

**SİVAS'TA TRAFİK VE ENDÜSTRİDEN
KAYNAKLANAN GÜRÜLTÜ
KİRLİLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**

**Eyüp ATMACA
YÜKSEK LİSANS TEZİ
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİMDALİ**

65215

ESKİMANIŞYON

ESKİMANIŞYON

CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ


SİVAS'TA TRAFİK VE ENDÜSTRİDEN KAYNAKLANAN
GÜRÜLTÜ KİRLİLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Eyüp ATMACA
YÜKSEK LİSANS TEZİ
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu tez Cumhuriyet Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.

İbrahim PEKER
(Danışman Adı)

Çevre Müh. Prof. Dr.
(Bölümü-Ünvanı)


(İmzası)

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Bu çalışma jürimiz tarafından, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. İbrahim PEKER

Üye : Yrd. Doç. Dr. Mustafa DEĞİRMENÇİ

Üye : Yrd. Doç. Dr. Meltem SARICIOĞLU

Üye :

Üye :

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım

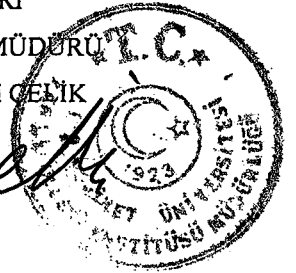
.../.../1997

FEN BİLİMLERİ

ENSTİTÜSÜ MÜDÜRÜ

Prof. Dr. Necati ÇELİK

N. Çelik



Bu tez, Cumhuriyet Üniversitesi Senatosu'nun 05/01/1984 tarihli toplantısında kabul edilen ve daha sonra 30/12/1993 tarihinde C.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünce hazırlanan ve yayımlanan "Yüksek Lisans ve Doktora Tez Yazım Kılavuzu" adlı yönergeye uygun olarak hazırlanmıştır.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	iii
SUMMARY.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Gürültünün Tanımı.....	2
2.2. Ses ve Özellikleri.....	2
2.2.1. Ses dalgaları ve yayılımı.....	2
2.2.2. Ses hızı.....	5
2.3. Sesin Fizyolojik Özellikleri.....	6
2.4. Sesin Şiddeti ve Şiddet Seviyesi.....	6
2.5 Gürültünün Atmosferde Yayılması.....	9
2.5.1. Meteorolojik etkenler.....	9
2.5.2. Coğrafik etkenler.....	11
2.6. Gürültünün Kaynakları.....	12
2.6.1. Yapı içi gürültüleri.....	12
2.6.2. Yapı dışı gürültüleri.....	13
2.6.2.1. Ulaşım gürültüleri.....	13
2.6.2.2. Endüstri gürültüleri.....	17
2.6.2.3. Diğer yapı dışı gürültüleri.....	19
2.7. Gürültünün Etkileri.....	20
2.7.1. Gürültünün insan sağlığı üzerine etkileri.....	20
2.7.2. Gürültünün hayvanlar üzerindeki etkileri.....	25
2.7.3. Gürültünün bitliker üzerindeki etkileri.....	26
2.7.4. Gürültünün yapı malzemeleri ve binalar üzerindeki etkileri.....	26
2.8. Gürültü Kontrolü.....	27
2.8.1. Endüstride gürültü kontrolü.....	27
2.8.2. Trafik gürültüsü kontrolü.....	29
3. MATERYAL VE METOD.....	32
3.1. Trafik Gürültüsü Ölçüm Tekniği.....	32

3.1.1. Fiziksel ölçümler.....	32
3.1.2. Sosyal ölçümler.....	32
3.2. Endüstri Gürültüsü Ölçüm Tekniği.....	33
4. TRAFİK GÜRÜLTÜSÜ ÖLÇÜM SONUÇLARI VE DEĞERLENDİRİLMESİ.....	35
5. TRAFİK GÜRÜLTÜSÜ ANKET SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ.....	46
6. ENDÜSTRİ GÜRÜLTÜSÜ ÖLÇÜM SONUÇLARI VE DEĞERLENDİRİLMESİ.....	51
6.1. Beton Travers Fabrikası.....	51
6.1.1. Beton travers fabrikası ölçüm sonuçları.....	51
6.1.2. Beton travers fabrikası anket sonuçları ve değerlendirilmesi.....	52
6.2. Çimento Fabrikası.....	60
6.2.1. Çimento fabrikası ölçüm sonuçları.....	60
6.2.2. Çimento fabrikası anket sonuçları ve değerlendirilmesi.....	62
6.3. Demir Çelik Fabrikası.....	65
6.3.1. Demir çelik fabrikası ölçüm sonuçları.....	65
6.3.2. Demir çelik fabrikası anket sonuçları ve değerlendirilmesi.....	66
6.4. Tekstil Fabrikası.....	70
6.4.1. Tekstil fabrikası ölçüm sonuçları.....	71
6.4.2. Tekstil fabrikası anket sonuçları ve değerlendirilmesi	72
7. TÜM ENDÜSTRİLERİN ANKET SONUÇLARI VE GENEL DEĞERLENDİRİLMESİ.....	74
8. SONUÇ VE ÖNERİLER	80
8.1. Sonuçlar.....	80
8.2. Öneriler.....	81
9. KAYNAKLAR.....	82
10. ÖZGEÇMİŞ.....	86
11. EKLER.....	87

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

**SİVAS'TA TRAFİK VE ENDÜSTRİDEN KAYNAKLANAN GÜRÜLTÜ KİRLİLİĞİNİN
ARAŞTIRILMASI**

Eyüp ATMACA

Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof.Dr.İbrahim PEKER

Bu çalışmada Sivas'ta trafik ve endüstriden kaynaklanan gürültü kirliliği araştırılmıştır. Trafik'ten kaynaklanan gürültü kirliliğinin araştırılması kapsamında; Şehir merkezinde seçilen cadde ve kavşaklarda Ocak-Haziran 1997 tarihleri arasında gürültü ölçümü ve anket çalışması yapılmıştır. Cadde ve kavşakların tamamında sabah, öğle, akşam ve gece saatlerinde ölçümler yapılmış olup, ayrıca iki istasyonda; hafta içi ve hafta sonu 08.00-24.00saatleri arasında ölçümler yapılarak gürültünün gün boyu değişimi incelenmiştir.

Endüstriden kaynaklanan gürültü kirliliğinin araştırılması kapsamında; Beton Travers, Çimento, Demir Çelik ve Tekstil endüstrilerinde gürültü ölçümleri ve anket çalışması yapılmıştır.

Yapılmış olan ölçümler sonucunda; Sivas'ta Trafik gürültüsünün, Gürültü Kontrol Yönetmeliğinde belirtilen standartları aştığı belirlenmiş olup şehir merkezinde seçilen istasyonlar içerisinde en fazla gürültünün ; Paşa Camii önü, 50. Yıl Sitesi önündeki kavşak ve Hükümet meydanında , en az gürültünün ise; Rahmi Günay caddesi ve Mevlana caddesinde olduğu tespit edilmiştir.

Şehir merkezindeki anket çalışmaları sonucunda ise; Sivas'ta gürültünün çevre sorunları içerisinde ikinci sırada yer aldığı, gürültünün yüksek olduğu bölgelerde oturan kişilerin bundan rahatsızlık duydukları, gürültünün insanlarda sinirlilik ve baş ağrısına neden olduğu tespit edilmiştir.

Endüstrilerde yapılan çalışmalar sonucunda ise; Bütün endüstrilerdeki gürültü düzeylerinin yönetmeliklerde belirtilen 80 dBA'nın çok üzerinde olduğu, endüstrilerdeki işçilerin %73,83 oranında işyerindeki gürültüden rahatsızlık duyduğu, işçilerde %30,86 oranında işitme duyusuna ilişkin yakınma olmasına rağmen periyodik olarak işitme testi yaptırmadıkları ve kulak koruyucu kullanmadıkları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Gürültü, Gürültü kirliliği, Trafik gürültüsü, Endüstri gürültüsü

SUMMARY

MSc Thesis

INVESTIGATION OF NOISE POLLUTION ORIGINATING FROM ROAD TRAFFIC AND INDUSTRIES IN SİVAS

Eyüp ATMACA

Cumhuriyet University Institute of Natural and Applied Sciences
Department of Environmental Engineering

Advisor: Prof.Dr. İbrahim PEKER

In this study, noise pollution originating from road traffic and industries in Sivas has been investigated.

Noise measurements and inquiry studies have been carried out at selected streets and on crossroads in the city centre between January and June 1997 to investigate the extent of pollution originated from road traffic. Not only measurements have been carried out at all streets and on crossroads in the morning, at noon, in the evening and at night, but also additional measurement were made at two stations between 8.00am and 24.00pm in weekdays and weekend to bring up the daily pollution profile.

For the investigation of industrial noise pollution, measurements and inquiry studies have been carried out at concrete-traverse, cement, iron-steel and textile industries.

Measurement results have shown that the road traffic-originated noise levels in Sivas were above the values given in the noise pollution control act. Among the stations selected in the city centre, higher pollution levels were encountered in front of the Paşa mosque, on the crossroads next to 50. Year Site and in front of government house while the measured values at Rahmi Güney and Mevlana streets were relatively lower.

According to the inquiry results in the city centre, it has been proved that noise pollution problem was on the second rank after air pollution among environmental problems in Sivas, people living at locations exposing high noise levels were disturbed and that the noise caused headache and irritability on people.

Studies carried out on industries have shown that the noise levels were much higher than 80 dB which is given by the noise pollution control act as the limiting value, 73.83 % of the total laborers were disturbed from noise and that although 30.86 % of laborers have hearing loss related problems, they haven't been inspected periodically and haven't used earflaps.

Key word: Noise, Noise pollution, Road traffic noise, Industry noise.

TEŞEKKÜR

Tez çalıŐmalarım sırasında, değerli eleŐtiri ve katkıları ile beni yÖnlendiren sayın hocam Prof. Dr. İbrahim PEKER'e, bilgisayar'la ilgili sorunların özölmesinde yardımlarını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Orhan CERİT'e, çalışmanın çeşitli aŐamalarında yardımlarından Ötürü Yrd. Doç. Dr. İhsan YÜKSEL'e, ArŐ. Gör. Murat ÖNDER'e, Ölçüm ve tez yazım aşamasında yardımcı olan ArŐ. Gör. Lokman TECER , ArŐ. Gör. Ahmet ALTIN ile ArŐ. Gör. Ulusoy BALI'ye, Gürültü ölçümü ve anket çalışmaları sırasında gösterdikleri kolaylıklar nedeniyle çalışma kapsamındaki endüstrilerin yetkililerine ve işçilerine, şehirdeki anket çalıŐmalarına katılan Sivas halkına teşekkür ederim.

Ayrıca, aileme ve eŐime çalışma süresince gösterdikleri ilgi dolayısıyla ve bu tezin hazırlanmasında emeği geçenlere sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
ŞEKİL 1. Ses Dalgalarını İfade Eden Büyüklükler Arasındaki İlişki.....	3
ŞEKİL 2. Dalga Boyu İle Frekans Arasındaki İlişki.....	3
ŞEKİL 3. Saf, Karışık Periyodik ve Karışık (Kompleks) Sesler.....	8
ŞEKİL 4. Rüzgara Göre Ses Işınlarının Eğilmesi.....	9
ŞEKİL 5. Gürültünün Normal ve İnversiyon Halindeki Atmosferde Yayılması.....	10
ŞEKİL 6. Mevcut Gürültü Seviyelerine Göre İşçilerin Çalışabilecekleri Mesai Süreleri.....	23
ŞEKİL 7. Hafta İçi 08.00 - 01.00 Saatleri Arası Paşa Camii ve H. Işık Cd.'sinde Gürültü Seviyesindeki Değişimler.....	44
ŞEKİL 8. Cumartesi Günü 08.00 - 01.00 Saatleri Arası Paşa Camii ve H. Işık Cd.'sinde Gürültü Seviyesindeki Değişimler.....	45
ŞEKİL 9. Pazar Günü 08.00 - 01.00 Saatleri Arası Paşa Camii ve H. Işık Cd.'sinde Gürültü Seviyesindeki Değişimler.....	45
ŞEKİL 10. Ankete Katılan İnsanları Eğitim Durumu.....	46
ŞEKİL 11. Sivas'ın Çevre Sorunları.....	47
ŞEKİL 12. Sivas'ta Trafik Gürültüsünden Rahatsızlık Durumu.....	47
ŞEKİL 13. Beton Travers Fabrikasında Ankete Katılanlar Bölümlere Göre Dağılımı.....	53
ŞEKİL 14. Bir Demir Çelik Endüstrisinde Ortalama Gürültü Düzeyleri.....	66
ŞEKİL 15. Demir Çelik Fabrikasındaki İşçilerin Yaş Dağılımı.....	67
ŞEKİL 16. Demir Çelik Fabrikasındaki İşçilerin Bölümlere Göre Dağılımı.....	67
ŞEKİL 17. Demir Çelik Fabrikasındaki İşçilerin Eğitim Durumları.....	67
ŞEKİL 18. İşçilerin Endüstrilere Göre Dağılımı.....	74
ŞEKİL 19. Endüstrilerde Çalışan İşçilerin Hizmet Sürelerinin Dağılımı.....	75
ŞEKİL 20. Endüstrilerde Çalışan İşçilerin Eğitim Durumları.....	75
ŞEKİL 21. Endüstrilerde Çalışan İşçilerin Yaş Dağılımı.....	75

