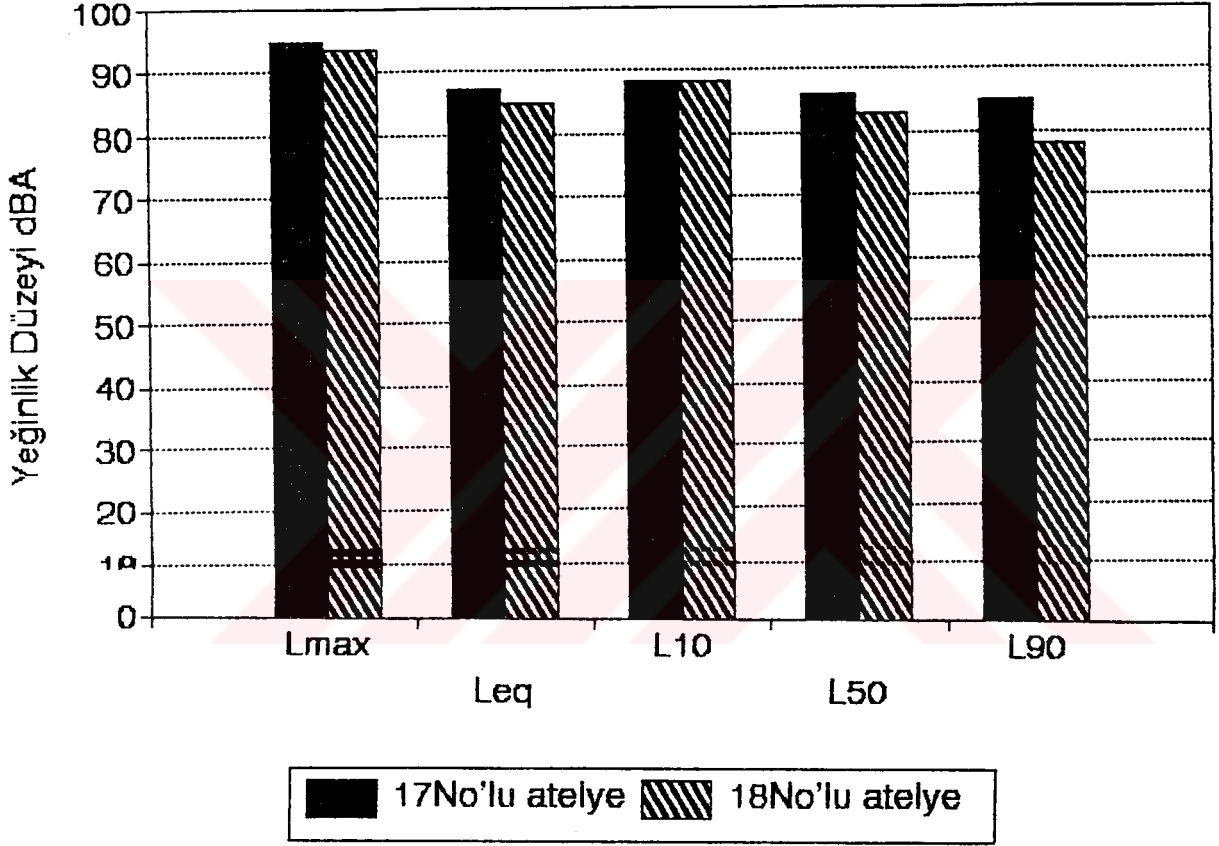
ATELYE NO	GÜRÜLTÜ KAYNAĞI	SES DÜZEYİ ( dB.A				
		L max	L eq	L 10	L 50	L 90
11	Makine	81.6	70.7	74.0	68.5	65.0
12	Makine	92.0	75.6	78.0	74.5	69.0
13	Makine	80.3	72.4	75.0	71.5	68.0
14	Makine	83.2	74.7	77.0	73.5	70.5
15	Makine	79.6	72.8	74.0	72.0	70.5
16	Makine	84.5	72.8	76.0	71.0	63.5



Şekil 2.18. 11,12,13,14,15 ve 16 No'lu Atelyelerde makinelerin oluşturduğu gürültü düzeyleri

Tablo 2.18. 17 ve 18 No'lu Atelyelerde ölçülen gürültü düzeyleri ve denetlenmesi gereken gürültü düzeyleri

ATELYE NO	GÜRÜLTÜ KAYNAĞI	SES DÜZEYİ ( dB.A)				
		L max	L eq	L 10	L 50	L 90
17	Makine	94.7	85.8	88.0	86.0	85.0
18	Makine	93.3	84.8	88.0	83.0	78.0



Şekil 2.19. 17 ve 18 No'lu Atelyelerde ölçülen, makinelerin oluşturduğu gürültü düzeyleri

Zeytinburnu'ndaki atelyelerde çeşitli durumlarda yapılan ölçmelerde kabul edilebilir gürültü düzeylerinin karşılaştırılması sonucunda, gürültü denetimi yapılması gerekliliği görülmüştür. Ayrıca, yüksek frekanslı seslerin alçak frekanslı seslere göre daha fazla denetlenmesi gerektiği ortaya çıkmıştır.

### **3. ZEYTİNBURNU'NDA BULUNAN ATELYELERDE GÜRÜLTÜ DENETİMİ**

Bölüm 2'de atelyeler üzerinde yapılan incelemelerden çıkan sonucun; ölçülen gürültü düzeylerinin kabul edilebilir sınır değerleri üzerinde yer alması nedeni ile gürültü denetiminin gerekli olduğudur. Bu olguyu, anket sonuçları da desteklemektedir.

Bu bölümde; bir sorun olarak ortaya çıkan gürültü düzeylerinin nasıl azaltılabileceği, yani kabul edilebilir gürültü düzeylerine indirilebileceği incelenecektir.

Gürültünün azaltılması için yapılan denetim,

- . Gürültü kaynağında denetim,
- . Gürültü kaynağıyla alıcı arasında denetim,
- . Alıcıda denetim

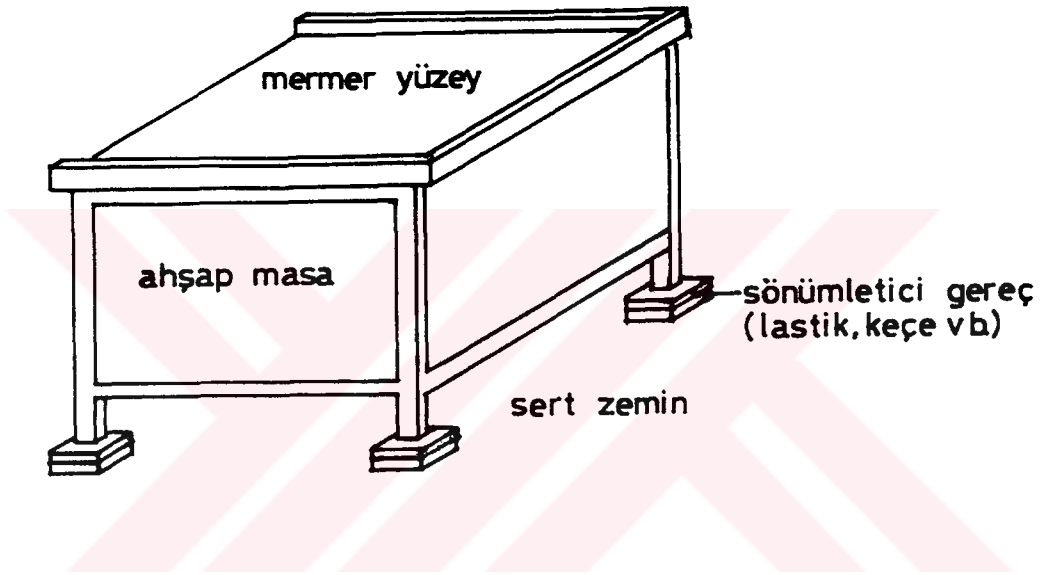
olmak üzere 3 grupta toplanır. (Şerefhanoğlu 1993)

#### **3-1.GÜRÜLTÜ KAYNAĞINDA DENETİM**

Gürültü denetiminde, ilk olarak kaynakta denetim yapılması genellikle en uygun ve ekonomik bir yöntemdir. Bu nedenle, gürültünün olabildiğince kaynakta denetlenmesi önemlidir (Şerefhanoğlu 1993).

Daha önceki bölümde de belirtildiği gibi, atelyelerdeki dolaysız gürültü kaynakları çalışan kişiler ve makinelerdir. Havada doğan gürültü bakımından çalışan kişiler, gürültüyü yüksek sesle konuşmalarıyla, radyonun ya da teybin sesini yüksek düzeyde açmaları vb. ile arttırmaktadır. Bu nedenle oluşan gürültünün azaltılması için, çalışan kişiler bilinçlendirilmeli ve daha az gürültü oluşturmaları sağlanmalıdır. Darbe gürültüsü bakımından çalışan kişiler, gürültüyü eşyaları itip çekmeleri vb. ile ve iş gereği deri yapıştırması sırasında oluşturdukları gürültüyle arttırmaktadır. Özellikle deri yapıştırma

işlemi mermer masa üzerinde demir çekiçle vurularak yapıldığı için çıkan darbe sesi masaya, oradan da genelde sert zemin olan döşemeye geçmekte dolayısıyla ses alanı ve yeğinliği artmaktadır. Bu nedenlerden oluşan gürültülerin denetlenmesi, kendi isteklerinden oluşan gürültülerde kişilerin bilinçlendirilmesi, iş gereği oluşan gürültülerde ise yapıştırma masalarının ayaklarında titreşim sönümletici elemanlarla önlemler alınmasıyla sağlanabilir. Masa ayaklarına konulan çeşitli sönümleticiler (Lastik, elastomer, Mantar, Keçe gereçlerden ve/ ya da sandviç sistemlerden) oluşturulabilir. (Bkz. Şekil 3.1)



Şekil 3-1.Masa ayaklarında titreşim denetimi

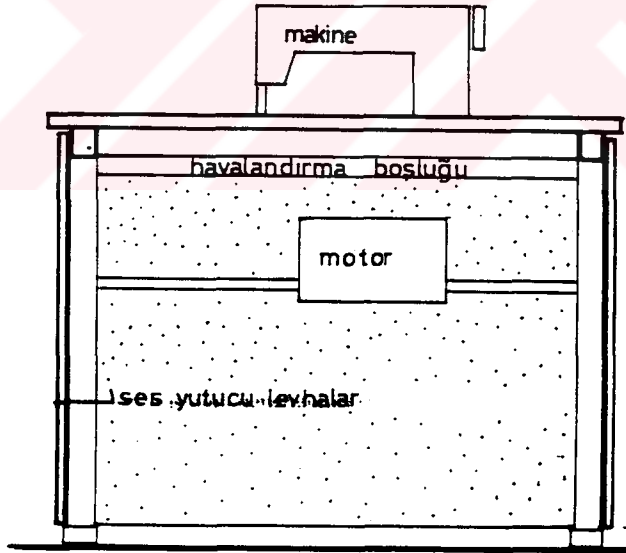
Atelyelerdeki başlıca gürültü kaynağı olan ve motorla çalışan makineler, hem havada doğan gürültü, hem de titreşim gürültüsü oluşturmaktadır. Makineler çalışırken motor belli bir gürültü ve titreşim oluşturmakta, makinenin çalışmasıyla bu gürültü ve titreşim artmaktadır.

Makinelerin gürültülerinin denetlenmesinde, ilk olarak makine seçimi iyi yapılmalı ve az gürültü çıkaran makineler tercih edilmelidir. Kaynakta denetimde, makinelerin bakımlarının düzenli olarak yapılması, yağlanması vb. ile gürültünün azaltılması

önemlidir. Bu nedenle bakımlarına ve yağlanmasına özen gösterilmelidir. Ayrıca, makinelerin imalatı sırasında gürültü konusunda alınan önlemlerin, daha sonra tamirat v.b. sırasında denetim etkilerinin bozulmamasına dikkat edilmelidir. Buna dikkat edilmediği takdirde, gürültü düzeyini artırıcı yönde olumsuzluklar meydana gelebilir.

Kaynakta denetimde, bir başka yöntem de gürültü kaynağının hapsedilmesidir. Atelyelerde bulunan makinelerin gürültülerinin hapsedilmesi için hem havada doğan gürültü açısından hem de titreşim gürültüsü açısından denetimi yapılmalıdır. Makine altında bulunan motorun havada doğan gürültüsünün hapsedilmesi için uygulanacak bir yöntem, makine ayakları arasına levhalar yerleştirilmesidir. Levhaların yutma çarpanlarının fazla olması önem taşır. Çünkü bu levhalar sesi yutmayan, yansıtan bir özellik taşırsa, gürültü düzeyi artar ve makinede çalışan kişinin oturduğu yönde bir ağız meydana gelir ve gürültü dışarıya doğru çıkar.

Aynı zamanda ısı üreten motor, levhalarla kapatılmış olan makine altında ısı birikmesine neden olur. Bu nedenle, havalandırma önlemleri de alınmalıdır. ( Bkz Şekil 3.2 )

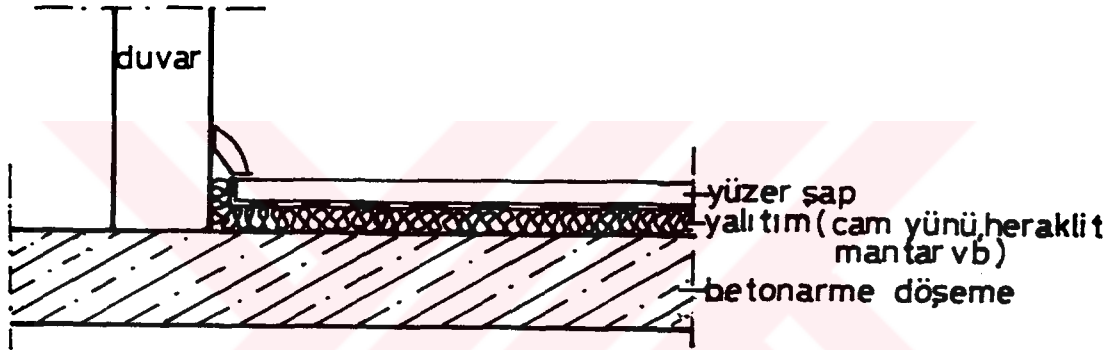


Şekil 3.2. Makine gürültüsünün denetlenmesi için önerilen sistem

Bölüm 2.1.1'de açıklandığı gibi, makine motorları, havada doğan gürültü ile birlikte titreşim gürültüsü de oluşturmaktadır. Motorun oluşturduğu titreşimler makine ayakları yardımıyla döşemeye geçmekte ve çeşitli olumsuzluklar ortaya çıkmaktadır. Bu

olumsuzlukların engellenmesi için titreşim denetimi yapılmalıdır. Titreşim denetimi için alınabilecek önlemler içinde atelyeler için uygun olanları ya makinelerin döşemeye oturdukları kısımlarda titreşim sönümlenici gereçler yerleştirilmesi ya da yüzer döşeme uygulanmasıdır. Mevcut durumun düzeltilmesi için makine ayaklarında önlem alınması daha kolay ve ekonomik bir çözümdür. Yani yapılan atelyelerde yüzer döşeme uygulanabilir.