TABLOLAR DİZİNİ

	Sayfa No
TABLO 1. Bazı Ortamlardaki Ses Hızları.....	5
TABLO 2. Gürültü Kaynaklarının Ses Gücü Değerleri dB ve Watt Cinsinden	7
TABLO 3. Bazı Endüstrilerdeki Gürültü Düzeyleri.....	18
TABLO 4. Demir İşleme Endüstrisindeki Çalışmaların Doğurduğu Gürültü Düzeyleri.....	19
TABLO 5. Patlamalar Sonucu Oluşan Gürültünün Etkileri.....	26
TABLO 6. İşitme Sağlığı Açısından Kabul Edilebilir En Yüksek Gürültü Seviyeleri.....	28
TABLO 7. Motorlu Taşıtlara Ait Gürültü Sınırları.....	30
TABLO 8. Çeşitli Yerleşim Yerlerinde Günü İçinde Gürültü Düzeyleri.....	31
TABLO 9. Sivas İl Merkezi 1997 Yılı Ocak ayı Gürültü Ölçüm Sonuçları (dBA).....	37
TABLO 10. Sivas İl Merkezi 1997 Yılı Şubat ayı Gürültü Ölçüm Sonuçları (dBA).....	38
TABLO 11. Sivas İl Merkezi 1997 Yılı Mart ayı Gürültü Ölçüm Sonuçları (dBA).....	39
TABLO 12. Sivas İl Merkezi 1997 Yılı Nisan ayı Gürültü Ölçüm Sonuçları (dBA).....	40
TABLO 13. Sivas İl Merkezi 1997 Yılı Mayıs ayı Gürültü Ölçüm Sonuçları (dBA).....	41
TABLO 14. Sivas İl Merkezi 1997 Yılı Haziran ayı Gürültü Ölçüm Sonuçları (dBA).....	42
TABLO 15. Gürültünün Vermiş Olduğu Rahatsızlıklar.....	48
TABLO 16. Anket Yapılan Caddelerde 06-10.00 Saatleri Arasında Gürültüden Rahatsızlık Durumu.....	48
TABLO 17. Sivas'ta Anket Uygulanan İnsanların Yaşları İle Trafik Gürültüsünden Rahatsızlık Durumları Arasındaki İlişki.....	49
TABLO 18. Cadde'ye Bakan Pencere Sayısı İle 06-10 Saatleri Arasında Gürültüden Rahatsız Olma Arasındaki İlişkiler.....	49
TABLO 19. Beton Travers Fabrikasında Bölümlerdeki Gürültü Düzeyi ve İşçi Sayısı.....	51
TABLO 20. Beton Travers Fabrikasında Bölümlerle Gürültü Rahatsızlığı Arasındaki İlişki	53
TABLO 21. Beton Travers Fabrikasındaki Bölümlerde İşçilerin Gürültüden Rahatsız Olmama Nedeni.....	54
TABLO 22. Beton Travers Fabrikasındaki İşçilerin Çalışma Süresi İle İşyerindeki Gürültüden Rahatsız Olma Durumu Arasındaki İlişki.....	54
TABLO 23. Beton Travers Fabrikasında Gürültüden Rahatsız Olmayan İşçilerin Kulak Koruyucu Kullanma Durumu.....	55
TABLO 24. Beton Travers Fabrikasında İşçilerin Çalışma Süresi İle Rahatsızlıkları Arasındaki İlişki.....	56
TABLO 25. Beton Travers Fabrikasında İşçilerin Yaşı İle İşitme Duyusuna İlişkin Yakınma Arasındaki İlişki.....	56
TABLO 26. Beton Travers Fabrikasındaki İşçilerin İşitme Testi Sonuçları İle Kulak Koruyucu Kullanma Arasındaki İlişki.....	57
TABLO 27. Beton Travers Fabrikasındaki Bölümlerle Periyodik Olarak İşitme Testi Yaptırma Durumu Arasındaki İlişki.....	58

TABLO 28. Beton Travers Fabrikasındaki Bölümlerle Kulak Koruyucu Kullanma Arasındaki İlişki.....	58
TABLO 29. Beton Travers Fabrikasında İşçilerin Tahsil Durumu İle Kulak Koruyucu Kullanma Arasındaki İlişki.....	59
TABLO 30. Travers Fabrikasında Bölümlerle Kulak Koruyucu Kullanmama Arasındaki İlişki.....	60
TABLO 31. Çimento Fabrikasındaki Bölümlerin Gürültü Düzeyleri (dBA).....	61
TABLO 32. Çimento Fabrikasında Gürültüden Rahatsız Olma ve Rahatsızlık Arasındaki İlişki....	62
TABLO 33. Çimento Fabrikasında Gürültüden Rahatsız Olma Durumu İle İşitme Testi Yaptırma Arasındaki İlişki.....	63
TABLO 34. Çimento Fabrikasındaki İşçilerin Daha Önce İşitme Testi Yaptırmaları İle Periyodik Olarak İşitme Testi Yaptırma Durumları Arasındaki İlişki.....	63
TABLO 35. Çimento Fabrikasında Bölümler İle İşçilerin İşitme Duyusuna İlişkin Yakınmaları Arasındaki İlişki.....	64
TABLO 36. Çimento Fabrikasında Bölümler İle Kulak Koruyucu Kullanma Arasındaki İlişki.....	65
TABLO 37. Demir Çelik Fabrikasındaki İşçilerin İşyerindeki Gürültü'den Rahatsız Olma Durumu İle Rahatsızlıkları Arasındaki İlişki.....	68
TABLO 38. Demir Çelik Fabrikasında İşitme Testi Yaptırma İle İşitme Duyusuna İlişkin Yakınma Arasındaki İlişki.....	69
TABLO 39. Demir Çelik Fabrikasında Periyodik Olarak İşitme Testi Yaptırma İle Daha Önce İşitme Testi Yaptırma Durumu Arasındaki İlişki.....	69
TABLO 40. Demir Çelik Fabrikasında Bölümler İle Kulak Koruyucu Kullanımı Arasındaki İlişki.....	70
TABLO 41. Tekstil Fabrikasındaki Bölümlerde Gürültü Düzeyleri (dBA).....	71
TABLO 42. Tekstil Fabrikasındaki Bölümler İle Bölümlerdeki İşçilerin Rahatsızlık Durumu Arasındaki İlişki.....	72
TABLO 43. Endüstrilerde İşçilerin Gürültüden Rahatsız Olma Durumu.....	76
TABLO 44. Endüstrilerdeki İşçilerin Çalışma Süresi İle İşyerindeki Gürültüden Rahatsız Olma Durumu Arasındaki İlişki.....	76
TABLO 45. Çeşitli Endüstrilerdeki İşçilerin Rahatsızlıkları.....	77
TABLO 46. Çeşitli Endüstrilerdeki İşçilerin İşitme Duyusuna İlişkin Yakınmaları.....	78
TABLO 47. Endüstrilerdeki İşçilerin İşitme Testi Yaptırma Durumu.....	78
TABLO 48. Çeşitli Endüstrilerdeki İşçilerin Periyodik Olarak İşitme Testi Yaptırma Durumu.....	79

1. GİRİŞ

Günümüzde sağlığını olumsuz yönde etkileyen fiziki çevre etmenlerinden birisi de gürültüdür. Gürültü genel olarak insanları psikolojik ve fizyolojik olarak rahatsız eden, hoş gitmeyen ve çevrenin doğal özelliklerini bozarak çevre kirliliğine neden olan ses türleri olarak ifade edilebilir. Kulağın algılayabildiği duyu olarak da tanımlanabilen ses enerji olduğundan, hızı, gücü, dalga boyu, basıncı ve yoğunluğu vardır. Her ortamda (katı, sıvı, gaz) farklı yayılma hızına sahiptir. Sesin hızı kaynağına olan uzaklığın karesi ile ters orantılı olarak azalır. Ses dalgasının önüne çıkan engellerde ses dalgasının ve engellerin özelliklerine bağlı olarak ses enerjisinin bir kısmı yansır, bir kısmı absorblanır, bir kısmı da iletilir (Watts, 1993).

Ses yoğunluğunu ölçmekte kullanılan birim desibel'dir. Fizyolojik olarak dB (desibel) sağlıklı genç bir kulağın duyabildiği en düşük ses basıncıdır. Bu eşik 0 dB'dir. Bir başka ifadeyle, kulağın ayırdedebileceği iki ses arasındaki minimum farka 1 dB denir (Eratik, 1993).

85 dBA'nın üzerinde olan devamlı ve yaygın gürültüye uzun süre maruz kalınması işitme kayıplarına neden olabilir. Sürekli işitme kaybı, maruz kalınan gürültünün düzeyine, frekansına ve maruziyet süresine bağlı olarak kişiden kişiye değişebilir (Hofman ve ark,1995). 16-20.000 Hz arasındaki sesleri duyabilen insan kulağını en çok ilgilendiren aralık,konuşma frekansları aralığıdır. Konuşma ses frekansları 500, 1000, 2000Hz arasında değişir. 16 Hz'in altındaki seslere İnfrason, 20.000 Hz'in üstündeki sesler ede Ultrason sesler denir. Gürültüden kaynaklanan işitme kayıpları başlangıçta 3.000-6.000 Hz bölgesinde özellikle 4000 Hz'de oluşur (Down ve Stocks, 1978).

Gürültünün insan üzerindeki olumsuz etkileri genelde fizyolojik ve psikolojik olmaktadır. Fizyolojik etkiler arasında en yaygın olanı işitme kayıplarıdır. Gürültünün kulakta oluşturduğu işitme etkilerini akustik travma, geçici işitme kaybı ve kalıcı işitme kaybı olarak üç grupta toplamak mümkündür (Melnick, 1979). Diğer fizyolojik etkiler arasında kan basıncı artması, kalp atışlarının hızlanması, kas reflekslerinin oluşması, uyku bozuklukları sayılabilir (Burns, 1979). Gürültünün psikolojik etkileri fizyolojik etkilere göre daha yaygın olup sıkıntı, gerginlik, öfke, kızgınlık, konsantrasyon bozukluğu, dinlenme ve algılama güçlüğü şeklinde ortaya çıkmaktadır (Ergun ve Kulein, 1992).

İnsanların büyük bir çoğunluğu endüstri ve trafik gürültüsüne maruz kalmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada; Sivas'ta endüstri ve trafikten kaynaklanan gürültü sorunu araştırılmıştır. Bu kapsamda Ocak-Haziran 1997 tarihleri arasında 24 istasyon (Cadde ve Kavşak) ile Beton travers, Çimento, Demir Çelik, Tekstil endüstrilerinde gürültü ölçümü ve gürültüye ilişkin anket çalışmaları yapılmıştır.

Ocak-Haziran ayları içerisinde trafiğin yoğun olduğu saatler de yapılan ölçümlerle gürültü düzeyindeki aylık değişimler incelenmiştir. Trafik gürültüsünün günün saatlerine göre değişimi ise ; hafta içi ve hafta sonu her saat başı yapılan ölçümlerle elde edilmiştir. Endüstri ile ilgili ölçüm ve anket çalışmaları da endüstrilerde gürültünün yoğun olduğu bölümlerde yapılmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Gürültünün Tanımı

Gürültü, İnsan ve çevre sağlığını olumsuz olarak etkileyen en yaygın bir çevre kirliliği türüdür. Bu nedenle Gürültü kirliliği deyimini kullanılmaktadır.

Ses, gürültü, kontrol yönetmeliğinde “ Titreşim yapan bir kaynağın hava basıncında yaptığı dalgalanmalar ile oluşan ve insanda işitme duyusunu uyaran fiziksel bir hadisedir “ diye tanımlanmaktadır. Ses dalgalarının birim zamandaki titreşim sayısına ise frekans denir. İnsan kulağı 16- 20.000 arasındaki sesleri duyabilmektedir (Üner ve Tör, 1989).

Gürültü ile ilgili olarak pek çok tanım yapılmıştır. Bu tanımların hepsinde, Gürültünün düzensiz ve istenmeyen ses olduğu belirtilmiştir. Gürültünün tanımı ; TÇSV tarafından yayınlanmış olan Türkiye'nin Çevre sorunları adlı kitapta, “insanların işitme sağlığını ve algılamasını olumsuz etkileyen, fizyolojik ve psikolojik dengeleri bozabilen, iş performansını azaltan, çevrenin hoşluğunu ve sakinliğini yok ederek niteliğini değiştiren, önemli bir çevre kirliliğidir. “ (TÇSV) 11.12.1986 yılında yayınlanan Gürültü Kontrol Yönetmeliğinde ise “ Gelişigüzel bir yapısı olan ses spektrumudur ki, subjektif olarak, istenmeyen ses biçiminde tanımlamak demektir (Gürültü Kontrol Yönetmeliği, 1986).

Sonuç olarak gürültünün insan sağlığını olumsuz yönde etkileyen, istenmeyen ve düzensiz sesler olduğunu söyleyebiliriz.

2.2.Ses ve Özellikleri

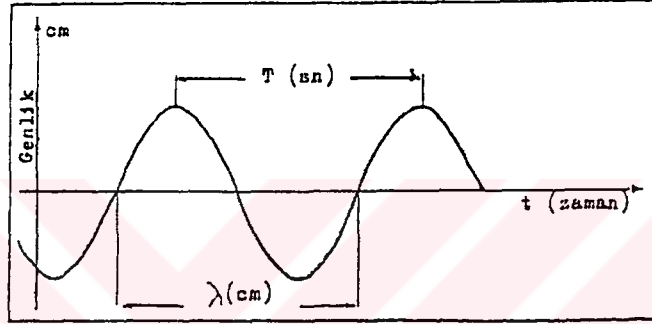
2.2.1 Ses Dalgaları ve Yayılımı

Mekanik enerji bir yerden diğer bir yere iki şekilde nakledilebilir. Birincisi maddenin nakli ile, ikincisi ise mekanik dalga hareketi ile olmaktadır. Dalga hareketi maddenin bir yerden başka bir yere nakli değildir. Fakat bunun yerine, elastik (esnek) bir ortamda mekanik etkinin yayılma şeklidir. Örnek olarak, mekanik enerjinin nakli duvara atılan bir topun yaptığı etkidir. Bu durumda bir madde nakli olmayıp enerji nakli söz konusudur. Diğer taraftan dinamik patlamasıyla kimyasal bir enerji havaya verilmiş olur, bunun sonucunda önemli bir basınç hissi duyulur. Bu basıncın etkisi ile kilometrelerce uzakta pencerelerin camı kırılır. Burada da görüldüğü gibi, kilometrelerce mesafeye bir madde nakli yoktur. Şok dalgalarıyla hareket eden hava kitlesi söz konusudur.

Dalga hareketleri bir, iki ve üç yönlü olabilir. Yani çizgisel, alansal ve küresel dalga hareketleri görülebilir. Atmosfer içerisindeki ses dalgaları üç yönlü olarak yayılmaktadır. Diğer bir ifade ile, ses oluşmasına neden olan bir enerjiyi takiben hava içerisindeki dalga yayılımı x, y ile z eksenleri doğrultusunda olmaktadır.

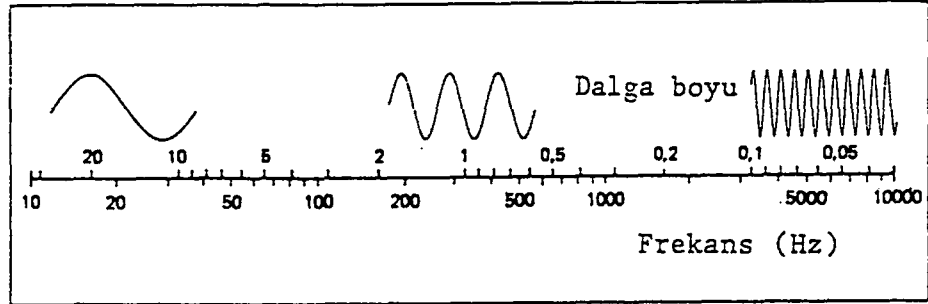
Hareket halindeki bir noktanın eşit zaman aralıkları ile aynı yerden, aynı yönde ve hızda geçmesi periyotlu veya devirli hareket olarak adlandırılır. Periyotlu veya devirli hareket yapan bir

noktanın aynı yerden birbirini izleyen iki geçişi arasındaki zaman periyot olarak isimlendirilir ve T ile gösterilir. Diğer taraftan hareketli noktanın bir saniye içerisinde aynı yerden geçiş sayısı da frekans olarak bilinmekte ve f ile gösterilmektedir. Bu tanımlamalar göre; $f = 1/T$ veya $T = 1/f$ şeklinde matematiksel olarak verilmektedir. Hareketin bir saniye de aldığı yola hareketin yayılma hızı (V), hareketin bir periyotluk zaman içerisinde (T) aldığı yola da dalga boyu (λ) adı verilmektedir. Dalga boyu bir periyotluk zaman içinde alınan yol ve hareket düzgün bir hareket olduğundan yol = hız x zaman eşitliğine göre; $\lambda = V.T$ veya $\lambda = V/N$ olarak yazılabilir. Ses dalgalarını ifade eden büyüklükler arasındaki ilişkiler Şekil 1 de gösterilmiştir.



Şekil 1. Ses Dalgalarını İfade Eden Büyüklükler Arasındaki İlişki

Duyulabilir seslerin dalga boyu bir kaç milimetreden bir kaç metreye kadar değişebilir. Dalga boyu ile frekans arasındaki ilişki Şekil 2 de gösterilmiştir.



Şekil 2. Dalga Boyu ile Frekans Arasındaki İlişki

Doğrusal bir yörünge üzerinde meydana gelen periyotlu hareket titreşim hareketidir. Titreşim doğrultusu, hareketin yayılma doğrultusuna dik olan dalgalara enine dalgalar adı verilir. Örnek olarak, bir ucu duvara bağlanmış olan lastik hortumun diğer ucunu aşağı yukarı hareket ettirdiğimizde, hortum üzerindeki her nokta aynı fazda hareket etmediğinden dalgalar oluşacaktır. Buradaki titreşim yönü elimizden duvara doğrudur, halbuki lastik hortumun her noktası aşağı

yukarı doğru hareket etmektedir. İşte titreşim doğrultusu hareketin yayılma doğrultusuna dik olan bu durumda meydana gelen dalgalar enine dalgalardır.

Titreşim doğrultusu, hareketin yayılma doğrultusuna paralel olan dalgalara boyuna dalgalar denir. Örnek olarak, Düşey doğrultuda asılı ve gergin durumda bulunan helis şeklindeki çelik bir yayın bir halkası periyodik olarak aşağı yukarı hareket ettirilip bırakıldığında titreşmeye başlayacaktır. Bu titreşim gergin durumdaki diğer halkalara da geçerek yay uzunluğu boyunca devam edecektir. Titreşim hareketi her halkaya aynı zamanda ulaşmadığından bütün halkalar aynı fazda titreşmezler. Yay üzerindeki halkaların bir kısmı sıklaşırken diğer bir kısmı da genleşir.

Havada ve diğer gazlar içerisinde sadece boyuna olan titreşimler yayılırlar. Katılar da ise hem enine hem de boyuna olan titreşimler yayılabilmektedir. Sıvıların içerisinde sadece boyuna titreşimler yayılabildiği halde, sıvıların yüzeyinde enine titreşimler yayılabilmektedir. Bunun nedeni sıvıların yüzeyinde bulunan yüzey gerilimidir.

Esnek bir ortamda yayılan dalgalar bir engele çarpınca yansır, yani yayılma doğrultularını değiştirirler. Buna dalgaların yansıması adı verilir. Diğer taraftan, esnek bir ortamda yayılan dalgalar diğer esnek bir ortama geçerlerse aynı yayılma hızı ile yayılmazlar ve bu ikinci ortamda yayılma doğrultularını değiştirirler. Bu olaya dalgaların kırılması adı verilir.

Bir cisim titreştiği veya bir ses çıkardığı zaman bu titreşimler hava içerisinde boyuna dalgalar halinde yayılarak kulağa kadar gelirler ve kulak zarını titreştirerek işitilmesini sağlarlar (Deisinger, 1989).

Yapılan araştırmalar insan kulağının 20 ile 20.000 titreşim/sn arasında olan sesleri işitilebildiğini ortaya koymuştur. Bu frekans aralığı, insanların yaşlarına, cinsiyetlerine ve çalışma ortamlarına ve sağlık durumlarına bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir. Örnek olarak gençlerin yaşlılardan ve aynı yaşta kadınların erkeklerden daha yüksek frekanslı sesleri duydukları bilinmektedir (Hodges, 1977).

Frekanslar 20.000 Hz'den büyük olan seslere ultrasonik 20 Hz'den küçük olan seslere Subsonik sesler denir (Köknel,1991). Ultrasonik sesler bazı kimyasal reaksiyonları hızlandırabilmekte, su içerisindeki mikroorganizmaları öldürebildiklerinden kirli suların tasfiyesinde kullanılabilmektedir. Ayrıca ultrasonik sesler sağlık alanında da kullanılmakta, siyatik tedavisinde ve bazı yaraların giderilmesinde yararlanılmaktadır. Ayrıca şarapçılıkta şarapların olgunlaştırılmasını hızlandırmak amacıyla da kullanılmakta olduğu bilinmektedir (Köknel, 1991).

Bazı hayvanlarda yapılan araştırmalarda ultrasonik sesler çıkardıkları ve bu sesleri duyabildikleri belirlenmiştir. Yarasaların çıkardıkları ultrasonik seslerin bir engele çarpıp yansımaları ile meydana gelen yankıdan yararlanarak geceleri engellere çarpmadan hareket edebildikleri yapılan araştırmalar sonucu ortaya konulmuştur. Diğer taraftan ultrasonik titreşimlerden yararlanılarak yeraltı katmanlarının özellikleri deniz derinlikleri ve deniz ürünleri potansiyeli belirlenebilmektedir.

Cisimlerin titreşimlerinin kulağa ses olarak ulaşabilmesi için, esnek katı, sıvı veya gaz bir ortamda dalgalar halinde yayılması ve kulak zarına kadar gelecek zarı titreştirmesi gerekmektedir. Eğer titreşen cisim ile kulak arasında esnek bir ortam yok ise sesin işitilmesi mümkün değildir. Bunun en açık olarak ortaya konulduğu deney, havası alınmış bir cam fanusta çalan zilin sesinin duyulmamasıdır. Bu deney sesin boşlukta yayılmadığını göstermektedir.

2.2.2.Ses hızı

Sesin yayılma hızı esnek ortamın özelliklerine bağlıdır. Ses, ışık gibi çok hızlı bir yayılım göstermez. Şimşek çaktıktan sonra gök gürültüsünün duyulması ve top atışlarında alevin görülmesinden bir süre sonra patlama sesinin duyulması ışık hızının ses hızından fazla olduğunu gösteren basit ve tipik örneklerdir. Ses dalgalarının esnek bir ortam içerisindeki yayılımı, boyuna dalgalar halinde ve sabit bir hızla olmaktadır. Diğer bir ifade ile, sesin yayılma hareketi düzgün bir hareket şeklindedir. Ses hızının ölçülebilmesi için, ses dalgalarının bir kaynaktan alıcı noktaya kadar olan mesafeyi, kat ettiği zamanı bilmek yeterlidir.

Sıvı ve katı ortamlardaki ses yayılım hızı Newton tarafından geliştirilen teorik formülle, $V = (E/d)^{1/2}$ hesaplanmaktadır. Bu eşitlikte E sıvılar için sıkışabilme katsayısının tersi, katılar için Young esneklik modülü ve d sıvı veya katı maddenin yoğunluğudur. Bu eşitliğin kullanılması ile elde edilen bazı ortamlardaki ses hızları Tablo 1.de gösterilmiştir.

Tablo 1. Bazı Ortamlardaki Ses Hızları (Halliday ve Resnik, 1985).

Alkol	1213m/sn
Deniz suyu (17°C)	1519m/sn
Alüminyum	5104m/sn
Kurşun	1227m/sn
Meşe Tahtası	3381m/sn
Çam Tahtası	3320m/sn
Su (damıtık)	1486m/sn
Demir	4900m/sn
Çelik	5200m/sn
Bakır	3810m/sn
Lastik	70m/sn
Hava 0°C	331m/sn
Hava 20°C	343m/sn
Hava -42°C	305m/sn
Hidrojen 20°C	1330m/sn
Buhar (134°C)	4m/sn

2.3. Sesin Fizyolojik Özellikleri

Sesler kulağımızda aynı etkiyi bırakmazlar. Böyle olmasaydı kuş sesini diğer hayvanların sesinden ayırmamız mümkün olmazdı. Aynı şekilde konuşma olmazdı. Müzik aletlerinin sesleri aynı olurdu. Sesleri birbirinden ayıran fizyolojik özellikleri, sesin yüksekliği, şiddeti ve tınısıdır.

Ses yüksekliği

Ses yüksekliği, ince sesi kalın sestten ayıran özelliktir. İnce sesler frekansı daha yüksek olan seslerdir. İki sestten frekansı yüksek olan sese ince veya tiz, frekansı küçük olan sese kalın veya pes ses denilir. Bir sesin yüksekliğinin ölçülmesi onun frekansının ölçülmesidir.

Ses şiddeti

Ses şiddeti, hafif sesleri kuvvetli seslerden ayıran özelliktir. Masa üzerinde bulunan bir diyapazona önce çok hafifçe dokunalım, daha sonra kuvvetlice vuralım. Bu iki ses aynı frekansta olmasına rağmen ikincisi birincisinden daha kuvvetli çıkacaktır. Diyapozana daha hızlı vurarak titreşimin genini büyültmüş oluyoruz. Bu sebepten, ses şiddetinin fiziki nedeni ses kaynağının genliğidir. Ses şiddeti, titreşim genliğinin karesiyle doğru orantılıdır. Normal bir kulak, frekansı 1000 Hz. Olan kaynağın 10-8 cm genlikle titreştiği zaman verdiği sesi duyabilmektedir.

Ses tınısı

Aynı yükseklik ve şiddette, fakat değişik müzik aletleri tarafından verilen sesleri birbirinden ayıran özelliktir. Keman ve mandolinde aynı notayı veren ses tellerinin sesi ayırması bu özellik yardımı ile mümkündür.

2.4. Sesin Şiddeti ve Şiddet Seviyesi

Serbest bir alandaki ses şiddeti; ses basıncı (P) ve sesin geçtiği ortamın yoğunluğuna (ρ) bağlı olup şöyle ifade edilir :

$$I = \frac{p^2}{\rho \cdot c}$$

Ses şiddeti m^2 de watt olarak ölçülür. Bir ses kaynağının yaydığı ses dalgalarının şiddeti o kaynağın ses gücüne bağlıdır. Dolayısıyla yüksek ses şiddetine sahip bir ses dalgasının meydana getirdiği ses de yüksek olacaktır.