Yüzer döşeme, taşıyıcı döşeme üzerinde ikinci bir döşeme oluşturulması ve duvarlardan yalıtılmasıdır. (Bkz. Şekil 3.3)



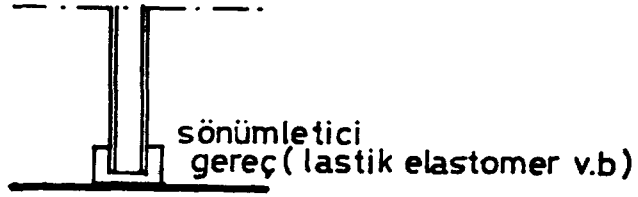
Şekil 3.3. Yüzer Döşeme (Şerefhanoglu 1993)

Makine ayaklarının altına yerleştirilebilecek sönümlenici gereçler içinde atelyeler için uygun olanları lastik, elastomer (suni kauçuk) keçe gibi gereçlerdir. Bunlar ayrı katmanlar biçiminde ( Sandviç sistem ) kullanılırsa, değişik frekanslardaki titreşimlerin sönümlenmesi için uygun olur.

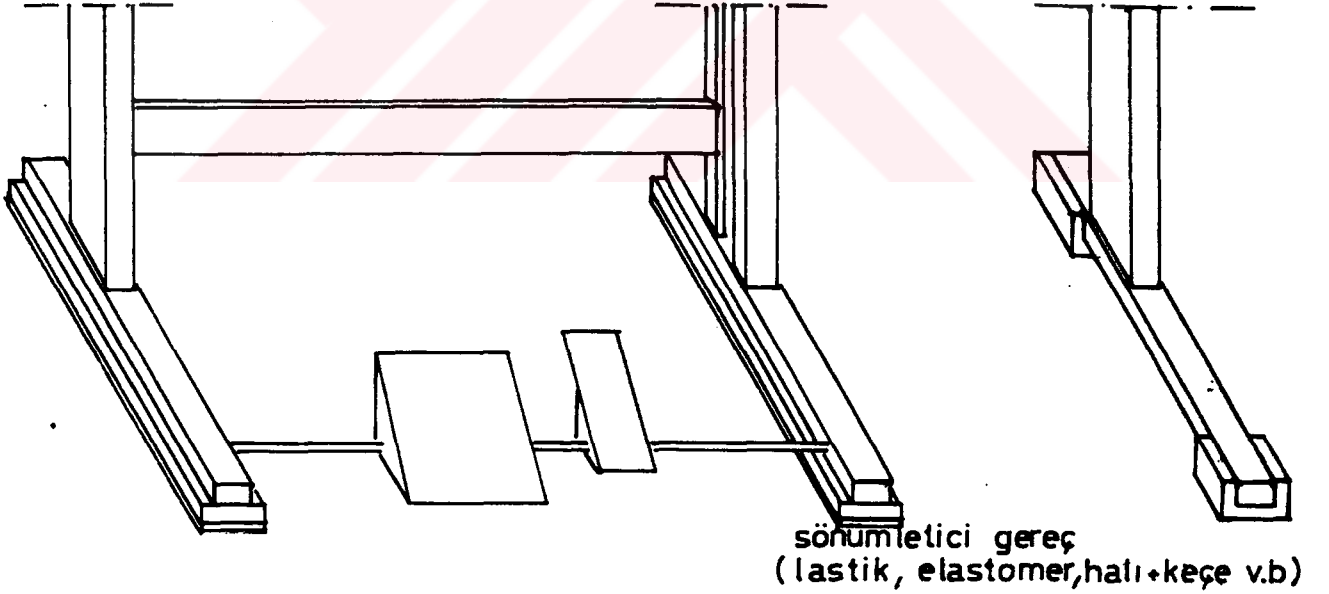
Lastik  $10^{\circ}\text{C}$  ile  $65^{\circ}\text{C}$  arasında sıcaklıklarda 120 devir/dakika üzerindeki makinelerde etkilidir. Fakat lastik sıcakta yumuşar ve zaman içinde yorulur, esnekliği azalır. Bu nedenle, makine ayaklarında uygulandığında zaman içinde belli aralıklarla değiştirilmelidir.

Elastomer ( suni kauçuk ) orta ve yüksek hızdaki makine titreşimleri için etkilidir ve - 18 °C ile + 90 °C arasında kullanılabilir (Şerefhanoglu 1993).

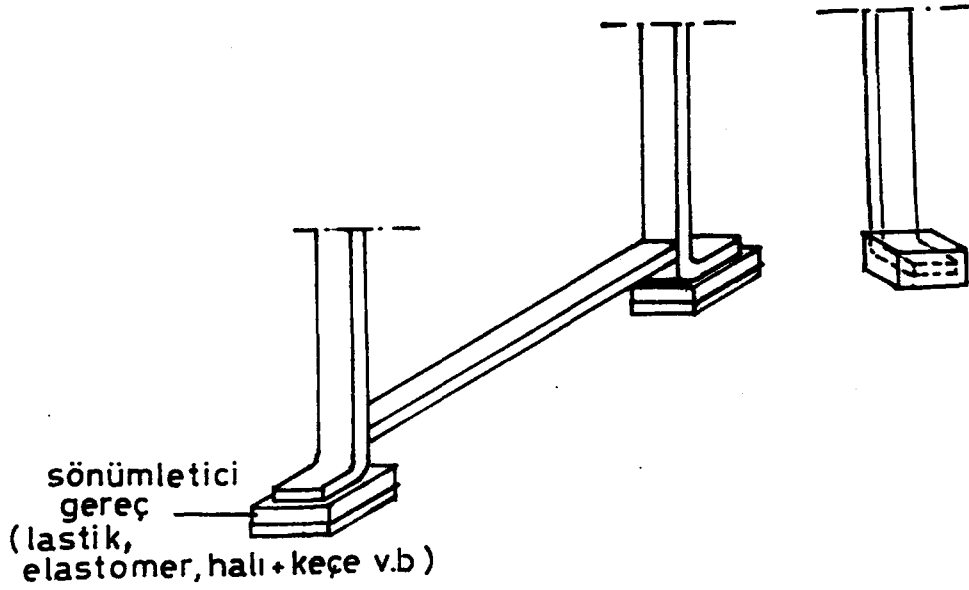
Bu sönümlenici gereçlerin makine ayakları altlarında uygulanması sırasında, makine ayaklarına geçirilen parçalar bakımından, döşemeye oturma şekilleri önem taşır. Atelyelerdeki makinelerin döşemeye oturma şekillerine göre sönümlenici gereçlerin uygulanması Şekil 3.4, Şekil 3.5 ve Şekil 3.6'daki gibi olabilir.



Şekil 3.4.Makine ayaklarında titreşim denetimi

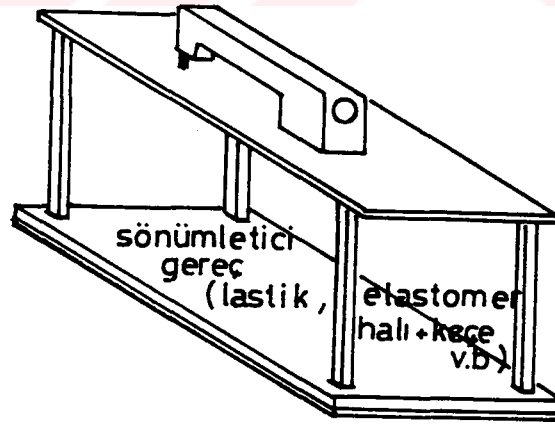


Şekil 3.5.Makine ayaklarında titreşim denetimi



Şekil 3.6.Makine ayaklarında titreşim denetimi

Makine ayaklarına geçirilen parçalar dışında, tüm atelyeler için kullanılabilen ortak bir sistem de, bütün makine ayaklarının oturabileceği büyüklükte tek bir sönümletici gereç yerleştirilmesidir.



Şekil 3.7.Makine ayaklarında titreşim denetimi

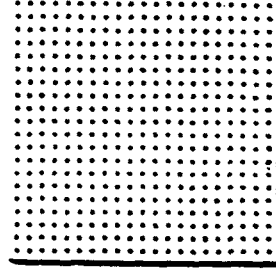
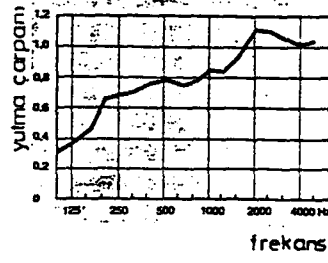
### 3.2 GÜRÜLTÜ KAYNAĞI İLE ALICI ARASINDA DENETİM

Kaynakta yeterli düzeyde denetim sağlanamadığı zaman yani, gürültü düzeyi kabul edilebilir sınır değerlerinin altına düşürülemediğinde, denetimin kaynakla alıcı arasında yapılması gerekir.

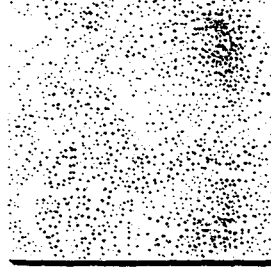
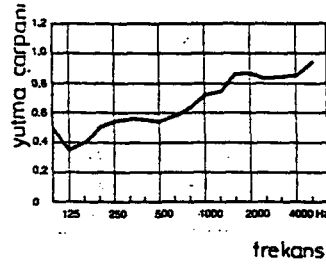
Kaynakla alıcı arasında denetim türlü şekillerde yapılabilir. Bu denetimlerden biri, kaynakla alıcı arasına engel koyulmasıdır. Fakat atelyeler genelde küçük hacimli olduğundan, bu biçimdeki denetimin uygulanabilme imkanı çoğu zaman yoktur. Bir başka denetim, hacmin toplam yutuculuğunun artırılmasıdır. Hacmin yutuculuğunun artırılması, yutma çarpanları yüksek olan gereçlerin hacimde türlü yerlerde kullanılmasıyla mümkündür. Bu yerlerden en uygun ve genel olarak uygulananı hacmin iç yüzeyleridir. Bu gereçler hacmin içinde asılarak da uygulanabilir.

Hacmin yutuculuğunun artırılması amacıyla, iç yüzeylere yerleştirilecek pek çok gereç bulunmaktadır. Bunlar arasında, atelyelerdeki denetim için kullanılacak gereçlerin yutma çarpanları yüksek frekanslar için daha yüksek olmalıdır. Çünkü yapılan incelemelerde, genellikle yüksek frekansların alçak frekanslara göre daha fazla denetlenmesi gerektiği görülmüştür (Bkz. Bölüm 2.3.2). Bu özellikleri taşıyan ve denetimde kullanılan gereçler içinde, atelyeler için uygulanabilecek gereçler taşıyünü levhalar, ahşap lif levhalar ve kontrplak + halı levhalar vb. olabilir.

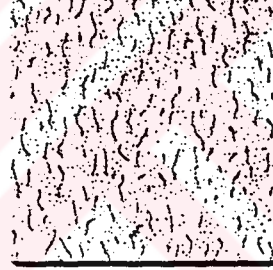
Taşıyünü levhalar, genellikle bazik magmatik taş kalkerli hammaddelerden elde edilen liflerin fenolik reçine ile bağlanması ve prese edilmesi yöntemiyle üretilen akustik levhalardır. Yanıcı değildir ve neme dayanıklılık özelliğine sahiptir (Mütevelliöğlu 1995). Yutma çarpanları alçak frekanslarda yüksek olduğu gibi yüksek frekanslar da da oldukça fazladır. (Bkz. Şekil 3.8)



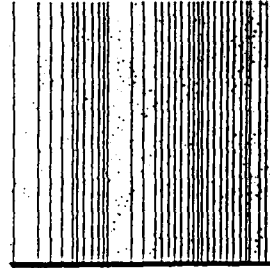
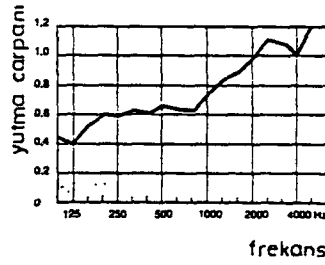
- Eşit aralıklarla delikli bir yüzey, delik aralıkları 12.5 mm, delik çapları 4 mm



- Düz bir yüzey, üzeri gelişi-güzel delinmiş



- Derin pürüzlü, yüzeyi delinmiş plaklar

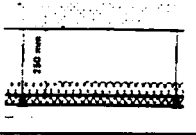



- Yüzey düzensiz aralıklarla izli ve çok ince delinmiş

Şekil 3.8. Taşyünü levhalar ve frekanslara göre yutma çarpanları (Owacoustic)

Ahşap lif levhalar, odunlaşmış liflerin katkı maddesi ya da maddesiz bir bağlayıcı ile karıştırılıp yapıştırılması ile levha haline getirilmesiyle oluşturulur. Kalın lifli, inci lifli, kalın gözenekli, ince gözenekli v.b. gibi çeşitleri vardır. Asma tavanlarda kullanılması halinde ses yutma çarpanları Tablo 3.1 verilmiştir (Mütevellioglu 1995).

Tablo 3.1. Ahşap Lif Tiplerine Göre Levhaların Yutma Çarpanları

GEREÇ ve UYGULAMA	125	250	500	1000	2000	4000
 25 mm ince lifli ahşap yünü levha + 200 mm hava tabakası + 50 mm gözenekli gereç	0.50	0.78	0.89	0.91	0.92	0.84
 25 mm kalın gözenekli levha + 200 mm hava tabakası + 50 mm gözenekli gereç	0.39	0.68	0.53	0.53	0.51	0.54

Kontrplak üzerine yapıştırma halı levhalar, levha şeklinde olduğu için alçak frekansların yutulmasında, gözenekli olduğu için de yüksek frekanslı seslerin yutulmasında etkilidir. Bu levhaların frekanslara göre yutma çarpanları Tablo 3.2'de verilmiştir. Kontrplak+halı uygulaması ekonomik olduğundan, atelyeler için önerilebilecek bir sistemdir.