İnsan kulağı, bir ses gücünün değeri hakkındaki kararını kesin bir terimle ifade edemez. O ses gücü hakkındaki kararını diğer bir ses gücünden ne kadar büyük veya ne kadar küçük olduğu şeklinde verir. Bu davranış çok geniş bir güç aralığını içine alır. Böyle geniş bir güç aralığını belirtmek için uygun bir logaritmik cetvelin kullanılması gerekir. Nitekim ses basınç düzeyi ölçülürken telefonu bulan ünlü bilim adamı Grahham Bell'in adını ifade eden "BEL" birimi kullanılmaktadır. Değişik ses şiddetlerinin karşılaştırılmasında kullanılan, Logaritmik bir birimdir (Belge,1974). Pratikte ise Bel'in onda biri olan desibel (dB) kullanılmaktadır.

Bir ses gücü kaynağını kesin terimlerle tanımlayabilmek için referans bir değere gerek vardır. Bu değer Pico watt (10^{-12} watt)'tır. Bir ses gücü düzeyi şu şekilde ifade edilir.

$$\text{Ses Gücü Düzeyi (SGD)} = 10 \log_{10} \frac{w}{w_0} \text{ dB (desibell)}$$

$$w_0 = 10^{-12} \text{ watt}$$

Yukarıdaki denklemde yer alan 10 katsayısı, günlük yaşamla bir uyum sağlayabilmek için Bell'i desibel'e dönüştürmek amacıyla konmuştur.

Örneğin verilen bir ses kaynağının ses gücü 10^{-3} watt ise, ses gücü değeri;

$$\begin{aligned} \text{S.G.D} &= 10 \log_{10} \frac{10^{-3}}{10^{-12}} \text{ dB} \\ &= 10 \log_{10} 10^9 = 90 \text{ dB} (w_0 = 10^{-12} \text{ watt}) \end{aligned}$$

Tablo 2 de çeşitli gürültü kaynaklarının ses gücü değeri dB ve watt cinsinden verilmiştir.

Bir ses kaynağının birim alanda meydana getirdiği kuvvete ses basıncı adı verilir. Ses basıncının birimi dyn/cm^2 (bar) veya N/m^2 (Paskal) Paskal Milletler arası basınç birimi olarak daha yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Ses basınç düzeyi ses basıncının karesi ile orantılı olup aşağıdaki gibi ifade edilir.

Tablo 2 . Gürültü Kaynaklarının Ses Gücü Değerleri dB ve watt cinsinden (Orhun,1982)

Ses Gücü (watt)	Ses Gücü (dB)	
100.000.000	200	Saturn Roket
1.00.000	180	4 Jet Motoru
10.000	160	
100	140	Geniş Orkestra
1	120	Perçin çekici
0.01	100	Bağırarak konuşma
0.000.1	80	Günlük konuşma
0.000.001	60	
0.000.000.01	40	
0.000.000.000.1	20	
0.000.000.000.001	0	Fısıltı

$$\text{Gürültü Basınç Seviyesi} = 10 \log (P/P_0)^2 = 20 \log (P/P_0)$$

P ölçülen gürültü basıncı, P_0 ise referans gürültü basıncıdır ve ekseri $20 \mu\text{pa}$ (10^{-12} w/m^2) olarak alınır.

İnsan kulağı 1000 Hz'lik bir sesi 20 μ Pa civarında duyar ve bu değer insan kulağının duyma eşigidir. Diğer taraftan da işitme organlarında sancı ve ağrı meydana getiren ses basıncı yaklaşık 100 paskaldır.

Ses basınç düzeyleri aritmetik olarak değil, logaritmik olarak aşağıdaki denklemi yardımı ile toplanır.

$$L_p = 10 \log_{10} (10^{L_{p1}/10} + 10^{L_{p2}/10} + 10^{L_{p3}/10} + \dots) \text{ dB}$$

Örneğin yukarıdaki ifadeye göre iki adet 80 dB'lik ses kaynağının ses basınç düzeyini,

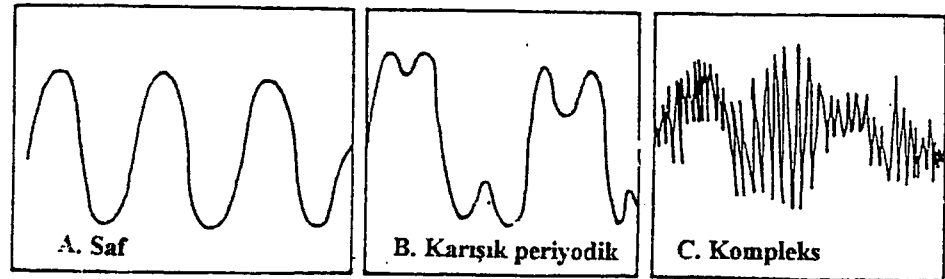
$$L_p = 10 \log_{10} (10^{80/10} + 10^{80/10}) \text{ dB}$$

$$L_p = 10 \log 2 + 80 = 10 \times 0.31 + 8 = 83 \text{ dB olarak bulunur.}$$

Bize ulaşan bir sesi tam olarak tarif edebilmek için o sesin ses basıncı hakkında bilgi sahibi olmak gerekir. Bu da ses basıncının değişimini bilmekle olur. Eğer ses basıncındaki değişim periyodik ise, sesin temel frekansı ses basıncının saniyedeki tekrarlanan sayısıdır. Birimi Hertz (Hz)'dir. Bu tip seslerin yani tek frekanstan oluşan seslere saf tonlar adı verilir. Doğada çok seyrek olarak bulunur. Doğada bulunan tüm sesler saf seslerin karışımıdır. Saf sesler en iyi örnek sinüs dalgasıdır (Şekil 3.a).

Müziksel notalar, dizel motorunun veya daire testerenin sesi birçok saf sesin bileşiminden oluşur ve periyodik olarak tekrarlanır. Böyle seslere periyodik sesler adı verilir ve kendisini meydana getiren saf seslere ayrılabilir (Şekil 3.b).

Kendisini meydana getiren saf seslere ayrılamayan ve hiçbir periyodik özellik gösteremeyen seslere karışık sesler (kompleks sesler) veya periyodik olmayan sesler denir (Şekil 3.c).



Şekil 3. Saf, Karışık Periyodik ve Karışık (Kompleks) Sesler (Orhun, 1982)

2.5. Gürültünün Atmosferde Yayılması

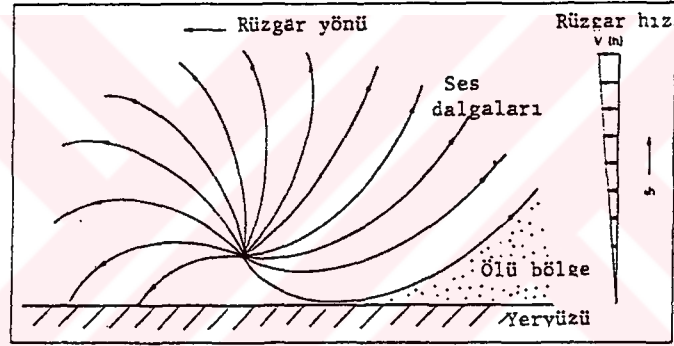
Atmosferde yayılan gürültünün şiddeti uzaklığa bağlı olarak azalmaktadır. Bunun yanında, hız ve sıcaklık gradyanları, çalkantı ve ortamın vizkozitesi de gürültünün yayılmasına etki eder. Ortamın vizkozitesi gürültünün frekansını azaltır ve yayılma yönünün değiştirir. Bunların dışında

gürültünün atmosferde yayılmasını etkileyen bir çok faktör vardır. Bu faktörleri ana başlıklar halinde Meteorolojik ve Coğrafik etkenler, Yansıtıcı yüzeyler ve Engeller olarak sıralayabiliriz.

2.5.1. Meteorolojik etkenler

Rüzgarın etkisi

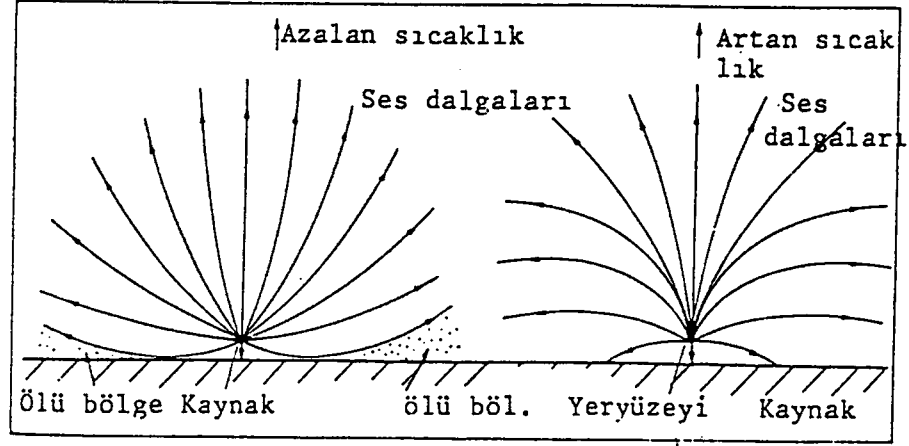
Atmosfer normal şartlar altında gerçek bir akışkan olduğundan, akışkanların bütün özelliklerine sahiptir. Sakin ve izotermal bir atmosferde ses enerjisi dalga önlerine dik doğrultuda yayılmaktadır. Hareket eden hava ile zemin arasındaki sürtünme nedeniyle oluşan ve yükseklikle hızını artıran rüzgar; ses dalgalarının, esme yönüne bağlı olarak eğilmelerine ve dolayısıyla gölge bölgelerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Şekil 4).



Şekil 4. Rüzgara Göre Ses Işınlarının Eğilmesi (Kurra, 1977)

Sıcaklık değişiminin etkisi

Atmosfer ve zemin arasındaki ısı alışverişi nedeniyle sesin hızı, sıcaklığa bağlı olarak yerden olan yükseklikle değişmekte ve ses dalgaları yukarıya ve aşağıya doğru eğilmektedir. Yükselen gürültü dalgaları düşük sıcaklıktaki bir atmosfer tabakasına girerse yayılma hızını kaybeder ve ses dalgaları iki tabakanın sınırında kırılır. Rüzgarsız bir havada yeryüzünden yükselen gürültü dalgaları hız gradyanının büyüklüğüne bağlı olarak bükülür ve kaynaktan belirli mesafelerde ölü noktalar oluşmaya başlar. İnversiyon tabakasının meydana geldiği hallerde ise, atmosferde hava sıcaklığı yükseklikle arttığından gürültünün yayılma hızı da yükseklikle artar ve ölü noktalar oluşmaz. Şekil. 5 (Özbilen, 1992., Karpuzcu, 1988).



Şekil 5. Gürültünün Normal ve İversiyon Halindeki Atmosferde Yayılması
(Karpuzcu,1988.)

Sis, yağmur ve karın etkisi

Ses dalgaları, kar kristalleri arasındaki boşluklarda tutularak yok olurlar. Ses dalgalarının enerjisi, kar kristallerini biçimlendirir ve onları kırar. Böylece, ses enerjisi ısı enerjisine dönüşür. Kristallerin meydana getirdiği labirentlerde devamlı şekilde yansıyan ve enerji kaybeden ses dalgaları için çıkış yolunu bularak kurtulma şansı çok azdır. Bu açıklamalar karşın, pratik'de sis, yağmur ve karın etkisiyle azalmanın 1000 m. de 0.5 dB'den az olduğu kabul edilerek, söz konusu olayların etkisi yok kabul edilmektedir (Deisinger, 1989. , Kurra, 1977).

Havanın yutuculuğu

Sakin, izotropik bir hava içinde, çeşitli nedenlerle ses dalgasından bir miktar enerji çekilir. Frekansın karesinin bağlı nem ve kaynak-alıcı uzaklığının bir fonksiyonu olan havanın yutuculuğu, hava sıcaklığına bağlı olarak değişmektedir.

Alçak ve orta frekansları içeren trafik gürültüsünde 200 m'ye kadar olan uzaklıklar için havanın yutuculuğu önemli olmamaktadır. Kurra'nın 1977 yılında yapmış olduğu çalışmada 4 kHz'de 20°C ve % 50 bağlı nem koşulunda; 8 dk/km'lik bir azalmaya neden olduğu belirtilmektedir.

Türbülans

Gün saatlerindeki dengesiz ve çalkantılı atmosfer, zemin boyunca yayılan ve alıcıya ulaşan ses dalgasında değişimlere neden olur. Zeminin engebesi ve meteorolojik etkilerle yaratılan türbülans, dış gürültünün yayılmasını, enerjisiyi her yöne saçarak etkiler. Ancak bu etki, gölge bölgelerinde önemli olup, kırılma ve zemin etkisi nedeniyle olan azalmayı sınırlamaktadır (Kurra, 1977).

2.5.2.Coğrafik etkenler

Arazi topoğrafyası

Kaynak ve alıcı arasındaki arazinin düz veya eğimli olması ve eğim yönü, sesin yayılmasında etkili olur. Aradaki tepeler engelleme görevi yüklenirler.

Zeminin yutuculuğu

Kaynaktan alıcıya yayılan ses enerjisi, zemine yakın ve büyük uzaklıklarda önemli olan zeminin yutuculuk etkisi nedeniyle azalmaktadır. Gürültü dalgaları bir yüzeye rastladığında enerjinin bir kısmı geri döner., bir kısmı yüzey içine nüfuz eder, bir kısmı da yüzey tarafından absorbe edilir. Yüzeylerin ses dalgalarını absorbe etmesi, etkili pürüzlük, porozite gibi zemin özelliklerine bağlıdır.