Tablo 3.2. 8 mm kontrplak üzerine yapıştırılan 5 mm halı levhaların yutma çarpanları

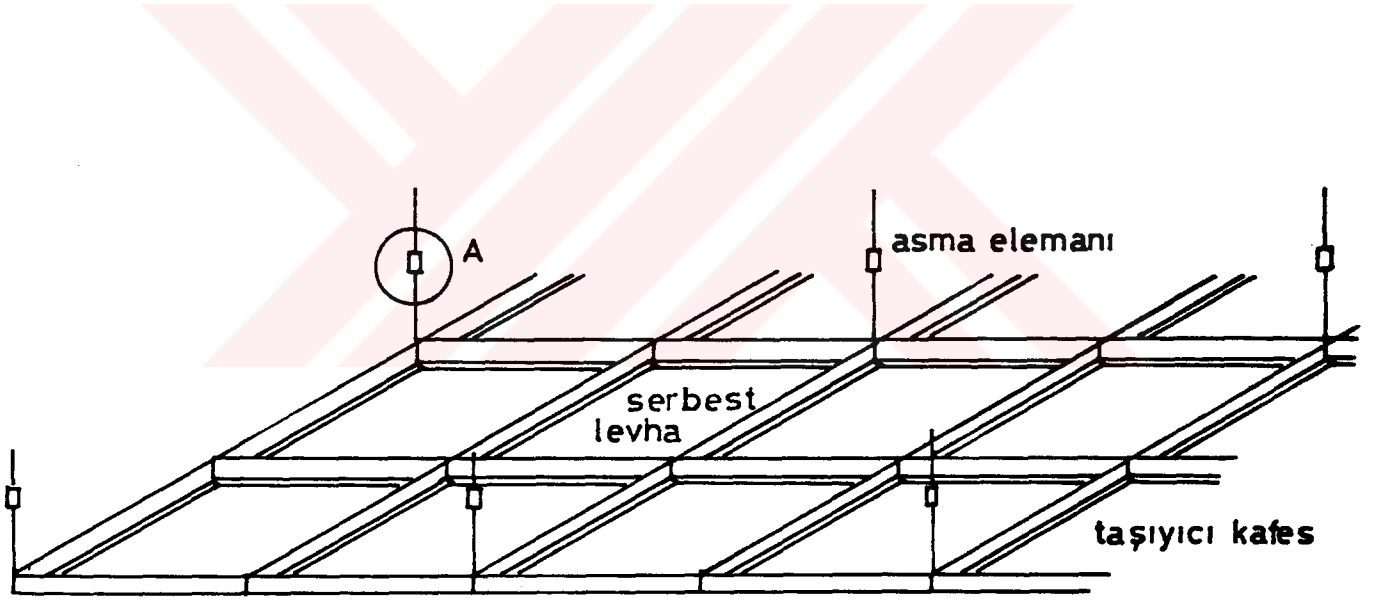
Frekans ( Hz )	125	250	500	1000	2000	4000
Levhanın yutma çarpanları	0.28	0.22	0.17	0.29	0.52	0.59

Atelyelerde kullanılan levhaların duvara ya da tavana tesbit biçimleri önemlidir. Aynı gereçten olan levhanın katı tesbiti ile esnek tesbiti arasında yutuculuk bakımından özellikle alçak frekanslarda önemli farklar oluşur. Çünkü, alçak frekanslı sesler, levhanın

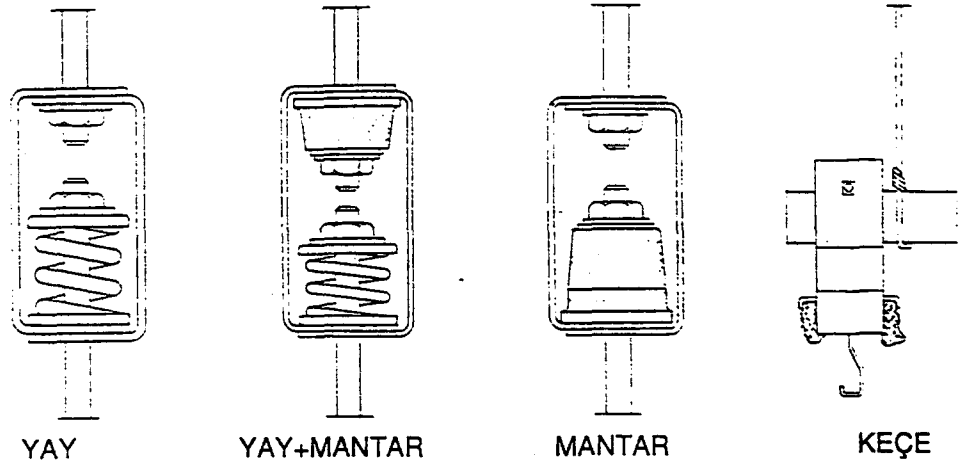
titreşmesiyle yada dalgalanmasıyla yutulur. Eğer, levhanın 4 tarafı da katı bir şekilde tesbit edilirse, levha yeterince titreşemez ve alçak frekanslı seslerin yutulması da azalır.

Titreşen levhalar en fazla öz frekanslarındaki sesleri yutar. Levhaların öz frekansları boyut, kalınlık, yoğunluk, rijitlik, tesbit şekli gibi pek çok faktöre bağlıdır. Düzgün yayılmış bir yutuculuk sağlamak için, bunlarda değişiklik yapılması gerekir. Ancak, levha boyutlarının değiştirilmesinin uygulamada zor olacağı düşünülürse, tesbit şekilleri, kalınlık gibi özellikler değiştirilmelidir (Sirel 1974).

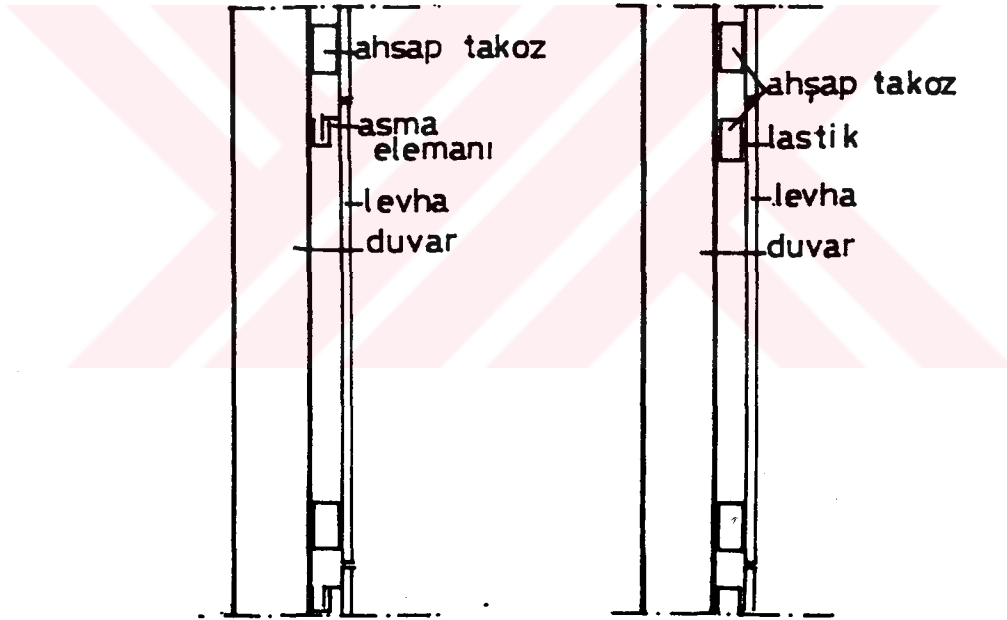
Atelyelerde önerilen kontrplak + halı levhaların tavana ve duvara tesbit şekilleri Şekil 3.9, Şekil 3.10 ve Şekil 3.11'de yer almaktadır. Bu levhaların kolay titreşebilir biçimde asılması ya da taşınması önem taşır.



Şekil 3.9. Asma tavanda kullanılan kontrplak + halı levhaların taşıyıcı elemanları



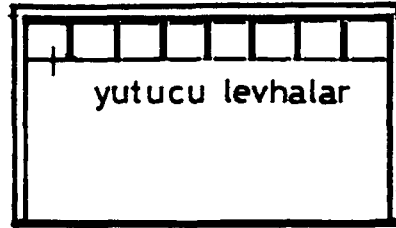
Şekil 3.10. A detayı



Şekil 3.11. Kontrpalk+halı levhaların duvara tesbit biçimleri

Atelyelerde denetimde uygulanabilir başka bir malzeme olan taşıyıcı levhaların, tavana tesbitleri Şekil 3.9 ve Şekil 3.10'da olduğu gibidir.

Atelyelerdeki gürültünün azaltılması için alınabilecek önlemlerden birisi de, yutucu levhaların hacmin içinde asılarak uygulanmasıdır. Tavandan sarkıtılarak uygulanabilen bu yutucu levhalar (Taşyünü, ahşaplıflı, konrplak+halı vb.), hacimdeki toplam yutuculuğu arttırması yönünde önem taşır. Levhalar, tavanda birbirine paralel ya da dik konumda yerleştirilebilir. (Bkz. Şekil 3.12)



Şekil 3. 12.Yutucu yüzeylerin atelyelerde uygulanması

### 3.3 ALICIDA DENETİM

Kaynakta ve kaynakla alıcı arasında yeterli denetim sağlanamadığında, alıcıda denetim yapılması gerekir.

Zeytinburnu'nda bulunan atelyelerde kaynakta ve kaynakla alıcı arasında yapılan denetimden sonraki gürültü düzeyleri, her bir atelye için kabul edilebilir sınır değerleri altına düşmeyebilir. Atelyeler tek tek incelenmeli, türlü nedenlerden ötürü gürültü düzeyleri düşürülemiyorsa, bu durumda alıcıda denetim yapılmalıdır. Alıcıda denetimde temel kural kulakları korumaktır. Kulaklar korunarak gürültüden oluşacak olan zararlar engellenir.

Hacim içinde kullanılan koruyucular, genel olarak kulak içi tıkaçları ve kulaklıklardır.

**Kulak içi tıkaçları** kulak yoluna yerleştirilir. Tıkaçlar kulak yoluna uygun olmalı, kulağa sıkıca girmelidir. Tıkaçlar lastik, pamuk , plastik gibi gereçlerden yapılmaktadır.

Ayrıca, kütlesi metalle ağırlaştırılmış özel tip olanları da vardır. Bu tıkaçların gürültü tayfi gözönünde tutularak uygun olanları kullanılmalıdır.

**Kulaklıklar** kulak kepeğini tamamen kapatan nitelikte olup kauçuk, plastik, lastik gibi gereçlerden yapılmaktadır.

Hangi tip koruyucunun kullanılmasına karar verilmesinde, her frekans oktav bantında etkinliklerinin bilinmesi, kaynak gürültüsünün tayfına uygun olması önemlidir. İşyerinin ortam özelliklerine (sıcaklık , nem gibi) uygun seçilmelidir (Şerefhanoğlu 1993).

### 3.4.ZEYTİNBURNU'NDA BULUNAN 7 NO'YU ATELYEDE ALINAN ÖNLEMLERLE İLGİLİ HESAPLAR

18 atelye içinde, iyileştirme çalışmaları yapmak üzere 7 No'lu atelye seçilmiştir.

Bu atelyenin seçilmesinde;

- . Kat yüksekliğinin,
- . Çalışan kişi sayısının,
- . Makine yerleşim düzeninin,

uygun olması gibi temel etkenler rol oynamıştır. Kat yüksekliğinin uygun olması asma tavan kullanılabilmesine olanak sağlamaktadır.

Bu atelyede yapılan gürültü düzey ölçümleri ve denetim gerektiren frekanslar Tablo 3.3'de verilmiştir.

Tablo 3.3. 7 No'lu Atelyede ölçülen gürültü düzeyleri ve denetim gerektiren frekanslar

ATELYE NO	SES DÜZEYİ (dB A)					
	Frekans (Hz)					
	125	250	500	1000	2000	4000
7	50.4	53.6	65.9	61.3	62.3	63.3

İyileştirme çalışmalarıyla ilgili hesaplarda, kaynakta alınması gereken ve Bölüm 3.1’de yer alan önlemlerden sonra oluşacak olan, gürültüde azalma düzeyleri dikkate alınmamıştır. Bu hesaplar, kaynakla alıcı arasında alınan önlemlere bağlı olarak oluşan gürültüde azalma düzeyleridir. Gürültüde azalma düzeyleri, mevcut toplam yutuculuklara ve önlemlerden sonraki toplam yutuculuklara göre değişir.

$$GA=10\log\frac{A_2}{A_1}(\text{Sabine}) \quad (3.1)$$

$A_1$  (Sabine)

$A_2$  = Toplam son yutuculuk

$A_1$  = Toplam ilk yutuculuk

Hacmin toplam yutuculuğu (A)

. İç yüzeylerin toplam yutuculuğu ( $A_y$ )

. İnsan, eşya gibi nesnelere toplam yutuculuğu ( $A_b$ )

. Havanın yutuculuğu ( $A_h$ )

toplamından oluşur.

$$A=A_y+A_b+A_h(\text{Sabine}) \quad (3.2)$$

$$A_y=a_1.S_1+a_2.S_2+\dots+a_n.S_n \quad (3.3)$$

$a$  = yutma çarpanı

$S$  = yüzey alanı ( $m^2$ )

$$A_b = A_1+A_2+A_3+\dots+A_n \quad (3.4)$$

$$A_h= 4mV \quad (3.5)$$

$m$  = havanın yutma çarpanı

$V$  = hacim ( $m^3$ )

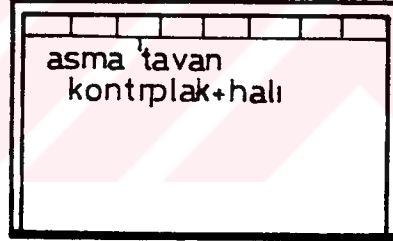
Ancak, bu atelyelerde insan ve eşyalardan oluşan toplam yutuculuk ( $A_b$ ) ve havanın toplam yutuculuğu ( $A_h$ ) değişmediğinden hesaba katılmayabilir. Bu nedenden de toplam yutuculuk yüzeylerin yutuculuğu olarak alınabilir (Şerefhanoglu 1987).

7 No'lu atelyede gürültüde azalmayı belirlemede önem taşıyan toplam yutuculuklar, Tablo 3.4'de verilmiştir.

Tablo 3.4. Toplam yutuculuklar

Yüzeyler	125		250		500		1000		2000		4000	
	a	a.S	a	a.S	a	a.S	a	a.S	a	a.S	a	a.S
Tavan Sıva	0.02	1.75	0.03	2.62	0.03	2.62	0.04	3.50	0.05	4.37	0.05	4.37
Duvar Sıva	0.02	2.35	0.03	3.53	0.03	3.53	0.04	4.71	0.05	5.89	0.05	5.89
Döş. Paletyen	0.01	0.87	0.01	0.87	0.01	0.87	0.01	0.87	0.02	1.75	0.02	1.75
Pencere	0.35	3.43	0.25	2.45	0.18	1.76	0.12	1.17	0.07	0.60	0.04	0.30
Kapı	0.12	0.20	0.11	0.20	0.10	0.20	0.09	0.19	0.08	0.17	0.07	0.15
<b>Toplam A</b>	<b>8.6</b>		<b>9.67</b>		<b>8.98</b>		<b>10.44</b>		<b>12.78</b>		<b>12.46</b>	

7 No'lu atelyede alınan önlemler Şekil 3.13'de gösterilmiştir. Bu önlemler, yeterli gürültüde azalmayı belirlemek amacıyla yapılan çeşitli ön hesaplar sonucu ortaya çıkmıştır.



Şekil 3.13. Alınan önlemler

Bu levhaların tavana tesbit şekilleri Şekil 3.9 ve 3.10'da yer almaktadır.

Önlemlerden sonra oluşan toplam yutuculuklar Tablo 3.5'de verilmiştir.

Tablo 3.5. Denetim yapıldıktan sonraki toplam yutuculuklar

Yüzeyler	125		250		500		1000		2000		4000	
	a	a.S	a	a.S	a	a.S	a	a.S	a	a.S	a	a.S
Tav. Halı+kontrplak	0.28	24.50	0.22	19.25	0.17	14.87	0.29	25.38	0.52	45.51	0.59	51.63
Duvar Sıva	0.02	2.35	0.03	3.53	0.03	3.53	0.04	4.71	0.05	5.89	0.05	5.89
Döş. Paledyen	0.01	0.87	0.01	0.87	0.01	0.87	0.01	0.87	0.02	1.75	0.02	1.75
Pencere	0.35	3.43	0.25	2.45	0.18	1.76	0.12	1.17	0.07	0.60	0.04	0.30
Kapı	0.12	0.20	0.11	0.20	0.10	0.20	0.09	0.19	0.08	0.17	0.07	0.15
<b>Toplam A</b>		<b>31.35</b>		<b>26.30</b>		<b>21.23</b>		<b>32.32</b>		<b>53.92</b>		<b>59.72</b>

Önlemlerden sonraki bu son yutuculuklara bağlı olarak oluşan frekanslara göre gürültü düzeyindeki azalmalar Tablo 3.6'da verilmiştir.

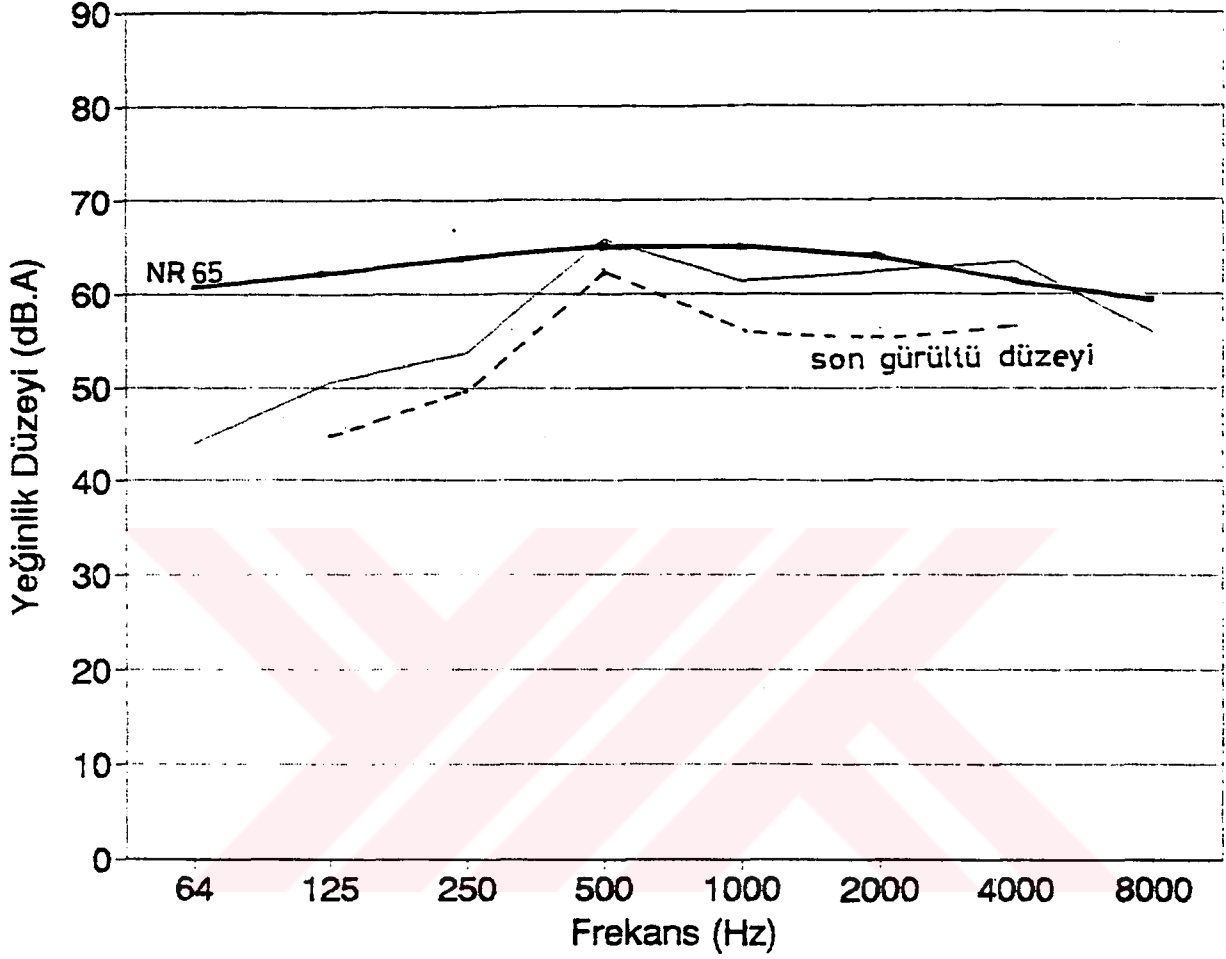
Tablo 3.6. Gürültü düzeyindeki azalmalar

Frekans (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
Gür.Azalma (dB A )	5.61	4.32	3.74	4.89	6.24	6.80

Bu azalma sonuçlarına bağlı olarak oluşan, atelyedeki son gürültü düzeyleri Tablo 3.7'de ve Şekil 3.14'de gösterilmektedir.

Tablo 3.7. Son gürültü düzeyleri

ATELYE NO	f ( Hz )					
	125	250	500	1000	2000	4000
7	44.79	49.28	62.16	56.41	56.06	56.5



Şekil 3.14. Son gürültü düzeyleri

Sonuçta, 7 No'lu atelyede alınan önlemlerle hacimdeki gürültü düzeyi, kabul edilebilir (NR 65 eğrisi) düzeylerin altına düşürülmüştür.

## SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu bölümde, Zeytinburnu'nda bulunan deri ve konfeksiyon atelyelerinde yapılan incelemelerin sonuçları ve çözüm önerileri yer almaktadır.

### İncelemelerin sonuçları şunlardır:

- . Atelyelerdeki dolaysız gürültü kaynakları, makineler ve çalışan kişilerdir. Atelyelerdeki makinelerin havada, katıda doğan gürültü oluşturdukları ve bu konularda genel olarak ya çok az ya da hiç bir önlem alınmadığı görülmüştür. Çalışan kişiler, hem havada doğan gürültü, hem de darbe gürültüsü oluşturmaktadırlar. Havada doğan gürültüyü, radyonun ya da teybin sesini yüksek düzeyde açmaları, yüksek sesle konuşmaları v.b ile, darbe gürültüsünü ise eşyaları itip çekmeleri, ayak darbeleri v.b hareketlerinin yanısıra, iş nedeni ile de oluşturduğu görülmüştür.
- . Atelyelerde dolaylı gürültü kaynağı olan ve mimari özellikler kapsamına giren hacmin boyutları ve iç yüzeyleri, oluşan gürültüyü etkilemektedir. Bu etkileme, havada doğan sesler bakımından, hacmin iç yüzeylerinde kullanılmış olan gereçlerin yutma çarpanı değerlerine bağlıdır. Eğer; yutma çarpanları düşük ise hacimde diğer kaynaklardan oluşan gürültü yansiyarak artmakta, yüksek ise bu gürültü azalmaktadır. Yapılan incelemelerde, atelyelerin iç yüzeylerinde kullanılmış olan gereçlerin yutma çarpanlarının düşük olduğu ve buna bağlı olarak, hacimdeki gürültü düzeyinin yansiyarak arttığı belirlenmiştir. İç yüzeyler (döşemeler), katıda doğan gürültü oluşmasını da etkiler. Bu etkileme, döşemenin esnekliği ile ilgilidir. Yapılan incelemelerde, atelyelerin döşemelerinde kullanılmış olan gereçlerin esnek olmadığı ve bu nedenle hacimde katıda doğan gürültü oluşumunu etkilediği görülmüştür.
- . Atelyelerde yapılan gürültü düzeyi ölçmeleri değerlendirilmiş, bu düzeylerin kabul edilebilir sınır değerleri üzerinde olduğu ve denetlenmesi gerektiği görülmüştür.
- . Atelyelerde yapılan anket sonucu, çalışanların bir kısmının gürültülerden rahatsız olduğu ve gürültüye bağlı fizyolojik ve psikolojik rahatsızlıkları olduğu belirlenmiştir.

**Bu sonuçlara göre getirilen çözüm önerileri şunlardır:**

. Dolaysız gürültü kaynakları olan makine ve çalışan kişilerin gürültülerinin azaltılması amacıyla kaynaktan önlem alınması, ekonomik ve uygun olduğu için tercih edilmelidir. Makine gürültüsünün denetlenmesinde, ilk olarak makine seçimine dikkat edilmeli, daha az gürültü oluşturan makineler tercih edilmelidir. Makinelerde imalat sırasında alınan gürültü denetim özelliklerinin, daha sonraki zamanlarda bozulmamasına dikkat edilmelidir. Makinelerin düzenli olarak bakımları yapılmalıdır. Alınabilecek diğer önlem, makinelerin alt kısmında bulunan motorun gürültüsünün hapsedilmesi ve titreşim denetimi yapılmasıdır. Motorun gürültüsünün hapsedilmesi, makine ayakları etrafına yutma çarpanı yüksek gereçlerden oluşan levhalar (taşyünü, kontplak+halı v.b) yerleştirilerek gerçekleştirilebilir.

Titreşim denetimi, makine ayaklarına çeşitli sönümletici gereçler (lastik, elastomer, keçe ve/yada sandviç sistem) yerleştirilerek veya yüzer döşeme uygulamasıyla yapılabilir. Fakat, uygulama kolaylığı ve ekonomik olması nedeniyle, makine ayaklarına sönümletici gereçlerin yerleştirilmesinin tercih edilmesi daha uygun olur. Çalışanların havada doğan gürültüleri ve bazı hareketlerinden oluşan darbe gürültülerinin denetlenmesi, kişilerin bilinçlendirilmesiyle mümkün olabilir. Kişiler gürültünün zararları konusunda bilinçlendirilmelidir. Bu da, atelyelere gürültünün zararları konusunda duvar ilanları asılmasıyla yapılabilir. Çalışanların iş nedeni ile oluşturdukları darbe gürültüleri (deri yapıştırma), masa ayaklarına çeşitli sönümletici gereçler yerleştirilerek (lastik, keçe ve/yada sandviç sistem) ve yüzer döşeme uygulamasıyla önlenir. Burada da, ekonomik olması ve uygulama kolaylığı nedeniyle, sönümletici gereçlerin tercih edilmesi daha uygun olur.

. Makinelere ve çalışanlardan kaynaklanan havada doğan gürültüler, kaynaktan denetlenemediğinde kaynaktan alıcı arasında denetlenir. Bu da, atelye içine çeşitli yutma çarpanları yüksek (taşyünü, kontplak+halı, ahşap lifli) levhaların yerleştirilmesiyle yapılabilir. Bu levhalar, iç yüzeylere yerleştirildiği gibi ek yutucu yüzeyler oluşturularak hacmin içine de asılabilir.

. Kaynakta ve kaynakla alıcı arasında denetim sağlanamadığında, alıcıda denetim yapılmalıdır. Alıcı, çeşitli kulak koruyucuları kullanmalıdır. Bu kulak koruyucuları, genel olarak kulaklıklar veya kulak içi tıkaçlardır.



## KAYNAKLAR

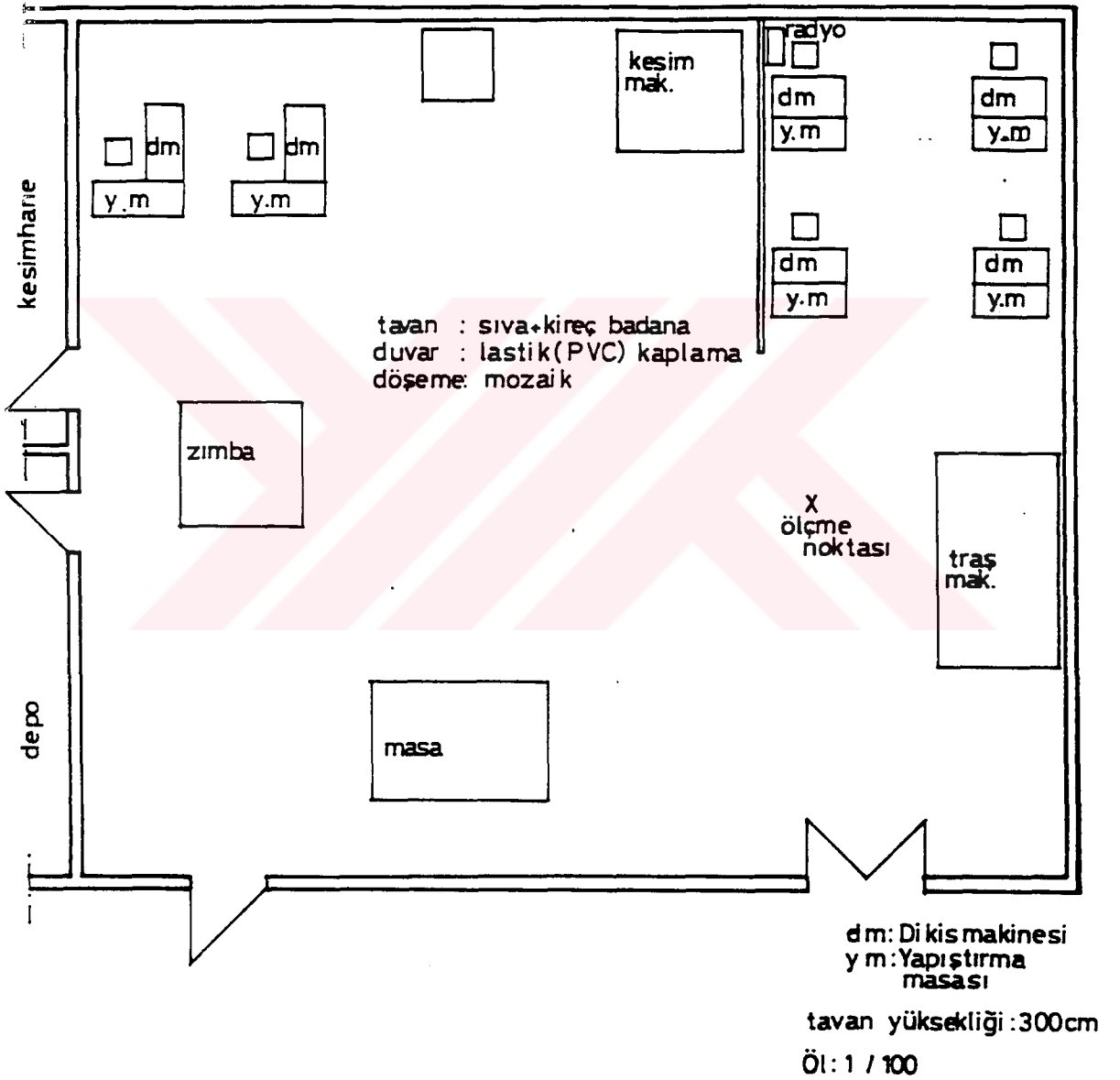
- 1- KARABİBER, Z., 1994. Birinci Ulusal Gürültü Kongresi Bildirilerinden, Gürültü-İnsan Etkileşimi, s:92-107
- 2- KURRA, S., 1994. Çevre, Yapı ve Endüstride Akustik Sorunlar ve Gürültü Kontrolü, Eğitim seminerinden, Gürültü Analizleri ve Değerlendirme Sistemleri .
- 3- MOOR,Je., 1981. Design For Good Acoustics and Noise Control, Milan Press Ltd. London, s: 48-49
- 4- MÜTEVELLİOĞLU, G.,1995. Asma Tavanların Akustik Yönden İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi İstanbul.
- 5- SABUNCU,H., 1994. Çevre, Yapı ve Endüstri'de Akustik Sorunlar ve Gürültü Kontrolü, Eğitim Seminerinden : Ses Fizyolojisi, Gürültü ile Oluşan İşitme Kayıpları ve Korunma Yöntemleri s:49-50
- 6- SİREL,Ş., 1974. Yapı Akustiği 1. Temel Bilgiler, İnkılap ve Aka Basım Evi, İstanbul s:86-90-93
- 7- SİREL,Ş., 1988. Gürültü, Yapı Fiziği Uzmanlık Uygulamaları Sanayi ve Ticaret A. Ş Yayın No: 1
- 8- ŞEREFHANOĞLU,M., 1983. Çevre Koruma Dergisi, Önemli Bir Çevre Sorunu Gürültü Sayı:18
- 9- ŞEREFHANOĞLU,M., 1987. Gürültü Denetiminde Kabul Edilebilecek Gürültü Düzeylerinin belirlenmesi, Yapı Fiziği Bilim Dalı Yayınları, Y.Ü. Basımevi, İstanbul, s:1-6
- 10- ŞEREFHANOĞLU,M., 1987. Hacimde Gürültü (Ses Düzeyi), Yapı Fiziği Bilim Dalı Yayınları Y.Ü Basımevi, İstanbul, s: 3-12
- 11- ŞEREFHANOĞLU,M., 1987. Yapılarda Dış Gürültü Denetimi, Yapı Fiziği Bilim Dalı Yayınları, Y.Ü. Basımevi, İstanbul, s:8
- 12- ŞEREFHANOĞLU,M., 1993. Gürültü Denetimi Yüksek Lisans Ders Notları