Ağaçlar

Ormanların ve yeşil alan tesislerinin sesi boğduğu ve yüksek frekanslı ses dalgalarının güçlerini azalttığı, Sodowski, Wedzinsk, Meister, Ruhrberg ve Zimmer tarafından yapılan araştırmalarla kanıtlanmıştır. Ruhrberg'e göre sesin boğulması ve azaltılması, birinci derecede yansıma ve ikinci derecede Absorbsiyon niteliğine dayanmaktadır (Özbilen1992). Yolların ve caddelerin iki kenarında tesis edilen dar ağaçlandırmaların gürültüyü azaltmadaki etkileri fazla olmaktadır. Açık alana kıyasla sesin şiddetini azaltmak için en az 50-100 m genişliğinde Orman Şeritlerinin ve Orman Kuşaklarının meydana getirilmesi gerekir (Eraslan, 1987).

Ulaşım etüdler fen Heyeti tarafından yapılan bir çalışmada ; Trafik şeridine 15 m mesafeden başlayan 30 m genişliğindeki bir ağaç kümesinin sesi kesmedeki etkisinin 30 m mesafede 5 dB, 46 m mesafede 8 dB , 69 m mesafede 10 dB olduğu belirtilmektedir.

Yansıtıcı yüzeyler

Yola yakın çevrede bulunan binalar , alçak duvarlar vb. sert yapıların yüzeylerine gelen gürültüyü geri yansıtacaklarından , ortamdaki gürültü düzeyi , yansıtıcı yüzeyin yapısına ve gürültü kaynağı ile yansıtıcı yüzey arasındaki uzaklığa bağlı olarak değişim gösterir.

Yukarıda gürültünün doğal atmosferde yayılmasında etkili olan faktörler üzerinde duruldu. Ancak karayollarında ve endüstride gürültünün yayılmasında atmosferik koşullara ilaveten etkili olan birçok faktörde vardır. Bu faktörler aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Karayollarında gürültü düzeyini etkileyen faktörler :

- Yoldan mesafe
- Taşıt hız
- Trafik hacmi
- Yolun alçak veya yüksek olması
- Yolun eğimi
- Bitki örtüsü

- Aracın eskilik ve yenilik derecesi
- Araç motorunun büyüklüğü
- Aracın cinsi

- Endüstride gürültü düzeyini etkileyen faktörler :

- Kullanılan teknoloji
- Fabrikanın yapı tarzı
- Koridorların genişliği
- Duvar, tavan ve tabanın yüzey yapısı
- Makinelerin bakımı ve ayarı
- Makineler arasındaki uzaklık
- Makinelerin bölümlere yerleştirilmesi
- Makinelerin yaşı

2.6. Gürültünün Kaynakları

Gürültü kaynakları değişik şekillerde gruplandırılabilir. Seslerin doğuş biçimine göre havada veya katı ortamlarda yayılan gürültüler , akustik yönden noktasal ve çizgisel gürültüler yaygındır. Kirlilik oluşturan çevre gürültüleri genel anlamda iki ana başlık altında incelenebilir.

2.6.1. Yapı içi gürültüler

a) Mekanik ve elektronik gürültüler

Elektrikli ev aletleri, radyo, televizyon, asansör, hidrofor vb.'ler gereksiz kullanılması ve seslerinin gereğinden fazla açılması sonucu ortaya çıkan gürültülerdir. Nitekim gürültü kontrol yönetmenliğinde de bu aletlerden yayılan seslerin yalıtılması, belli saatlerde çalıştırılmaması ve belirli saatlerde seslerinin fazla açılmamasının gerektiği belirtilmiştir. Ev aletlerinden bazılarının çıkarmış oldukları gürültü düzeylerinin ölçümünde aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Radyo	54 dBA
Televizyon	62 dBA
Elektrik Süpürgesi	78 dBA
Çamaşır makinesi	67 dBA

ABD'de yapılan bir çalışmada uzmanlar ; evin dört duvarı arasında yaşayan yorgun annenin bir günde karşı karşıya kaldığı gürültünün, savaşan askerlerle aynı oranda olduğunu saptamıştır. Yine aynı araştırmaya göre çamaşır makinesi , mikser ve elektrik süpürgesini aynı anda kullanmazsanız , 100 dBA'lık gürültüden uzak kalırsınız.

b) Yaşam etkinlikleri

Yüksek sesle konuşmalar , ayak sesleri, eşya sürtünmelerinden kaynaklanan gürültülerdir. Bu tür gürültüler uzun süreli gürültüler olmadıkları için insanlar üzerinde sadece psikolojik etki gösterir. Kapalı eğlence yerlerinden yayılan gürültülerin insan sağlığını olumsuz yönde etkilediği bilinmektedir. Günümüzde gençler pop müziği dinlerken teybin sesini çok açarak adeta gürültüden sersemleyerek tatmin olmaya çalışmaktadır. Cura'nın 1994'de yapmış olduğu çalışmaya göre diskolarda ortalama gürültü düzeylerinin 100-115 arasında değiştiği görülmüştür (Cura, 1994). Bu konuda önlem alınması yerinde olur.

2.6.2. Yapı dışı gürültüler

Yapı dışındaki tüm gürültüler dış çevre gürültüsünü oluşturur. Günümüzde, özellikle kentlerde , bu çevre gürültüsü giderek artmaktadır.

İstenmeyen , hoşta gitmeyen ses olarak nitelendirilen gürültünün yapı dışında her geçen gün artmasında genel olarak aşağıdaki faktörler etkili olmaktadır (Özkarataş ve Kurtuluş, 1994).

- Kentlerin büyümesi ve kent nüfusunun artması
- Plansız ve düzensiz kentleşme
- Endüstrinin gelişmesi
- Ticaret ve alışveriş merkezlerinin artması
- Açık hava çalışmalarının artması (spor, toplantı, açık pazarlar vb.)
- Yol ve değişik inşaat yapım ve onarımlarında kullanılan araç ve gereçlerin sayılarının ve kullanılmalarının artması
- Ekonomik koşullar
- Eğitim yetersizliği

Yapı dışı gürültüleri yayıldığı kaynağa bağlı olarak beş ana başlık altında toplamak mümkündür.

- a) Ulaşım gürültüleri (Karayolları, demiryolu, hava alanı vb.)
- b) Endüstri gürültüleri (fabrika, atölye vb.)
- c) Şantiye gürültüleri (Yol ,bina inşaatı yapım onarım vb.)
- d) Rekreasyon alanlarının gürültüleri (Çocuk bahçeleri ,spor alanları, piknik alanları vb.)
- e) Ticari amaçlı gürültüler (Eğlence yerleri, gazino, yükseltilmiş seslerle satış, reklam vb.)

2.6.2.1. Ulaşım gürültüleri

Ulaşım gürültüleri insanların büyük bir çoğunluğunu gerek işyerinde gerekse evinde rahat bırakmamaktadır. Ulaşım gürültülerinin etkileri ve kaynakları yaşanan bölgenin konumuna ve özelliklerine bağlı olarak değişmektedir. Deniz kenarında oturan kişiler daha çok deniz trafiğinden

, demiryolu civarında oturan kişiler demiryolu trafiğinden , insanlarımızın büyük bir çoğunluğu ise karayolu trafiğinden etkilenmektedir.

a) Karayolundan kaynaklanan gürültü

Toplumun büyük bir çoğunluğunu etkilemesi bakımından gürültü kaynaklarının en önemlilerinden biridir. Çeşitli tipteki gürültü kaynaklarının sebep olduğu çevre probleminin izafi olarak sınırlanması için yapılan araştırmalar trafik gürültüsünün , hava alanlarının sebep olduğu gürültülerden çok daha büyük olduğunu göstermiştir (Karpuzcu, 1988). Karayolu taşımacılığının günden güne artması , çeşitli kara nakil vasıtalarının büyük ölçüde kullanılması karayollarındaki trafik gürültüsünün şiddetini arttırmıştır. Karayollarındaki trafik gürültüsünün yayılmasında ve dolayısıyla insanlar üzerinde etkili olmasında aşağıdaki faktörler etkili olmaktadır.

Yoldan mesafe

Araçların çıkarmış oldukları gürültü düzeyleri uzaklığa bağlı olarak azalmaktadır. Ulaşım Etütleri Fon İşleri Müdürlüğü'nün yapmış olduğu çalışmaya göre , 96 km hızla 6000 taşıtın geçtiği bir yol kenarında gürültü düzeyleri ;

30.5 m'de	71 dB
61 m'de	76 dB
152 m'de	62 dB

Taşıt hızı

Taşıtların hızları arttıkça, sebep oldukları gürültü düzeyleri büyük oranda artar , fakat kamyon vb. ağır taşıtlardan çok fark etmez. Daha önce yapılmış olan çeşitli çalışmalarda araçlar hızlarına bağlı olarak gürültü düzeyleri aşağıdaki gibi bulunmuştur ;

Tek araba	32 km/saat hızda	50 dB
Tek araba	64 km/saat hızda	58 dB
Tek araba	96 km/saat hızda	64 dB
Tek kamyon	40 km/saat hızda	76 dB
Tek kamyon	80 km/saat hızda	76 dB

Trafik hacmi

Herhangi bir karayolundaki trafik hacmi ortamdaki gürültü seviyesini değiştirmekle birlikte , trafiğin yoğun olduğu bir caddede taşıt sayısının daha fazla artması gürültü seviyesini çok fazla etkilemez. Ulaşım Etütleri Fon İşlerinin araştırmasına göre ; Yoldan 30.5 m uzaklıkta ve yolla

aynı seviyedeki bir noktada 90 km/ saat hız için değişik trafik hacminde aşağıdaki gürültü düzeyleri tespit edilmiştir.

Tek araba	64 dB
Saatte 2000 araç	66 dB
saatte 6000 araç	71 dB

Yolun kaplaması

Seal-Coat asfalt gibi çok düzgün bir örtme tabaka ile kaplı yüzeylerde gürültü düzeyi normal asfalt veya beton yüzeye göre 10 dB daha düşük olabilir. Çakıllı- curufllu beton gibi kaba bir yüzeyde ise gürültü 10 dB kadar normalden fazladır.

Yol eğimi

Yollardaki gürültüye teki yapan faktörlerden bir başkası da taşıtların çıkarken çekiş'ten düştüğü eğimli yollardır. Eğimli yollarda özellikle ağır taşıtları (kamyon vb) taşıtların çıkarmış oldukları gürültü önemli düzeydedir. Yol eğimi arttıkça taşıtların çıkarmış oldukları gürültü düzeyi de doğal olarak artmaktadır.

Bitki örtüsü

Yol boyundaki bitki örtüsünün sık olması yolunu gürültüsünü azaltmakla kalmaz ; trafiği biraz olsun gözden saklar. Eraslan'ın yapmış olduğu çalışmaya göre sesin boğulması ve azaltılması, birinci derecede yansıma ve ikinci derecede emme niteliğine dayanmaktadır (Eraslan, 1987) .

Aslında ağaç ve diğer bitkiler yalnız başlarına yeterli bir ses kesici değillerdir. Açık alana kıyasla sesin şiddetini fazlaca baskı altında tutmak ve azaltmak için en az 50-100 m genişliğinde orman şeritlerinin ve kuşaklarını meydana getirilmesi gerekmektedir. Etkin bir gürültü kontrolü için ağaç özellikleri şöyle sıralanmaktadır. Yapraklar mümkün olduğu kadar büyük olmalı, sağlam ve sert bir yapıya sahip olmalı, yapraklar pulsu üst üste gelecek bir biçimde tertiplenmiş ve pozisyonları gürültü doğrusuna dik bir biçimde yönlenmiş olmalı, yapraklar tüm yapıda yoğun olmalı, kışın yapraklarını dökmemelidir (Özbilen ,1992 ,Eraslan,1987).

Araçın özellikleri

Her araç cinsine göre değişik düzeyde gürültü çıkarır, bilhassa kamyonlar, dizel motorlu araçlar en fazla gürültü çıkaranlardır. Araçların yaşları da çıkarmış oldukları gürültü düzeyini etkilemektedir, eski araçlar ne kadar bakımlı olursa olsun yeni araçlardan daha fazla gürültü çıkarmaktadır.

b) Hava alanı gürültüsü

Hava alanı çevresinde yaşamakta olan bireyleri etkileyen uçak gürültüsü son yıllarda teknolojik olanakları gelişimi, uçuş sayılarındaki artış ve büyüyen nüfus yoğunluğu nedeniyle çok önemlidir.

Hava alanı gürültüsü ; uçakların aerodinamik yapısından ve motorlarından kaynaklanan gürültüdür. Aerodinamik gürültü kaynakları ; havanın uçak yüzeyini yalaması, uçak yüzeylerindeki boşlukları havanın değişik etkileri, kanat, burun ve kuyruk gibi uçak kontrol bölgelerine çarpan hava, iniş sistemleri içine sızan hava hareketlerinden oluşmaktadır.

Hava alanları ve çevresindeki bölgelerde , akustik olumsuzluklara, çok sayıda uçağın pek çok doğrultuda iniş ve kalkış yapmasının yanı sıra hava alanlarındaki değişik işlevlerden kaynaklanan gürültülerde etkili olmaktadır (Yılmaz ,1989).

Uçak ve hava alanı gürültüsü ; yalnızca yolcuları değil hava alanında çalışanları , hava alanı ve çevresindeki yerleşim bölgelerinde oturanları, uçuş hattı üzerindeki alanları ve yerleşim bölgelerini de etkilemektedir. Özellikle alçaktan uçuşun çok büyük etkilerinin olduğu bilinmektedir. Bu nedenle ABD ve Avrupa ülkeleri tarafından Konya'ya kurulmak istenen alçaktan uçuş üssünün kuruluşuna karşı çıkmıştır (Ürün, 1994).