**EK 1**



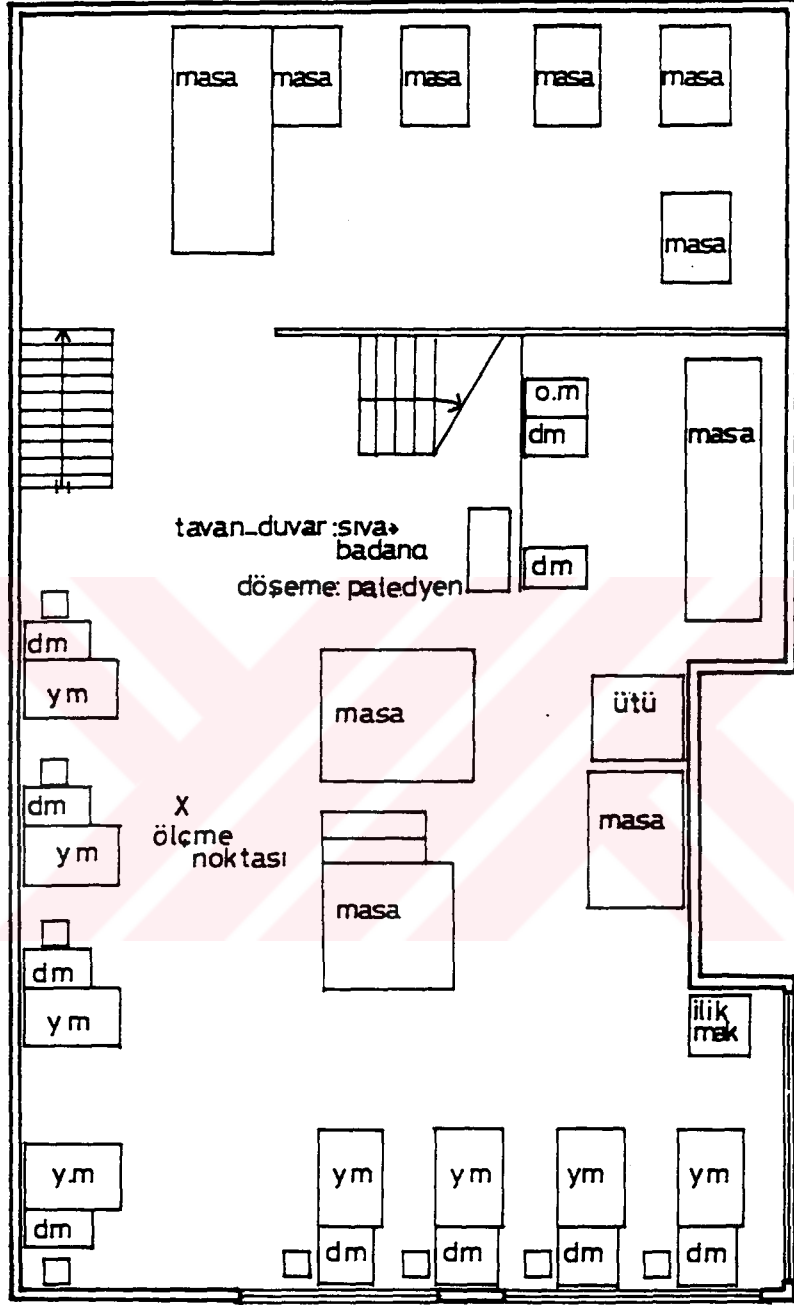
## EK 1 ZEYTİNBURNU'NDA İNCELEME YAPILAN ATELYELERİN PLANLARI VE FOTOĞRAFLARI

### 1 No'lu Atelye(deri)



Şekil E.1.1. 1 No'lu Atelyenin Planı

## 2 No'lu Atelye(deri)

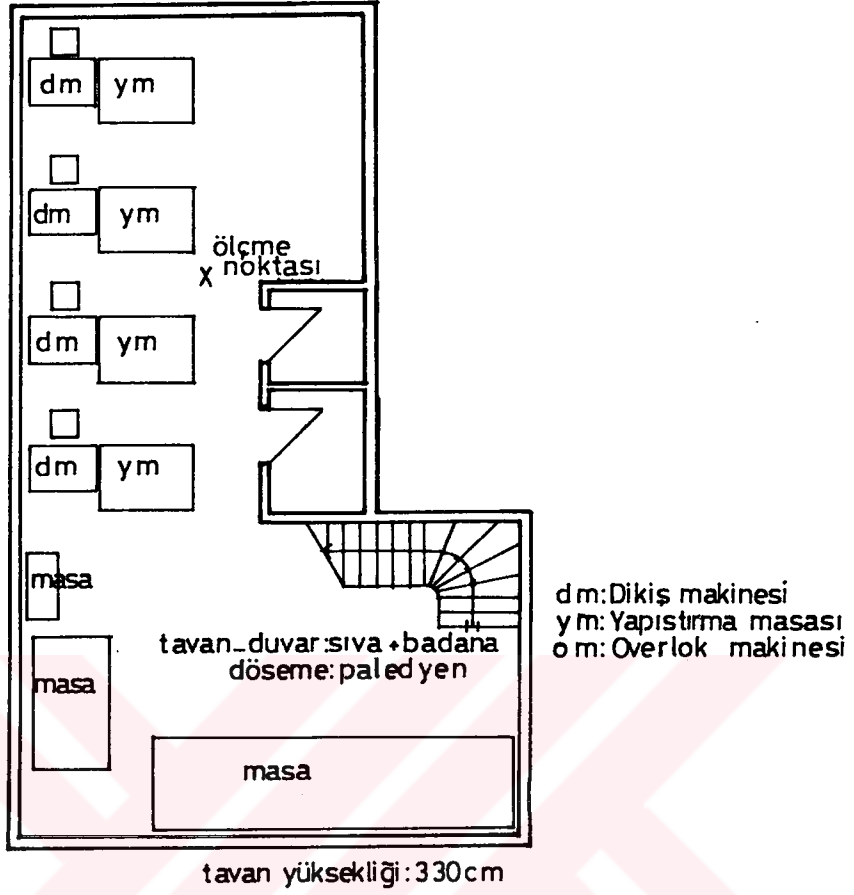


Öl:1 /100

dm : Dikiş makinesi  
ym : Yapıştırma masası  
o.m : Over lok makinesi  
tavan yüksekliği : 350 cm

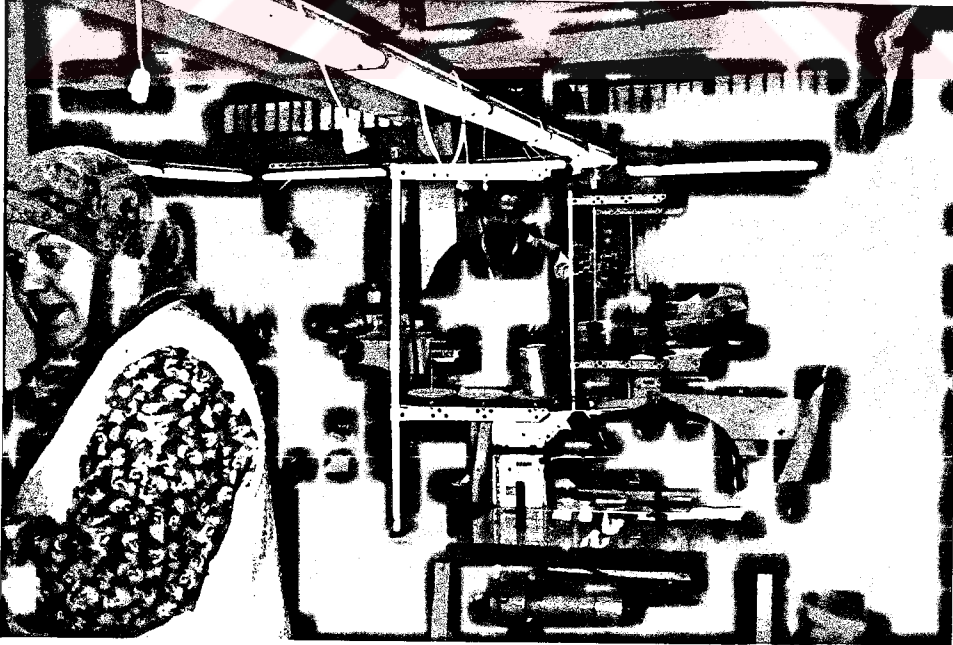
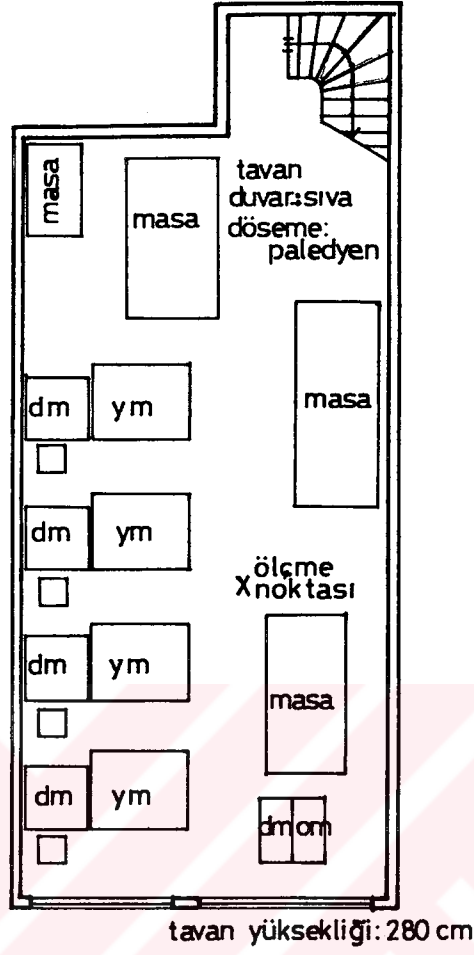
Şekil E.1.2. 2 No'lu Atelyenin Planı

## 3 No'lu Atelye(deri)



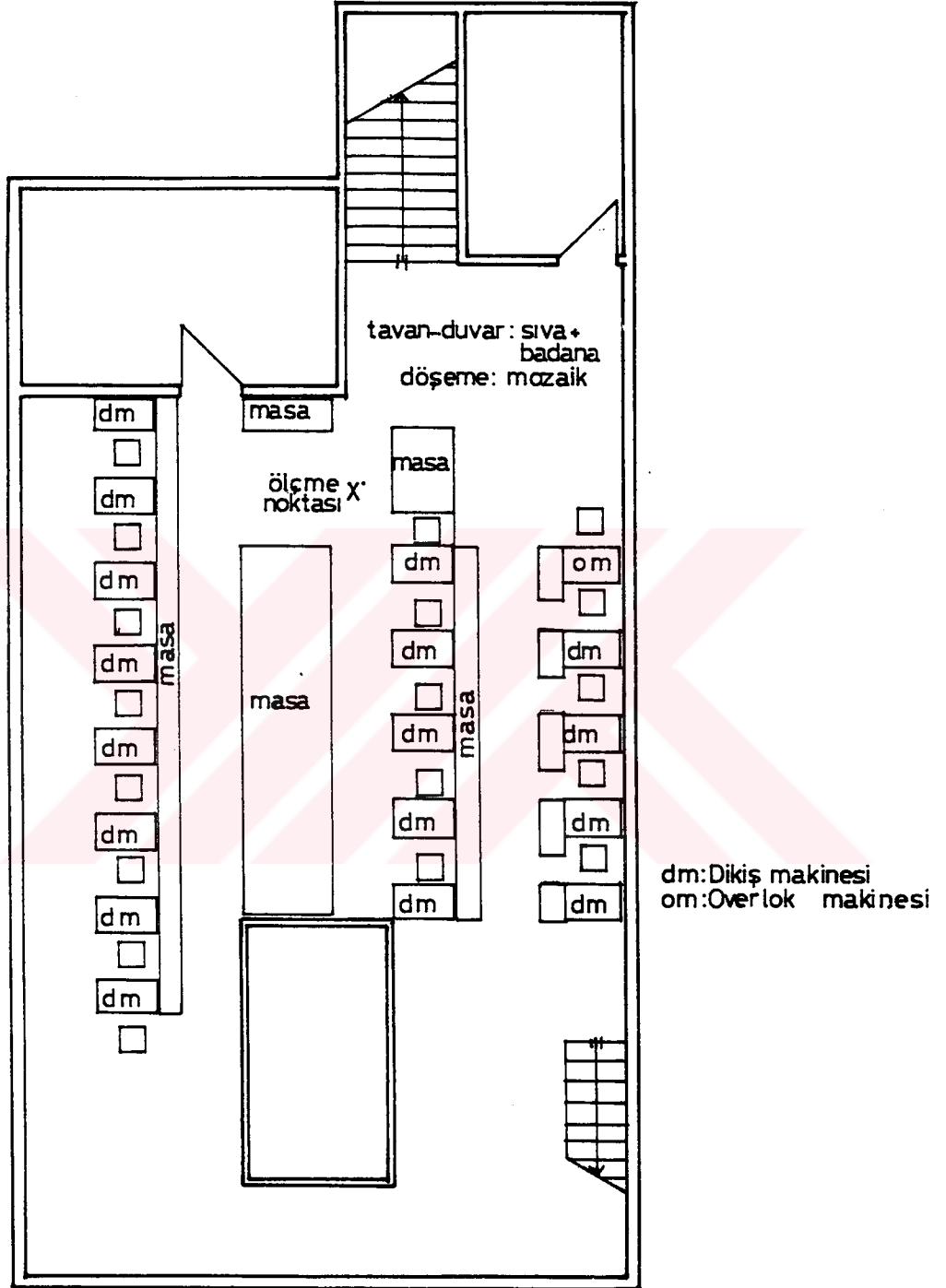
Şekil E.1.3. 3 No'lu Atelyenin Planı ve Fotoğrafı

## 4 No'lu Atelye(deri)



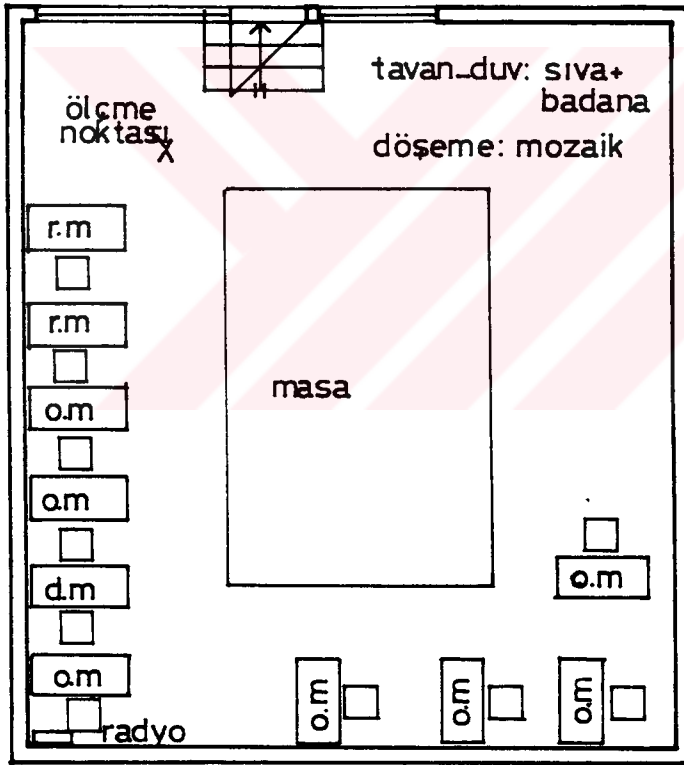
Şekil E.1.4. 4 No'lu Atelyenin Planı ve Fotoğrafi