Alçaktan uçuşun etkilerine kısaca değinilirse ;

- Alçaktan uçan uçakların meydana getireceği gürültü sebebiyle çocuklar zeka geriliğine uğrayabilir, küçük- büyük baş hayvanlar süttten kesilebilir.
- Alçaktan uçuş , kan dolaşımı, ses kısıklığı, boğaz iltihabı, gırtlak kanseri, yüksek tansiyon, kalp hastalıkları ve ani ölümlere neden olabilir.
- Uçuş yapılacak bölgede yaşayan kuş cinslerinin yok olup yerine haşerelerin olması riski olabilir. Toprak zararlıları böceklerle beslenen kuşlar bölgeyi terk edince toprağın veriminin düşmesi söz konusu olabilir.
- Uçakların gürültüsü sebebiyle zayıf yapıların kapı, pencere ve çatıları zarar görür ve önemli maddi hasarlar söz konusu olabilir. 28 Mart 1987 Çumra üzerinde alçaktan uçan bir F 111 uçağının meydana getirdiği maddi hasar o günün parası ile 250 milyon liradır (Ürün, 1994).

c) Demiryolu gürültüsü

Demiryolları gürültü yönünden büyük bir rahatsızlık kaynağı oluşturmaktadır. Demiryollarının , şehirlerin içinden geçmesi durumunda bu rahatsızlık en yüksek seviyesine çıkmaktadır. Demiryollarında lokomotif ve vagonların geçişi darbeleri ve darbesiz gürültüler oluşturmaktadır. Bu gürültüler rayların bağlantılarından , motorun kendisinden çıktığı gibi fren ve düdükleme sesleri de büyük gürültülere neden olmaktadır (Özkarataş ve Kurtuluş, 1994). Dizeleli lokomotifli trenlerde 30 m uzaklıkta oluşan gürültü düzeyi yaklaşık 85-95 dB arasındadır (Ürün, 1994).

Demiryollarından kaynaklanan gürültü düzeylerini azaltmak teknik açıdan zor olduğu için, bu konuda araştırma yapıp çözüm önerileri veren çalışma sayısı yok denecek kadar azdır. Yalnızca gürültü kontrol yönetmenliğinde demiryolu gürültüsü ile ilgili olarak 06⁰⁰-22⁰⁰ saatleri arasında

eşdeğer gürültü seviyesi 65 dBA , gece 22⁰⁰ - 6⁰⁰ saatleri arasında 55 dBA olması gerektiği belirtilmiştir.

2.6.2.2. Endüstri gürültüleri

Gelişmekte olan ülkelerde , endüstride yeni tekniklerin uygulanmasındaki eksiklikler, plansız ve düzensiz kentleşme, yeni endüstri bölgelerinin planlanmasında çevresel etki değerlendirilmesinin yapılması, eğitim eksikliği, gürültü kontrol mevzuatının yetersizliği, teknik güçlüklerden kaçınma, ilgili devlet kuruluşları arasındaki koordinasyonun kurulmamış olması ve ekonomik sebepler nedeniyle çeşitli endüstrilerde gürültü sorunu yaşanmaktadır.

Endüstrilerin büyük çoğunluğunda gürültü ; yeni inşa edilen fabrikalarda gürültü probleminin göz önüne alınmaması, fabrikalarda koridorların geniş ve yüksek olmaması, yüzeylerin gürültüyü yansıtmayacak malzemelerden yapılmamış olması , makinelerin bölümlere yanlış yerleştirilmesi, titreşim izolatörünün kullanılamaması , makinelerin ayarının ve bakımının yapılmaması gibi birçok nedenlerden kaynaklanmalıdır.

Çevre kirliliği kapsamında yer alan toplumsal gürültü konusunda birkaç kentimiz üzerine bilimsel araştırmalar yapılmış olmakla birlikte endüstriyel gürültü ile ilgili çalışmalar oldukça sınırlı kalmıştır. İşçi sağlığı ve İş güvenliği tüzüğü'nün 22. Maddesi endüstriyel gürültü ile ilgilidir. Sözü edilen maddede işçilerin koruyucu (başlık, kulaklık , kulak tıkaçları) kullanarak etkisinde kalabilecekleri sürekli gürültü düzeyinin en yüksek değerinin 95 dBA olması gerektiği yer almaktadır. Ayrıca ağır ve tehlikeli işlerin yapılmadığı yerlerde gürültü düzeyinin 80 dBA 'i geçmemesi gerekmektedir (Atmaca, Peker, 1995).

Gürültü kontrol yönetmenliğinde işitme kaybına uğramamak için belli gürültü miktarına maruz kalma sürelerine , ülkemizde uyulmadığını göz önüne alırsak, gürültü sorunun bulunduğu endüstrileri ; Çimento ,çelik, kereste, döküm, emaye , çivi, tekel, kundura, çay ,tekstil fabrikaları matbaalar, orman işletmeleri vb'lerini sıralayabiliriz. Daha önce yapılmış olan çalışmalar neticesinde çeşitli endüstrilerde Tablo 3 deki gürültü düzeyleri bulunmuştur.

Bolu-Karacasu köyü orman işletmelerinin çalışmalarında kereste biçme makinesinin 94.6 dBA, kırma makinesinin 102.8 dBA ,presleme makinesinin 94.5 dBA ve kızgın yağ kazan dairesinin 91 dBA'lik gürültüye sebep olduğu bulunmuştur. Aynı çalışmada örnekleme ile seçilen 27 işçinin işitme düzeyleri ölçüldüğünde işitme kayıplarının olduğu görülmüştür (İnal ve Kutlu, 1984).

Tablo 3 . Bazı Endüstrilerdeki Gürültü Düzeyleri
(T.Ç.S.V.,1989., Eratik, 1993. ,Bozkurt ve Özgür,1994)

İşyeri	Gürültü Düzeyi dBA
Zincir ve iplik fab. (Patlama tamburları)	106.5
Kereste fab. (Otomatik markal makinesi)	102.5
Döküm ve Emaye fab. (Sıvama mak.)	96.5
Mak. Alet ve yedek parça fab. (Kalıp mak.)	99.0
Tekel Sigara fab.(Fora mak.)	101.0
Kundura fab. (Fora mak.)	100.5
Otomobil fab. (Motor test dairesi)	97.5
Çimento Fabrikaları	
Konkasor	99
Vantilatörler	98
Fırın Soğutma	92
Farin değirmeni	102
Beton Travers Fabrikaları	
İmalat	105
Gerdirme	90
Bakım	80
Isı santrali	75
Demir-Çelik Sanayi	
Enerji	99
Su teslim	89
Çelik	86
Haddeleme	85

Demir işleme endüstrisindeki gürültü ölçümlerinde 85 dBA i üzerinde yaygın ve devamlı gürültü olduğu belirlenmiş ve buna bağlı olarak işçilerin işitme düzeylerinde belirgin bir düşüş görülmüştür (İnal ve ark, 1991).

Tablo 4'de , yapılmış olan çalışmalar sonucu ; Demir İşleme Endüstrisinde mevcut olan bazı faaliyetlerin doğurduğu gürültü düzeyleri verilmiştir.

Tablo 4. Demir İşleme Endüstrisinde Mevcut Olan Bazı Faaliyetlerin Doğurduğu Gürültü Düzeyleri (Göntüllü, 1993)

Bölümler	Gürültü Düzeyleri dBA
Satış Deposu	65
Alet Deposu	75
Kalite Kontrol	80
Maddeleme	85
Tesviye hane	90
Boiler Odası	95
Isıl İşlemler	98
Öğütme	100
Soğuk İşlemler	110
Metal Kesme	115
Fırımlar	120

Ülkemiz ekonomisinin büyük payı olan tekstil endüstrisinin köklü ve uzun geçmişi olan yapısı gereği bu iş kolunda çalışanların endüstriyel gürültüden etkilenmeleri uzun yıllardır güncelliğini korumaktadır. Tekstil endüstrisinde gürültü ;dokuma tezgahlarından, iplik üretiminden örgü sürecinin yürütüldüğü üretim odalarından kaynaklanır. Tekstil endüstrisinden yüksek gürültü dokuma tezgahlarını bulunduran dokuma salonlarında oluşmaktadır (Çalışkan , 1984). Dokumu tezgahlarını içeren dokuma salonlarında gürültü düzeyleri tezgahların cinsine ,yaşı ve salonun akustik özelliklerine göre 95-105 dBA arasında değiştiği yine aynı çalışmada belirtilmiştir (Çalışkan,1984).

2.6.2.3 Diğer yapı dışı gürültüleri

Trafik ve Endüstri dışındaki diğer gürültü kaynakları; insan faaliyetlerinden çıkan gürültüler (çocuk bahçeleri, spor alanları, atış alanları ve kişisel gürültüler), şantiye gürültüleri (yol ve bina yapım işlerinin ve makinelerin gürültüleri) ve ticari amaçlı gürültülerdir.

Çevre gürültülerine en çok katkıda bulunan bina ve yol inşaatlarında kullanılan makineler yüksek düzeyde gürültü yaymaktadır. Yol matkabının 120 dBA gürültü yaydığını düşünürsek, bu makineler uzun süreli çalışması durumunda işçilerin ve çevredeki insanların duyabileceği rahatsızlığı anlamamız daha kolay olacaktır. Kısa ve uzun süreli olabilen bu işlemler, ani ve sürekli, ancak yüksek düzeyli gürültüler ile yakın çevrede özellikle yaz aylarında rahatsızlık oluşturmaktadır. Yaptığımız çalışmalarda, bilim adamlarımız tarafından bu konuda gürültü ile ilgili fazla bir çalışmanın yapılmadığı ancak sadece gürültü kontrol yönetmeliğinde kullanılan makinelerin çıkardıkları gürültü düzeylerinin sınırlandırıldığı görülmüştür.

Son yıllarda artan açık hava eğlence yerleri, bütün gece boyunca sabahın erken saatlerine kadar Gürültü Kontrol Yönetmeliğindeki standartlara aykırı olarak çalışmakta ve elektronik olarak yükseltilmiş müzik sesleri ile yakın çevredeki konutlar ve dinlenme tesisleri için büyük bir rahatsızlık oluşturmaktadır. Elektronik olarak yükseltilmiş sesler, ulaşım gürültülerinin ve diğer arka plan gürültülerinin en aza indiği gece saatlerinde çok daha uzun mesafelere yayılabilmektedir. Bunun örneği bizim yapmış olduğumuz trafik gürültüsü ölçümlerinde görülmüştür. Gece yapılan ölçümlerde Rahmi Günay caddesinde gürültü düzeyi 55-60 dBA kadar olmuştur. Rahmi Günay caddesinde o saatlerde trafik yoğunluğu çok düşüktür, hatta bazı ölçüm zamanlarında hiçbir araç geçmemiştir. Gürültü düzeyinin 55-60 dBA civarında çıkmasının nedeni ise bu caddeye paralel olan ve 30-40 m uzaklıktaki Mevlana Caddesinden kaynaklanmaktadır.

Diğer bir yapı dışı gürültü kaynağı da spor tesisleridir. Cura 1992 yılında stadyumdaki gürültü düzeyini belirlemek amacıyla 14 ayrı maç sırasında ölçümler yapmış ve bu ölçümlerde gürültü düzeyini 91-93 dBA bulmuştur. Cura'ya göre bu büyük gürültü düzeyi, arzuladığımız ve spor ahlakına hiç yakışmayan, gerek saha içinde izlenen çirkin olaylara sebep olmakta, hakem hatalarını arttırmaktadır. Bir yandan fizyolojik bu olumsuz etkiler oyuncuların saha içi performansını azaltmaktadır. Pas hataları, mutlak gol pozisyonlarının kaçırılması, kalecilerin reaksiyonel refleksi, bozukluklarına, maçlarda sık sık rastlanmaktadır. Maç sırasındaki büyük gürültü saha kenarında takımlarını yöneten teknik heyetin de hatalı kararlarına ve zaman zaman sinirli hareketlerine yol açmaktadır (Cura, 1994).

Parklar, bahçeler, ormanlar ve hatta mezarlıklar, uluslararası standartlarda ve gelişmiş ülkelerin standartlarında kentlerin en sessiz alanları olarak ayrılmıştır. Bu alanların sakinliği, ulaşım ve endüstri gürültülerinden uzak bulunmalarına veya bu tür gürültülere karşı teknik önlemler alınmasına da bağlıdır (T.Ç.S.V. 1989). İnsanların dinlenme ihtiyacı duyduğu bu tür sakin bölgelerde, yerel yönetimler tarafından teknik önlemlerin alınmaması, çevreye duyarsız ve diğer insanlara saygı duymayan kimi eğlence meraklıları tarafından gürültüye boğulmaktadır.

2.7. Gürültünün Etkileri

2.7.1. Gürültünün insan sağlığı üzerine etkileri

Gürültü, Dünya Sağlık Teşkilatının “Kişinin fiziksel, zihinsel ve sosyal yönden tam bir iyilik durumu” şeklinde tanımladığı insan sağlığı için bir risk olması yanı sıra, insan hareketlerini engellemesi, ciddi bir stres ve rahatsızlık oluşturması sebepleriyle, kısaca “istenmeyen ve sakıncalı ses” olarak tanımlanmaktadır (T.Ç.S.V. 1995). Gürültünün istenmeme özelliği; gürültünün akustik özelliklerinin yanı sıra kişilerin sağlık durumu sosyo-ekonomik durumu, yaşam tarzı, kültür ve eğitim düzeyi, yapmakta olduğu iş, gürültüye alışkanlığı, gürültü kaynaklarına ekonomik bağımlılığı gibi çeşitli yan faktörlere göre değişmektedir.

Gürültünün insanlar üzerindeki olumsuz etkilerin dört ana başlık altında incelemek mümkündür.

a) Fiziksel etkileri : Gürültünün işitme duyusunda oluşturduğu olumsuz etkilerdir. Geçici ve kalıcı olarak iki ayrı bölümde incelenebilir. Geçici etkilerin en çok karşılaşılanı geçici işitme (duyma) eşiği kayması veya duyma yorulması olarak bilinen işitme duyarlılığındaki geçici kayıptır (Karabiber, 1991). Etkilenmenin çok fazla olduğu ve işitme sisteminin eski özelliklerine kavuşmada tekrar gürültüden etkilendiği durumlarda işitme kaybı kalıcı olmaktadır (Melnick, 1979).

b) Fizyolojik etkileri : Bunlar vücut aktivitesindeki değişikliklerdir. Fizyolojik etkilerin başlıcaları ; kas gerilmeleri, stres, kan basıncında artış, kalp atışlarının ve kan dolaşımının değişmesi, gözbebeği büyümesi, solunum hızlanması, dolaşım bozuklukları ve ani reflekslerdir (T.C.Çevre Bakanlığı, 1995. , Ürün 1994).

c) Psikolojik etkileri : Gürültünün psikolojik etkilerinin başında ise; sinir bozukluğu, korku, rahatsızlık, tedirginlik, yorgunluk ve zihinsel etkilerde de yavaşlama gelir. Ani olarak yükselen gürültü düzeyleri insanlarda korku oluşturabilmekte.

d) Performans etkileri : Gürültünün iş veriminin azalması ve işitilen seslerin anlaşılması gibi görülen etkileridir. Konuşmanın algılanabilmesi ve anlaşılabilmesi türünden fonksiyonların engellenmesi, büyük ölçüde ortamında etkisinde kalınan arka plan gürültüsünün düzeyi ile ilgilidir (Güler, 1994). Gürültünün iş verimliliği ve üretkenlik ile ilgili etkileri konusunda yapılan çalışmalar karmaşık işlerin yapıldığı ortamların sessiz, basit işlerin yapıldığı ortamların ise biraz gürültülü olması gerektirdiğini göstermiştir (T.C.Çevre Bakanlığı, 1995). Özetle, ortamda belli bir iş yada fonksiyon için belirlenen arka plan gürültüsünün fazla olması durumunda iş verimliliği düşmektedir.

Oluşturduğu olumsuz etkilere bağlı olarak gürültü düzeyleri bazı araştırmacılar tarafından şöyle derecelendirilmiştir (Sabuncu, 1988).

1. Derece : L = 30-65 dBA; Konforsuzluk, rahatsızlık, öfke, kızgınlık, konsantrasyon ve uyku bozukluğu
2. Derece : L = 65-90 dBA; Fizyolojik tepkiler, kan basıncının artması, kalp atışı ve solunum hızlanması, beyin sıvısındaki basıncın azalması, ani refleksler
3. Derece : L = 90-120 dBA; Fizyolojik tepkilerin artması, baş ağrıları.
4. Derece : L > 120 dBA; İç kulakta sürekli hasar ve dengenin bozulması.
5. Derece : L > 140 dBA; Ciddi beyin tahribatı

Gürültüye bağlı işitme kayıplarında gürültünün karakteri, süresi ve şiddeti önemlidir. Yapılan araştırmaya göre, insan kulağı 165 dBA şiddetinde bir sese 0.003 saniye, 145 dBA şiddetindeki bir sese ise 0.3 saniye süreyle kalıcı bir etki olmadan dayanabilmektedir. Bu şiddetteki sesin uzun sürmesi halinde kulak zarı yırtılmalarının, özengi kemiği çıkıklarının, orta kulakta

kanamanın, iç kulakta tahriplerin ve ciddi beyin tahriplerinin olduğu yine aynı çalışmada belirtilmiştir (Kural, 1990).

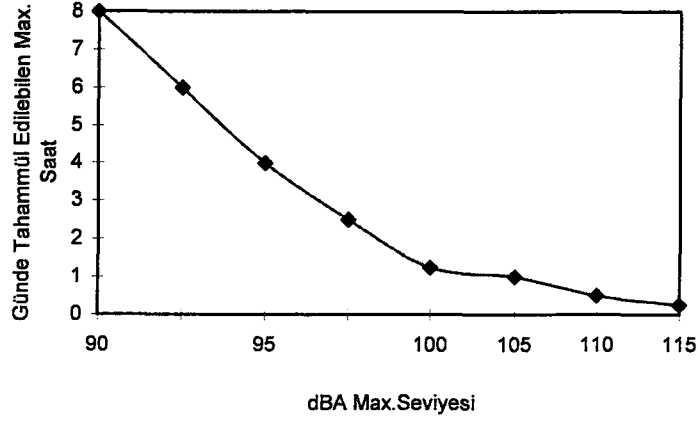
Belgin 'in 1993 yılında yapmış olduğu bir araştırmaya göre ise, hamilelik döneminde gürültüye maruz bırakılan deneklerin ölü doğum oranının kontrol grubuna oranla çok yüksek olduğu belirtilmektedir.

Gürültünün, çocukların gelişmeleri ile ilgili olumsuz etkileri de araştırmalarda belirlenmiştir. Havaalanı yakınında oturan ve devamlı gürültüye maruz kalan annelerden doğan çocukların doğum kiloları, sessiz bir çevrede doğan çocuklarınkinden daha düşük bulunmuştur (Belgin, 1994).

Japonya'da yapılan bir çalışmada, çevresel ve sosyal faktörlerin çocukların gelişmelerini önemli ölçüde etkilediği, havaalanına yakın oturan erkek çocukların boylarının, gürültüsüz bölgedeki çocuklardan daha kısa olduğu belirlenmiştir. Yine aynı çalışmada bu etkilerin, gürültü kaynağına olan mesafe ile değiştiği belirtilmiştir (Lavrence ve ark., 1983).

İnsanların büyük bir bölümünün maruz kaldığı trafik gürültüsü de insanlar üzerinde kalıcı işitme kaybı gibi büyük hasarlar vermese de, insanları psikolojik olarak etkileyip sinirlilik halinin olmasına ve özellikle geceleri düzenli uyuyamamaya sebep olabilmektedir. Matsumura ve Rylander tarafından İsveç'in Gothenburg şehrinde 1991 yılında yapılan bir çalışmada trafik gürültüsünün insanlar üzerindeki etkisi araştırılmış ve anket uygulanan kişilerin % 56'sının trafik gürültüsünden çeşitli şekillerde rahatsızlık duyduğu belirtilmiştir, yine aynı çalışmada gürültüye karşı duyarlı olan insanların çalışırken veya kitap okurken müzik dinlemedikleri görülmüştür (Matsumura, Rylander 1991). Yine aynı amaçla bir çalışma Öhrström tarafından 1995 yılında yapılmış, fakat Öhrström trafik gürültü seviyelerini teyib'e kaydetmiş ve laboratuvar çalışması yapmıştır. 128 kişiye ayrı ayrı dört gece kişilerin uyku hallerinde ortama değişik düzeylerde gürültü vererek kişilerin tepkilerini gözlemlemiş ve katılımcıların % 13'nün 40 dBA'da, % 50'sinin 50 dBA'da, % 100'ünün de 60 dBA'da uyandığını görmüştür (Öhrström, 1995). Sivas'ta 1993 yılında yapılan çalışmaya göre ise insanların % 54.8'inin gürültüden şikayetçi olduğu görülmüştür (Polat ve ark., 1994).

Çalışanların iş verimliliğini düşürmesi, dikkatlerini dağıtması ve iş kazalarına neden olabilmesi açısından gürültü, yöneticileri ve işçi kuruluşlarını yakından ilgilendirmekte, ulusal ekonomileri dolaylı olarak etkileyebilmektedir (Köknel, 1991). Bu kapsamda ABD Gürültü Kontrol Yönetmeliğinde işitme kaybına uğramamak için belli gürültü miktarına maruz kalma süreleri belirtilmiştir (Gönüllü, 1993). Örneğin 8 saatlik çalışma süresi boyunca en fazla 90 dBA'lık gürültüye müsaade edilmektedir. Şekil 6 da gösterilen "Walsh-Haeley" tarafından önerilmiş "En yüksek gürültü seviyesi gün boyunca mağruz kalılabilecek en yüksek süre" eğrisi bu tüzüğe göre esas alınmıştır (Gönüllü, 1993).



Şekil 6 . Mevcut Gürültü Seviyelerine Göre İşçilerin Çalışabilecekleri Mesai Süreleri (Gönüllü, 1993)

Gürültü kontrol yönetmeliğinde işitme kaybına uğramamak için belli gürültü düzeyine maruz kalma sürelerine uyulmadığını ve koruyucu önlemler alınmadığını göz önüne alırsak, ülkemizdeki fabrikaların büyük çoğunluğunda insanlarımız gürültü sorununu yaşamaktadır.

Çukurova bölgesinde gürültü düzeyinin 90-98 dBA arasında değiştiği bir tekstil fabrikasında yapılan çalışmada, 110 işçiye uygulanan anket formlarında gürültüye bağlı olarak insanlar şu şikayetlerde bulunmuştur (Tör, 1989).

- Güçsüzlük, yorgunluk	% 42
- Sırt ağrısı	% 31
- Ağız kuruluğu, kabızlık	% 28
- Yerinde duramama, dolaşma isteği	% 28
- Sinirlilik	% 26
- Uyku bozukluğu	% 25
- Baş ağrısı	% 25
- Hareketlerde yavaşlama	% 19
- Dikkatsizlik	% 13
- Kalp çarpıntısı	% 14

S.B.T.F'da yapılan çalışma işitme düzeyleri ile gürültü seviyesi arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bu çalışmada 80 dBA ve daha düşük gürültü düzeylerinde çalışanlarda % 94.7 oranında normal işitme düzeyine rastlanırken, 85 dBA ve üzeri gürültüde çalışanlarda bu oran % 35'e düşmüştür (Bozkurt ve Özgür 1994). Bir başka çalışmada ise gürültünün kan basıncı ve

nabız hızına etkisi üzerine yapılmıştır. Bu çalışmada gürültülü ortamda çalışan işçilerin sabah çalışmaya başlamadan önce ve akşam çalışma saati sonunda ölçülen kan basıncı ve nabız hızı değerleri arasında farkları karşılaştırılmış ve gürültünün kan basıncını ve nabız hızını arttırıcı etkisi olduğu saptanmıştır (Karadakovan ve Fadılıoğlu, 1988).

Ankara'da 1993 yılında yapılmış olan çalışmada gürültünün önemli bir sağlık sorunu olduğu ortaya konmuştur. Bu çalışmada, çalışma ortamındaki gürültü sorunu araştırılmış, 977 işçi üzerinde odyometrik test yapılmış ve işçilerin % 26.3'ünde işitme kaybı tespit edilmiştir. Aynı çalışmada yaşa göre işitme kaybı araştırıldığında ise yaşa bağlı olarak işitme kaybının arttığı belirlenmiştir (Vural ve Erel, 1993). Her ne kadar yaşa bağlı olarak işitme kaybının ortaya çıktığı bilinmekte ise de bu sonucun uzun süre gürültüye maruz kalmaya bağlı olduğu düşünülebilir.

İster gürültü yapanlar, ister gürültüye maruz kalanlar olsun, hemen herkesin, mutlak bir sessizliğe özlem duyduğu anlar olmuştur. Ancak bunun sanıldığı kadar huzur verici bir durum olmadığını çeşitli araştırmalar göstermektedir. Araştırmaların gösterdiği gibi tam sessiz ortamlarda kendimizi hiç de iyi hissetmeyiz. Hoparlörlerin ve müzik aletlerinin ölçümlerinin yapıldığı gelişmiş akustik laboratuvarlarında sessizlik sağlanabilir. Tecrübe elemanları uzun süre böyle ortamlarda bırakıldıklarında, çoğu kendisinde sıkıntı hissetmiştir ve bir takım psikolojik rahatsızlıklar göstermiştir. Psikologların buna getirdikleri açıklama şöyledir; Mutlak sessizlik de insanlar için tabii olmayan bir durumdur. Sesler, çok önemli bilgiler ihtiva ederler. Yani bizler sesli bir dünyaya göre gelişmişizdir (Deisinger, 1989).

Tam sessizlik, tabiiatta yoktur. Kişi kendi yürüyüşünü, nefesini, sesini işitir. Tabii ses cümbüşüne rüzgarın, ağaç yapraklarının, yağmur damlarının hisirtisi; kuş cıvıltıları ve akarsuların sesleri de dahildir. Yani insanlar sesli bir çevreye adapte oldukları için çok sesiz bir ortamda da psikolojik olarak rahatsızlık duyup tedirginleşir.

Bazı kaynaklarda insanların belli gürültü düzeylerine adapte olduğu belirtilmektedir ve bu durum şu şekilde açıklanmaktadır. Gürültüleri kulağımızla duymamazlık etsek de beynimizde susturabilmeyi becerebiliriz. Gürültülü akarsu yanında yaşayan bir çiftçi, bir zaman sonra akarsuyu bilinçli şekilde işitmez. Ama ona gelen misafir ilk gecelerde sürekli olarak uyanır; çünkü, bu gürültü onun için doğal değildir ve onu devamlı şekilde uyarmaktadır. Aynı olayı demiryolu yakınlarında oturanlar da görebiliriz; Geceleri belli bir düzende geçen trenlerin gürültüsüne o kadar alışmışlardır ki, uykularını deliksiz bir biçimde sürdürebilirler. Ancak onların da uykularını zamanı değişmiş bir tarifersiz tren bozabilir (Deisinger, 1989).