## 5 No'lu Atelye(konfeksiyon)



Şekil E.1.5. 5 No'lu Atelyenin Planı

## 6 No'lu Atelye(konfeksiyon)

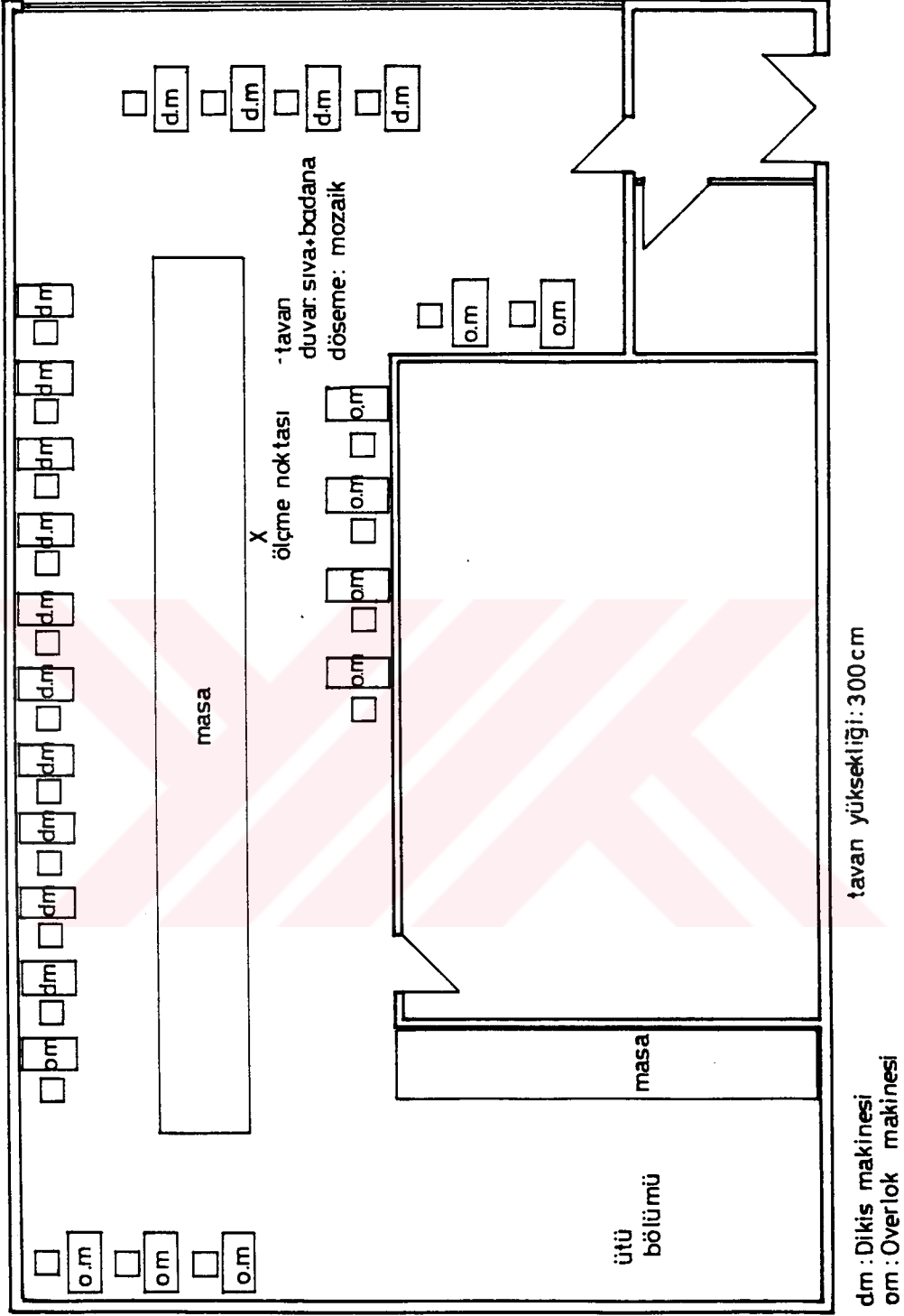


d.m: Dikiş makinesi  
o.m: Overlok makinesi  
r.m: Resme makinesi

Şekil E.1.6. 6 No'lu Atelyenin Planı

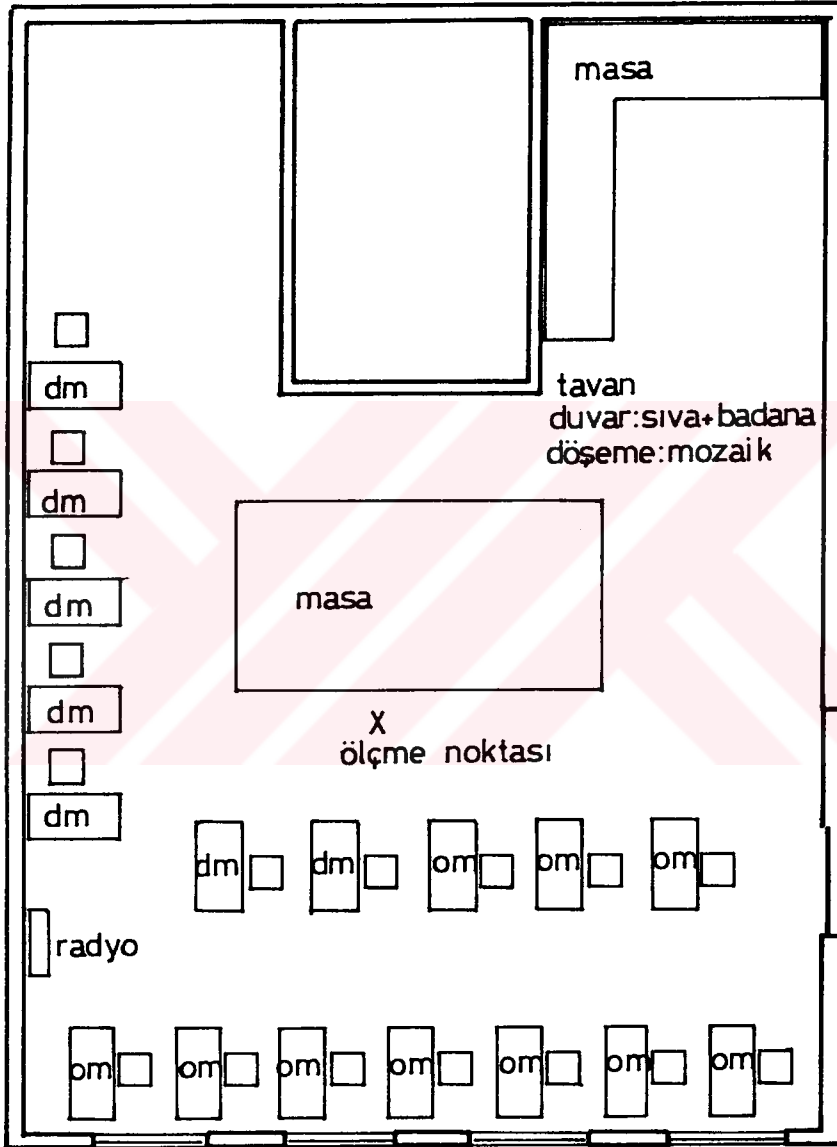


## 8 No'lu Atelye(konfeksiyon)



Şekil E.1.8. 8 No'lu Atelyenin Planı

## 9 No'lu Atelye(konfeksiyon)

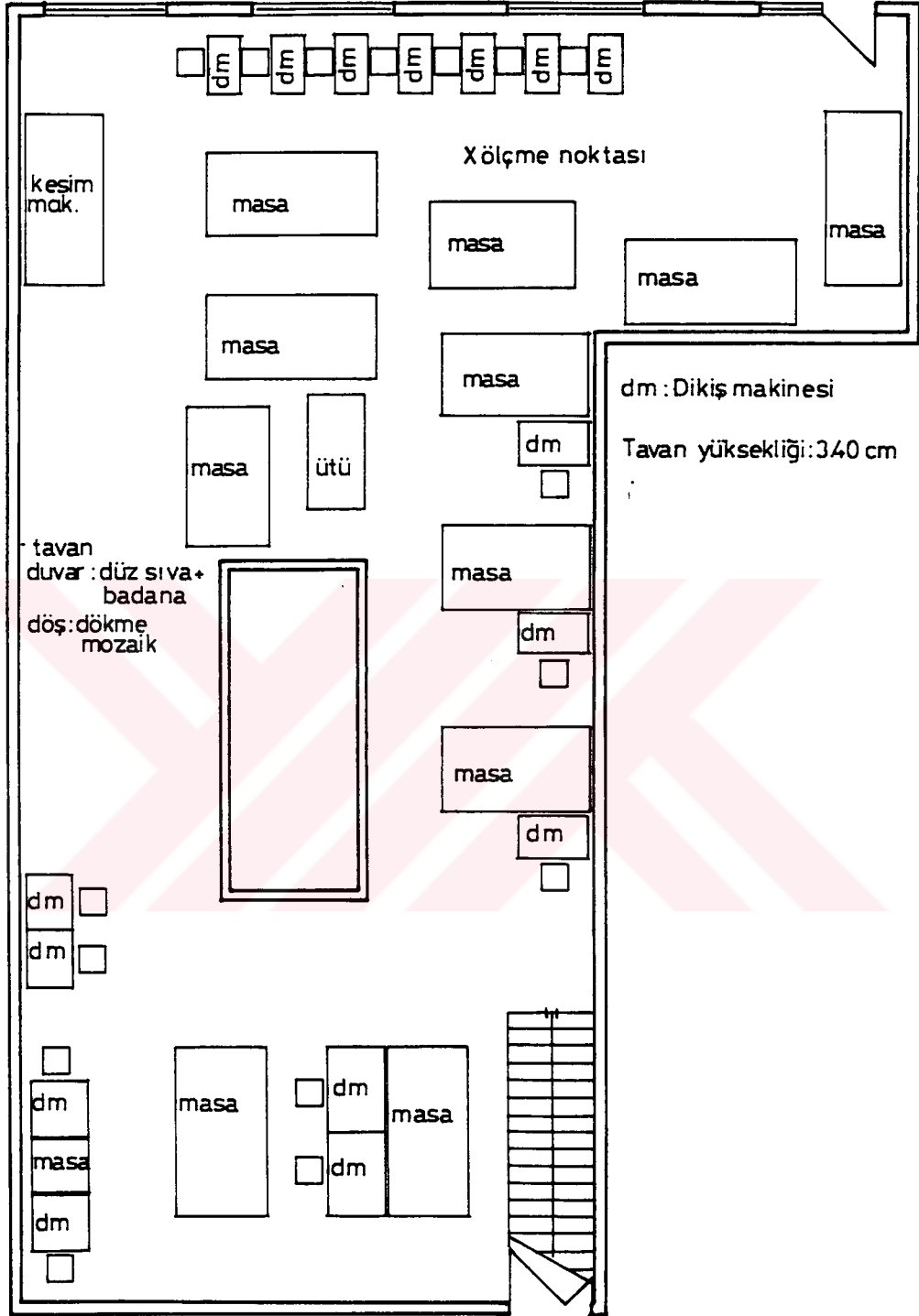


Şekil E.1.9. 9 No'lu Atelyenin Planı





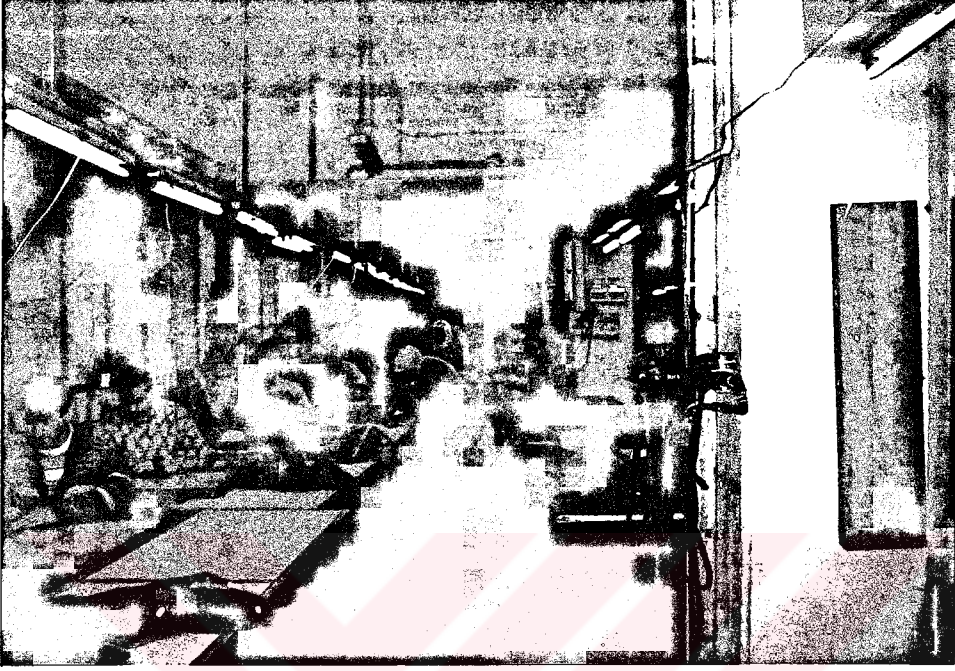
## 12 No'lu atelye(konfeksiyon)



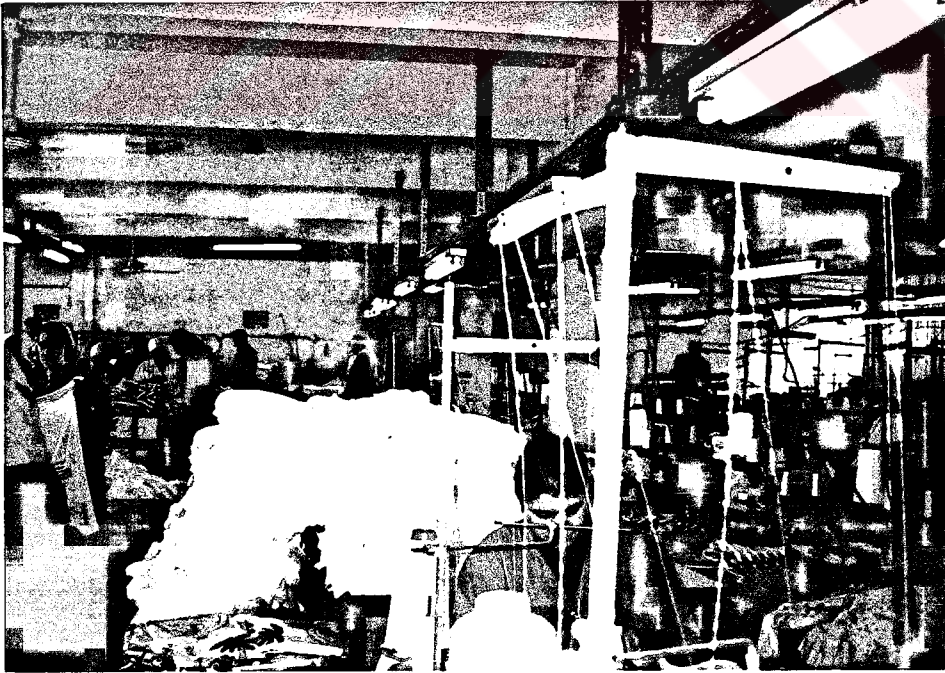
Şekil E.1.12. 12 No'lu Atelyenin Planı







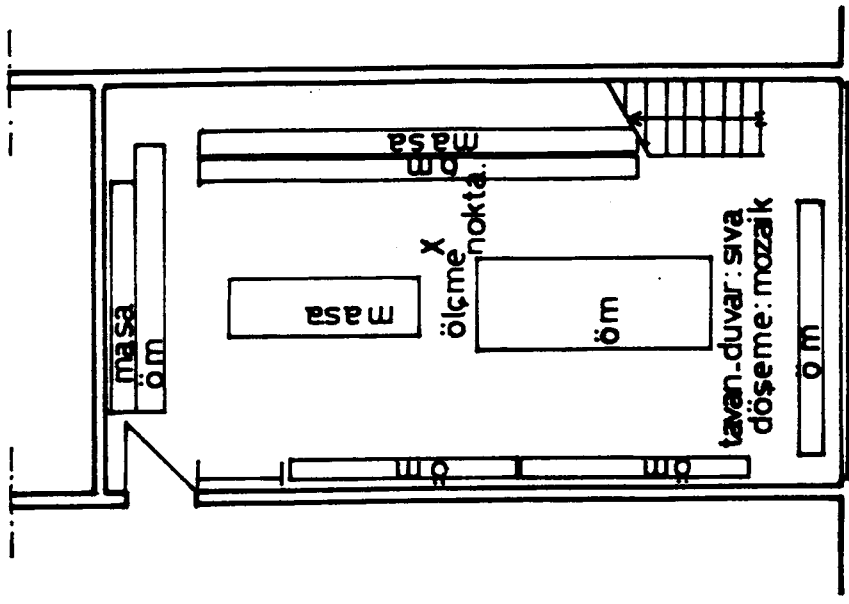
Şekil E.1.15. 14 No'lu Atelyeden bir görünüş



Şekil E.1.16. 15 No'lu Atelyeden bir görünüş

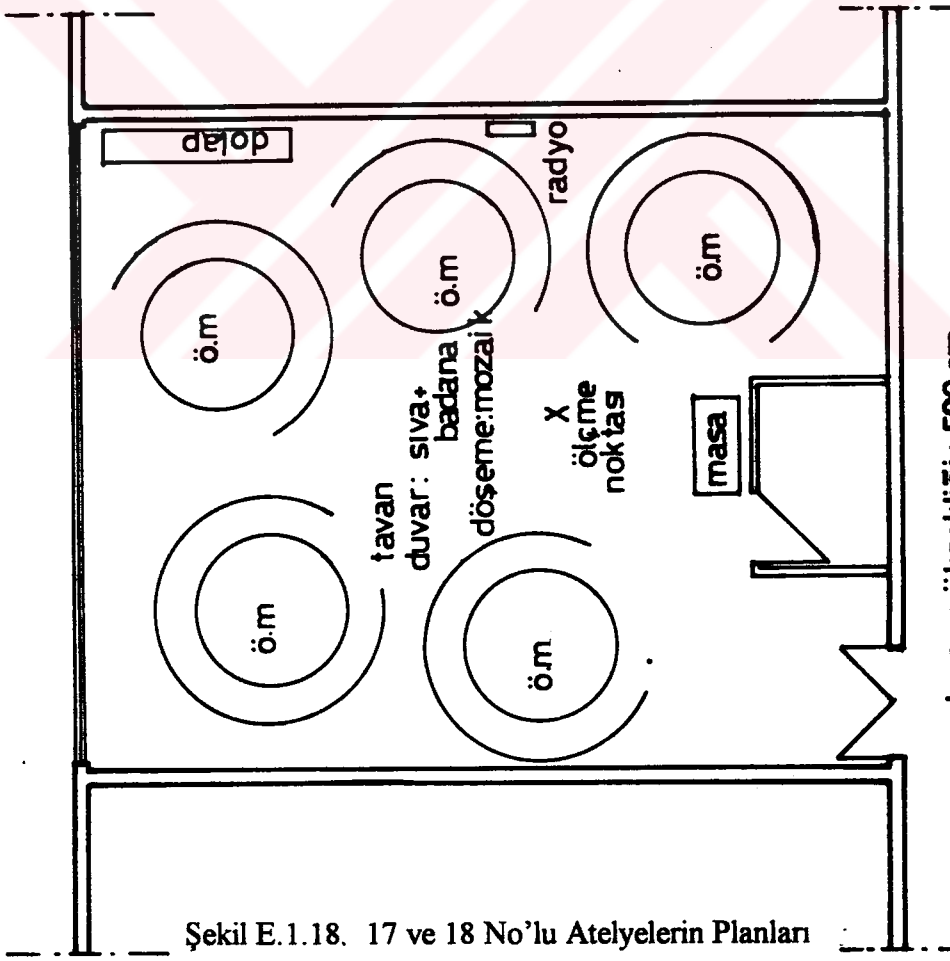


## 18 No'lu Atelye (doküma)



ö.m:örme makinesi

## 17 No'lu Atelye (doküma)



Şekil E.1.18. 17 ve 18 No'lu Atelyelerin Planları

**EK 2**





8. İşyerinizde en çok rahatsız olduğunuz gürültüler aşağıdakilerden hangileridir?

Makine sesi

Müzik sesi

İnsan sesi

Eşyaların itilip çekilmesinden çıkan sesler

Hiçbiri

9. 8. soruda belirttiğiniz gürültüden (ya da gürültülerden) rahatsız olma derecenin aşağıdakilerden hangisine giriyor?

Çok az rahatsız ediyor

Az rahatsız ediyor

Rahatsız ediyor

Çok rahatsız ediyor

10. Gürültü sizde ne tür rahatsızlık yaratıyor?

Sinirlilik, sıkıntı, gerginlik

Baş ağrısı

İştahta azalma

Kalp çarpıntısı

Uykusuzluk

Solunum sıkıntısı

Bulantı

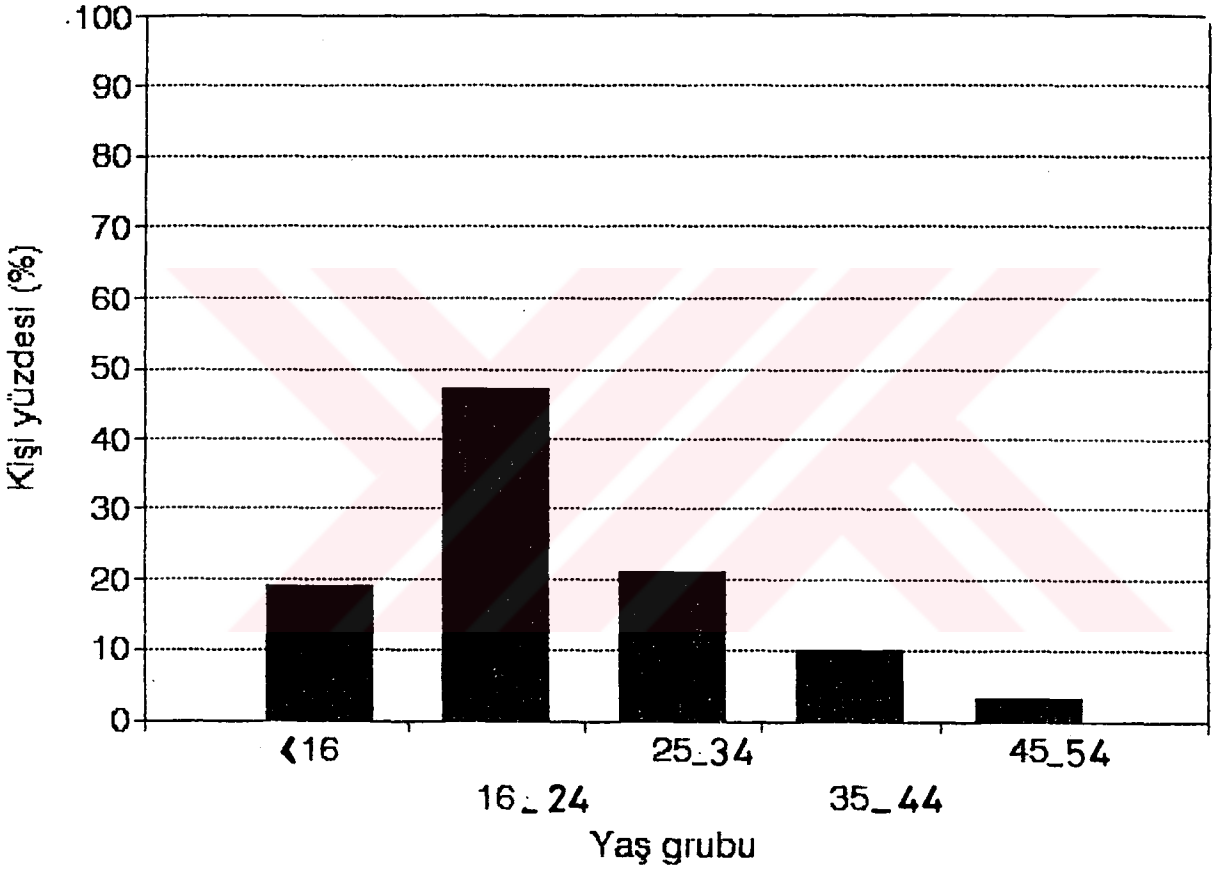
.....

## ANKET SONUÇLARI

Bu bölümde, atelyelerde uygulanmış olan anket formlarından elde edilen sonuçlar yer almaktadır. Bu sonuçlar, Tablo E2.1 ile E2.9 arası ve Şekil E2.1 ile E2.8 arası olan tablo ve şekillerde verilmiştir.

Tablo E2.1. Ankete katılan kişilerin cinsiyetleri, yaş ve öğrenim gruplarına göre dağılımları

<b>I Cinsiyet</b>	<b>Kişi sayısı</b>	<b>%</b>
Kadın	67	53
Erkek	59	47
Toplam	126	100
<b>II Öğrenim Durumu</b>		
Okur yazar olmayan	3	3
İlkokul	100	79
Ortaokul	17	13
Lise	5	4
Yüksekokul	1	1
Toplam	126	100
<b>III Yaş grupları</b>		
16 yaşından küçük	24	19
16 - 24	59	47
25 - 34	26	21
35 - 44	13	10
45 - 54	4	3
Toplam	126	100

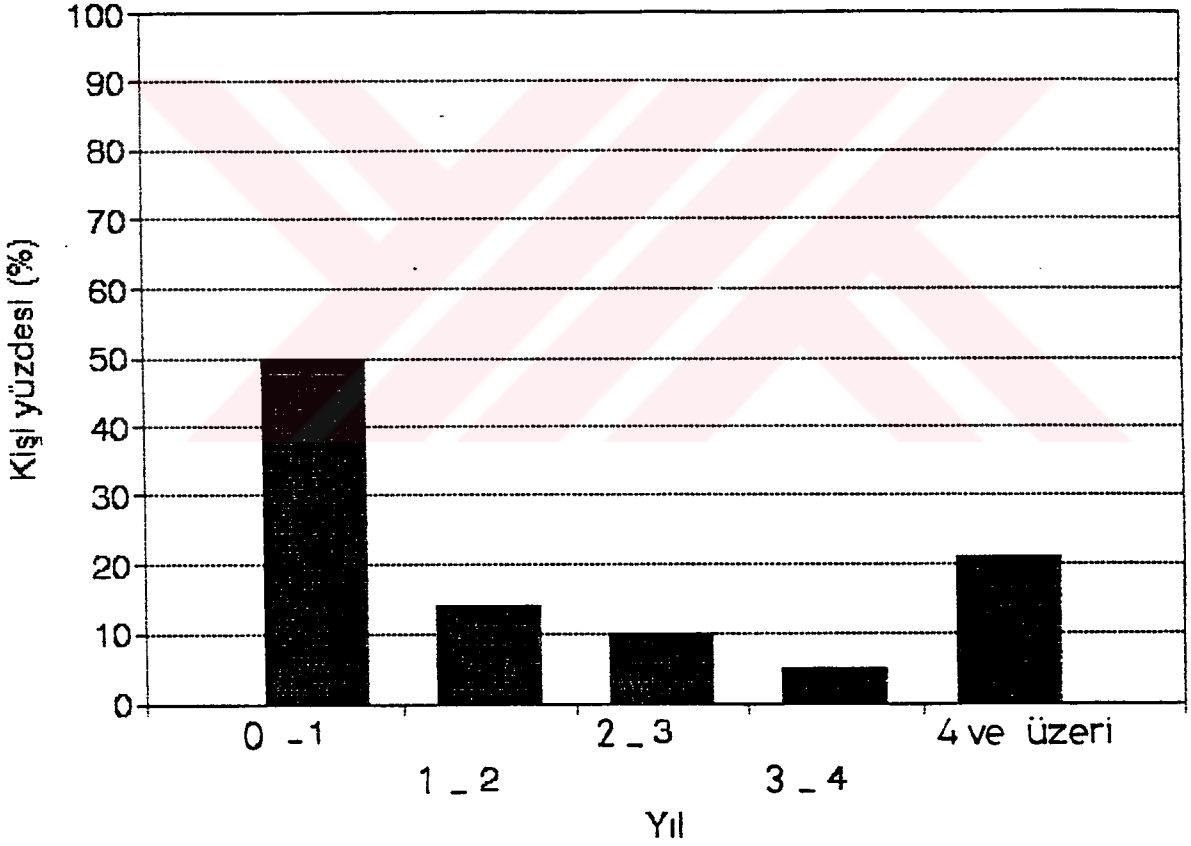


şekil E2.1. Ankete katılan kişilerin yaş dağılımları

Çıkan sonuç, çalışan kişilerin büyük bir kısmı 16-24 arasında genç gruptur.

Tablo E2.2 Ankete katılan kişilerin çalışma süreleri

Çalışma süresi ( yıl )	Kişi sayısı	%
0 - 1	63	50
1 - 2	18	14
2 - 3	12	10
3 - 4	6	5
4 ve üzeri	27	21
Toplam	126	100



Şekil E2.2. Ankete katılan kişilerin çalışma süreleri

Ankete katılan kişilerin, %50'si 0-1 yıl arasında çalışmaktadır.

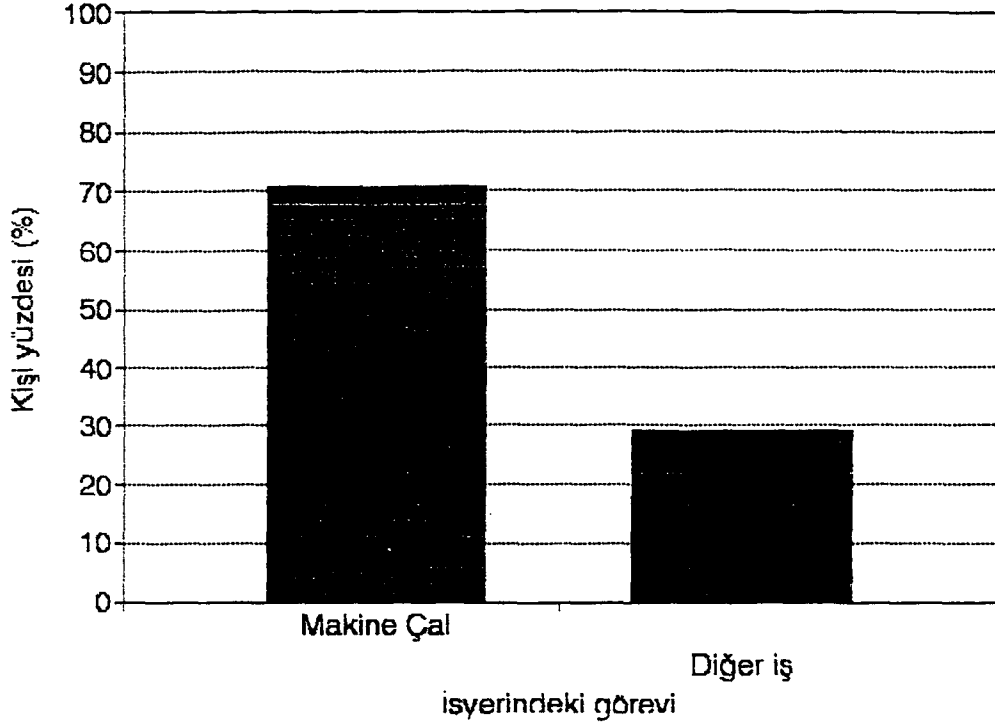
Tablo E2.3. Ankete katılan kişilerin günlük çalışma süreleri

Günlük çalışma süresi ( saat )	Kişi sayısı	%
8	1	1
9	3	2
9.30	12	9
10	23	18
10.30	34	27
11	47	37
11.30	2	2
12	4	3
Toplam	126	100

Ankete katılan kişilerin büyük kısmı aynı gün içinde oldukça uzun süre çalışmaktadır. Bu nedenle, gürültülü ortamda uzun süre kalmaktadırlar.

Tablo E2.4. Ankete katılan kişilerin görevleri

Görevi	Kişi sayısı	%
Makinede çalışan	90	71
Diğer iş	36	29
Toplam	126	100

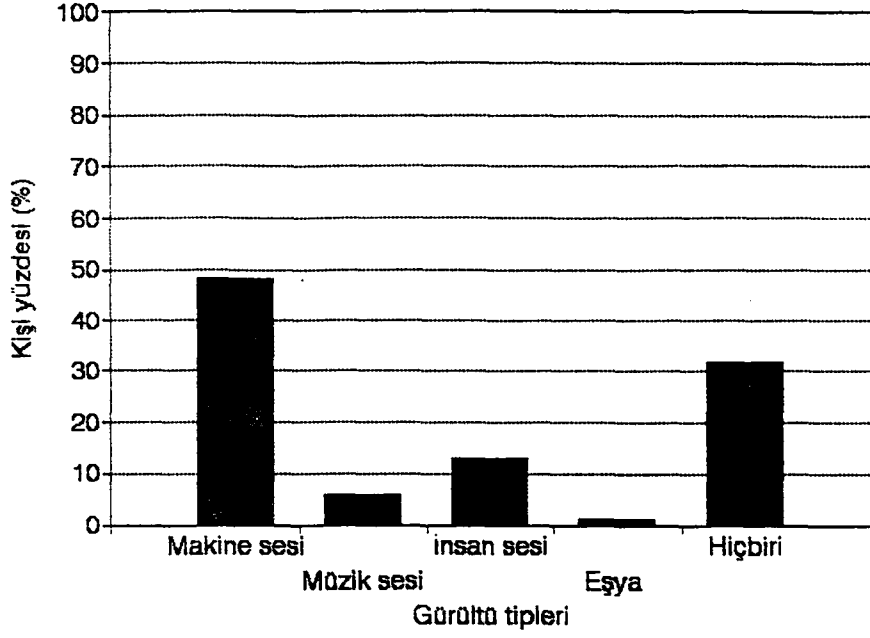


Şekil E2.3. Görev dağılımları

Atelyelerde birinci derece gürültü kaynağı olan makinelerde çalışan kişilerin yüzdesi %71'dir.

Tablo E2.5. Ankete katılan kişilerin rahatsız olduğu gürültü tipleri

Rahatsız olunan gürültü tipleri	Kişi sayısı	%
Makine	61	48
Müzik	8	6
İnsan	16	13
Eşya	1	1
Hiçbiri	40	32
Toplam	126	100

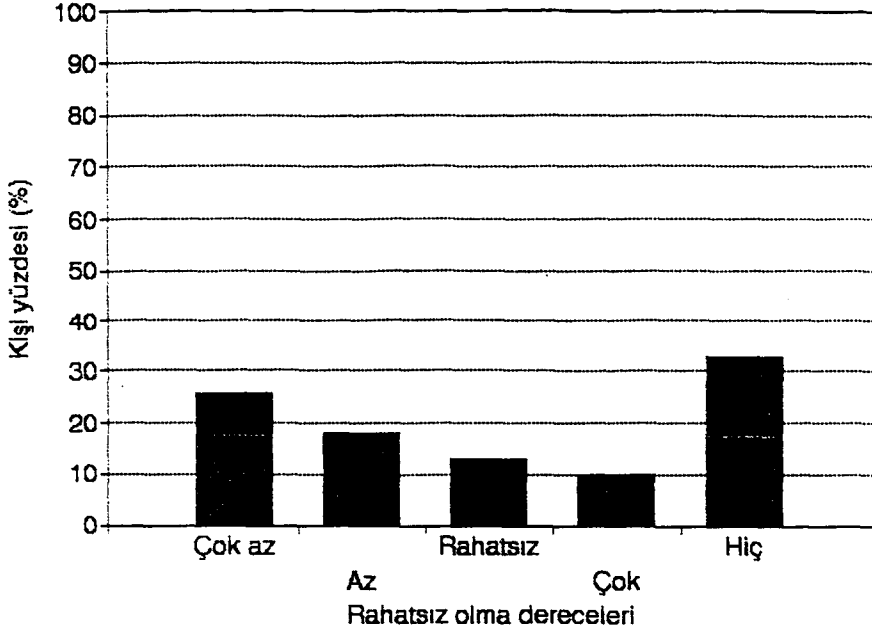


Şekil E2.4. Rahatsız olunan gürültü tipleri

Ankete katılan kişilerin %68'i çeşitli gürültülerden rahatsız olmaktadır.

Tablo E2.6. Ankete katılan kişilerin rahatsızlık dereceleri

Rahatsızlık dereceleri	Kişi sayısı	%
Çok az	33	26
Az	23	18
Rahatsız	16	13
Çok rahatsız	12	10
Hiçbiri	42	33
Toplam	126	100

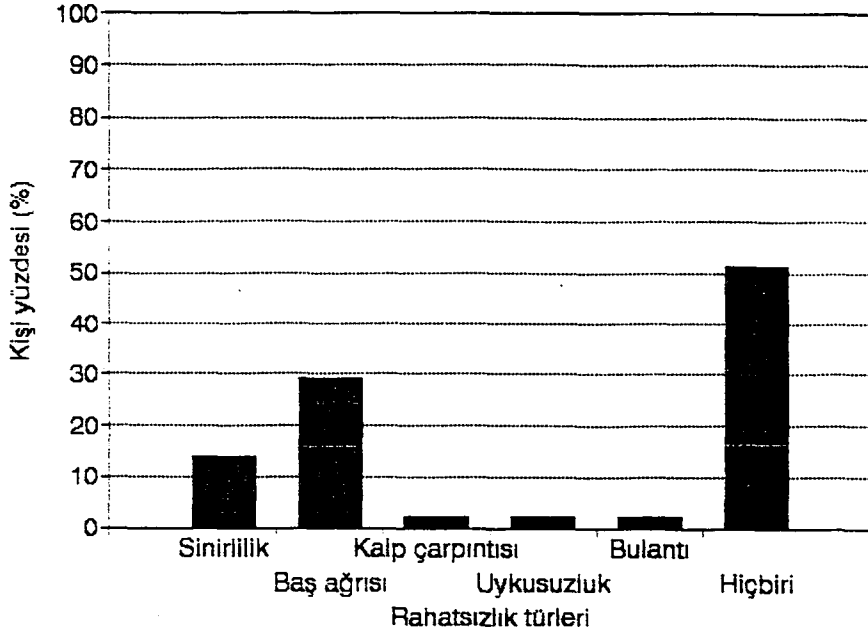


Şekil E2.5. Ankete katılan kişilerin rahatsız olma dereceleri

Ankete katılanların %67'si gürültülerden çeşitli derecelerde rahatsız olmakta ve bunların arasında %26 ile çok az adımı çoğunluktadır.

Tablo E2.7. Ankete katılan kişilerin fizyolojik rahatsızlıkları

Fizyolojik rahatsızlıklar	Kişi sayısı	%
Sinirlilik	18	14
Baş ağrısı	36	29
Kalp çarpıntısı	2	2
Uykusuzluk	2	2
Bulantı	2	2
Hiçbiri	66	51
Toplam	126	100

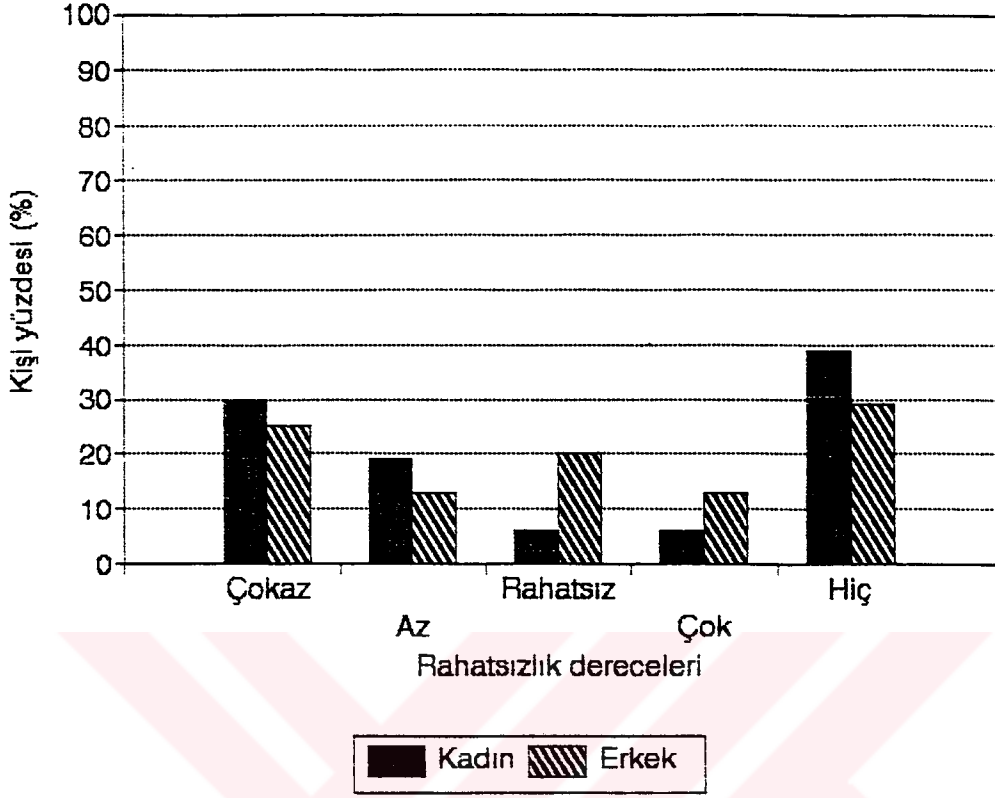


Şekil E2.6. Fizyolojik rahatsızlıkların dağılımları

Ankete katılanların % 49'u gürültü kökenli çeşitli rahatsızlıklarını olduğunu belirtmiş, bunların içinde % 29'u baş ağrısından şikayet etmişlerdir.

Tablo E2.8. Ankete katılan kişilerin cinsiyetlerine göre rahatsız olma dereceleri

Rahatsızlık dereceleri	Kadın		Erkek	
	Kişi sayısı	%	Kişi sayısı	%
Çok az	20	30	15	25
Az	13	19	8	13
Rahatsız	4	6	12	20
Çok rahatsız	4	6	8	13
Hiç	26	39	16	29
Toplam	67	100	59	100

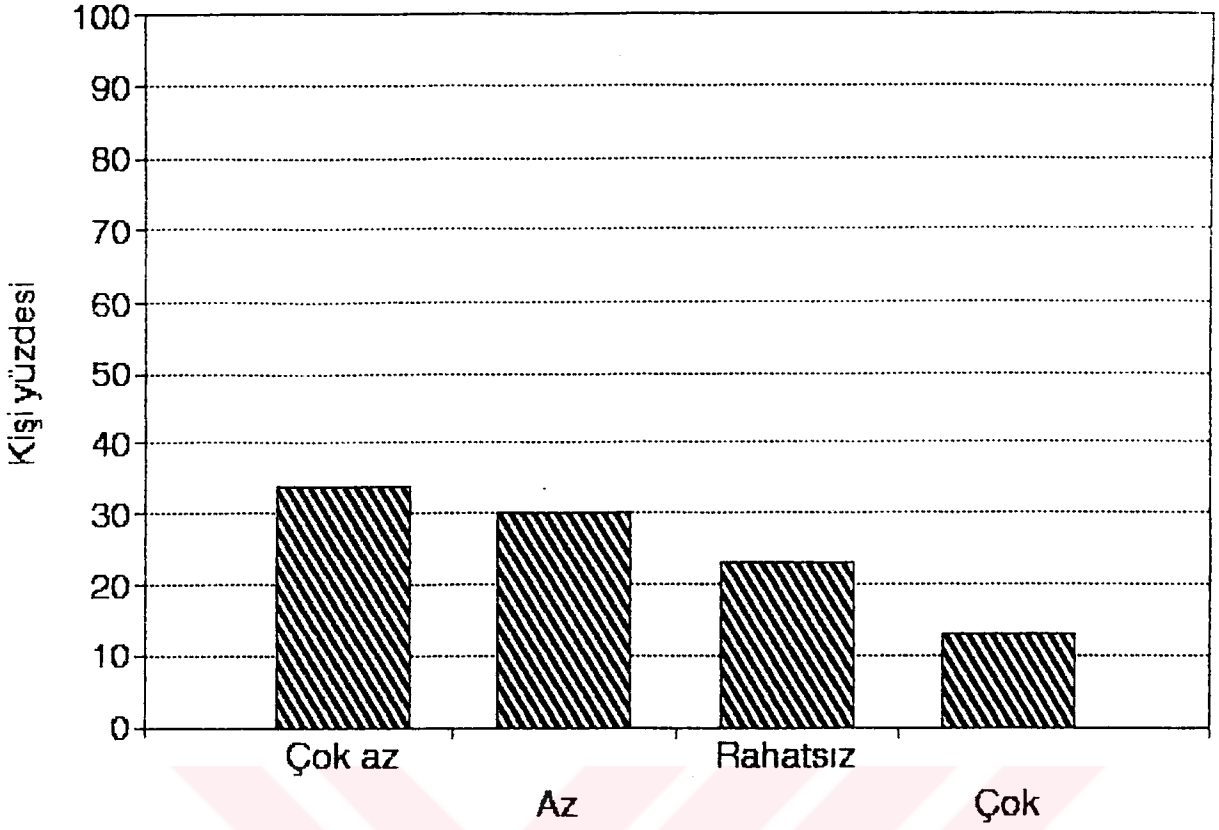


Şekil E2.7. Cinsiyetlere göre rahatsızlık dereceleri

Erkeklerin % 71'i, kadınların ise % 61'i gürültülerden çeşitli derecelerde rahatsız olmaktadır.

Tablo E2.9. Makine gürültüsünden rahatsız olanların rahatsız olma dereceleri

Rahatsız olma derecesi	Kişi sayısı	%
Çok az	21	34
Az	18	30
Rahatsız	14	23
Çok rahatsız	8	13
Toplam	61	100



Şekil E2.8. Makine gürültüsünden rahatsız olma dereceleri

Makine gürültüsünden rahatsız olma dereceleri arasında, çok az adımı % 34 ile en yüksek düzeydedir.

## ÖZGEÇMİŞ

Doğum Tarihi : 20 Haziran 1970  
Doğum Yeri : Azdavay  
Öğrenim Yeri : İstanbul ( İlk, orta, lise)  
Bitirdiği üniversite ve yılı : Yıldız Teknik Üniversitesi, 1993  
Başladığı Yüksek lisans  
Programı : Yapı Fiziği - Mimarlık