Sonuç olarak gürültü insan sağlığına zararlı olduğu için istenmiyor ise de çok sessizlikte insanları huzursuz ettiği için istenmemektedir.

2.7.2. Gürültünün hayvanlar üzerindeki etkileri

Hayvanların işitme aralıkları insanların işitme aralıklarından farklıdır. Polis köpeklerinin çağrılmalarında kullanılan düdüğün yüksek frekanslı seslerini insan kulağı duymaz; köpek kulağı işitir. Yarasa da kulakları sayesinde kendisini düşmanlarından korur. Tavşanlar 30.000, yarasalar 60-80.000, yunus balıkları 120.000, kelebekler 150.000 Hz'e kadar sesleri işitebilmektedirler (Kural, 1990).

Gürültünün hayvanlar üzerindeki etkisi araştırılmış ve hemen hemen insanlardakine benzer sonuçlar bulunmuştur. Hayvanların büyük çoğunluğunun yüksek gürültü düzeyinde huzursuz oldukları, verimlerinin düştüğü görülmüştür.

Gürültünün hayvanlar üzerindeki etkileri insanlardaki gibi gürültü şiddetine ve süresine bağlı olarak değişmektedir. Guyana domuzları üzerinde yapılan deneylerde, bu cins hayvanlarda yoğun siren sesine maruz kaldıklarında salgısal ve metabolik bozukluklar ortaya çıktığı görülmüştür. Daha fazla siren sesi verilmesinde ise mide ve bağırsak iltihapları ve hatta böbrek ve karaciğerde dokuların zedelenmesine yol açmıştır (İnal ve ark, 1991).

Tavuklar üzerinde yapılan çalışmalarda, gürültünün tavuklarda strese neden olduğu görülmüştür. Stresler kısa vadede: yem tüketimi, yemden yararlanma ve tavuklarda yumurta veriminin düşmesine hastalıklara dayanıklılığın azalmasına, uzun vadede; erken yaşlanmaya ve verim döneminin kısalmasına yol açar.

Stres durumunda vücut direnci azaldığından, başka hastalıklara yakalanmak daha kolaydır. Buna karşın gerek piliçlerde gerekse ergin tavuklarda müzik yatıştırıcı bir etki yaptığından kümes içerisinde radyo çalmak yararlı olmaktadır. Yemleme zamanı veya yumurtlama sırasında tavukların çıkardıkları keyifli sesleri banda alarak bunu kümesi içerisinde tekrar çalmakta aynı şekilde yumurtlama verimi üzerinde olumlu sonuçlar vermektedir.

Stresi önlemek için hem stres nedenlerini yok etmek, hem de hayvanın stresten kurtulmasına yardımcı olacak önlemleri almak gerekir. Örneğin: her ne kadar bir ses cihazıyla sık sık yayın yaparak sürüyü gürültüye alıştırmaya söz konusu ise de, en iyisi kapıları hızla açıp kapamamaya, kümese birdenbire girmemeye fazla gürültü yapmamaya özen gösterilmelidir.

Amerika'da yapılan bir çalışmada bir diskotekte kafesin içindeki kobaylar üzerine deney yapılmış. Her gün belli süre ile toplam 83 saat bu gürültü müziğin dinletilmesi sonucu şiddeti 125 dBA'ya kadar yükselen ses dalgaları kobayların iç kulak hücrelerinden % 25'ini tamamen tahrip etmiştir. Başka bir çalışmada ise; Bir jet uçağında 1 metre uzağa konulan 150 dBA'den fazla bir gürültüye maruz bırakılan bir kobay 10 dakika 'dan az bir zamanda ölmüştür, ölüsünde çok az miktarda deri yanıklarından başka bir şey bulunamamıştır.

Amerika'da yapılan bir çalışmada ineklere iki dakika aralıklarla korkuyla ilgili uyarıcı gürültüler verilmiş ve sonuçta ineklerde süt veriminin % 70 oranında düştüğü görülmüştür. Başka bir çalışmada ise ineklerin koyunlara ve atlara nazaran daha duyarlı olduğu görülmüştür.

Gürültünün etkisi hayvanların bulunduğu ortamlara da bağlıdır. Örneğin; hava alanlarına daha yakın olan çiftliklerde yaşayan hayvanlarda davranış değişikliği oluşturmaktadır. Yine Amerika da yapılan bir araştırma; kedilere verilen yüksek ses ve gürültüler kedilerin tüylerinin dökülmesine neden olduğunu göstermektedir (Walch, 1969).

Amerika'da yapılan bir çalışmada sesin ve diğer çeşitli gürültülerin domuzlara ve ineklere verdiği zararlı etkilerini belirlemek amacıyla teyibe alınan uçak sesleri ve diğer çeşitli gürültüler, belirli aralıklarla hayvanlara verilmiştir.

Bu deneyde 100-120 arasında gürültüler domuzlara verilmiş. Domuzlar önce sesin kaynağını araştırmışlar sonra sesi tanımlayamadıkları için hepsi bir araya toplanmış ve yavrularını korumaya çalışmıştır. Deney sonucunda hayvanlar tartıldığında kontrol grubuna göre kiloların daha düşük olduğu gözlenmiştir (Walch, 1969).

2.7.3.Gürültünün bitkiler üzerindeki etkileri

Gürültünün bitkiler üzerindeki etkileri ile ilgili kapsamlı bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Fakat tarımsal üretimde bazı özel bitkileri etkilediği kanıtlanmıştır. Fakat tarımsal üretimde bazı özel bitkileri etkilediği kanıtlanmıştır. Bragdon'un yaptığı çalışmalarda tütün bitkisine 100 dBA oranında ses verildiğinde verimde % 40'a yakın azalma gözlenmiştir (Bragdon, 1979).

Araştırmalar, otoyol kenarları ve diğer gürültülü ortamlarda bulunan bitkilerin yapraklarında dökülmeler meydana geldiğini ve gürültüsüz ortamda bulunan bitkilere oranla daha kısa boylu oldukları gözlenmiştir. Gürültünün bitkiler üzerine etkilerinden çok bitkilerin gürültü üzerine etkisi araştırmacılar tarafından incelemelerde daha çok tercih edilmiştir. Bitkiler gürültünün çevreye yayılmasına bir engel teşkil etmektedir. Nitekim ormanların ve yeşil alan tesisinin sesi boğduğu ve yüksek frekanslı ses dalgalarının güçlerini azalttığı Sadowski, Wodzinsk, Meister, Ruhrberg ve Zimmer tarafından yapılan araştırmalarla kanıtlanmıştır (Eraslan, 1987).

2.7.4.Gürültünün yapı malzemeleri ve binalar üzerindeki etkileri

Yapılar üzerinde süpersonik uçakların, nükleer patlamaların kimyasal patlamaların şok dalgaları sonucu yapmış olduğu etkiler üzerine yapılan çalışma sayısı sınırlıdır. Yapılmış olan çalışmaların büyük çoğunluğu şok dalgaların binalarda bulunan pencere camları üzerindeki etkileri ile ilgilidir (Down ve Stocks,1978) Bu etkiler Tablo 5 de gösterildiği gibidir.

Tablo 5 . Patlamalar Sonucu Oluşan Gürültünün Etkileri (Down ve Stocks,1978)

Ahşap binalar için tehlikeli	181 dBA
Çoğu camlar kırılır	171 dBA
Bazı camlar kırılır	151 dBA
Büyük camlar kırılır	141 dBA

Taş ocağı, havayolları, inşaat ve madencilik endüstrisinde patlayıcı maddelerin kullanılması; atmosferde şok dalgalar oluşturmakta ve çok yüksek gürültü düzeyine sebep olabilmektedir. Bu şok patlamalar hem yerkabuğunda hem de atmosferde titreşimlere (sarsıntılara) neden olmaktadır. Bu şok dalgaların yayılması sonucunda yerkabuğunun sarsıldığı ve yeraltındaki maden ocaklarının çökebildiği, hatta yakın çevrede bulunan hassas binaların hasar gördüğü, camların kırıldığı yapılmış olan çalışmalarda belirtilmektedir (E.I. du Pont de Nomours,1980).

2.8. Gürültü Kontrolü

Gürültünün kontrolü bir ses kaynağından yayılan gürültü niteliğine sahip sesleri, a) kabul edilebilir düzeylere indirmek, b) akustik özelliğini değiştirmek veya etki süresini azaltmak, c) hoşla giden ve daha az rahatsız eden bir başka ses ile maskelemek gibi yöntemler ile sakıncalı etkilerini tamamen veya kısmen yok etme sürecidir (T.Ç.S.V. 1989). Gürültü kontrolü için benimsenen yöntemin ;

- a)Yeterli bir kontrol sağlaması
- b) Ekonomik olması
- c) Uygulanabilir olması gereklidir (Demirkan, 1991).

Gürültü kontrolü ; Meydana getirilen gürültünün azaltılması, gürültüye maruz kalanlara ulaşmasının önlenmesi, maruz kalanların korunması ile mümkündür. Sanayide, toplumda veya ev ve iş yerinde gürültü kontrolü söz konusu olduğu zaman bu üç faktörün göz önünde tutulması gereklidir.

2.8.1. Endüstride gürültü kontrolü

Birçok sanayi kuruluşunda yapılmış olan gözlemler, sesin azalmasıyla birlikte ürün veriminin ve niteliğinin yükseldiğini göstermiştir. Paris'te Profij Boyen'in yaptığı çalışmalarda ses gücünün düşürülmesiyle bürolarda çalışanların iş veriminin % 90 arttığını göstermesi bu gözlemleri desteklemektedir (Günay, 1995).

Ülkemizde bulunan fabrikaların büyük çoğunluğu gürültü problemi göz önünde bulundurulmadan yapılmış olduğundan sonradan alınan gürültü önlemleri yetersiz olmakta ve buralarda çalışanlar müsaade edilen gürültü düzeyinin üzerindeki gürültülere maruz kalmaktadırlar.

Gürültü sorununun önlenmesi için gürültülü yerlerde çalışanların korunabilmesi amacıyla şu önlemler alınabilir.

a) Teknik önlemler

Teknik önlemler her şeyden önce titreşim ve titreşim tekniği ve akustik alanında geniş bilgi ve görgüleri gerektirir. Bu konuda başarı kazanmak için Çevre Mühendisleri ve Şehircilerin el ele vererek birlikte çalışmaları gerekmektedir.

Bir fabrikanın gürültüsünün mümkün olduğu kadar az ve çalışma koşullarına uygun olması için, fabrikanın yapı tarzı ve işletmelerde kullanılan makineler çok önemlidir. Yani inşa edilecek

olan fabrikalar, gürültü problemi göz önünde bulundurularak yapılmalıdır. Yapım maliyetinin izin verdiği ölçüde koridorlar geniş ve sesi yansıtmayacak malzemelerden yapılması zorunludur. Gürültü kontrolü için dikkat edilmesi gereken diğer bir husus ise, makinelerin bölümlere yerleştiriliş tarzıdır. Gürültü düzeyi çok yüksek olan makineler bölümlere yerleştirilirken birbirine çok yakın olmamalı ve mümkün olduğu kadar köşelere ve duvarlara uzak konmalıdır. Düşük frekans titreşimlerine sahip olan makineler ise mutlaka titreşim izolatörleri üzerine veya zeminler üzerine monte edilmelidir (Bines ve ark.,1981).

- Daha az gürültü yapan teknikler seçilmeli.
- Makinelerin ayarı, bakımı, yağlanması periyodik olarak yapılmalı.
- Ses yayılmasının azaltılması sağlanmalı
- Mekanik titreşim üreten makineler özel titreşim sönmüleyici malzemeler üzerine monte edilmeli
- Gürültü seviyesine bağlı olarak çalışma süresi ayarlanmalı
- İmalathane ve atölyelerin dış duvarlarında yer alan pencere, kapı ve elemanlarının çok iyi ses izolasyonunun yapılması

b) Tıbbi Önlemler

Gürültülü yerlerde çalışacak işçilerin işe alınırken genel sağlık muayeneleri yapılmalı, özellikle duyma eşikleri ölçülerek iç kulak arızası bulunanlar, dolaşım ve sinir sisteminde önemli arıza saptananlar gürültülü işlerde alınmamalıdır. Alınmış olanlarında yerleri değiştirilmelidir. Gürültülü işlerde çalışan işçilerin sağlık muayeneleri periyodik olarak yapılmalıdır.

c) Yasal önlemler

11.12.1986 tarihli ve 19308 sayılı Resmi gazetede yayınlanmış olan Gürültü Kontrol Yönetmeliğine göre; işitme sağlığı açısından kabul edilebilir en yüksek gürültü seviyeleri için Tablo 6 da verilen değere uyulmalıdır.

Tablo 6 . İşitme Sağlığı Açısından Kabul Edilebilir En Yüksek Gürültü Seviyeleri (Gürültü Kont. Y., 1986)

Gürültüye Maruz Kalınan Süre (Saat/gün)	Max Gürültü Seviyesi (dBA)
7.5	80
4	90
2	95
1	100
0.5	105
0.25	110
0.125	115

İşyerlerinde tavsiye edilen gürültü seviyelerinin aşıldığı, gürültü ve titreşimlerin kaynağında azaltılması için teknik imkanların yetersiz olduğu durumlarda, işveren işçilere 1475 sayılı iş kanununda belirtilen koruyucu giysiler ve gereçler sağlamakla yükümlüdür (G.K.Y. Madde 11, 1986). İşçi Sağlığı ve İş güvenliği mevzuatında da gürültünün zararlı etkilerinden korunmak için Madde 22 ve 78'de bazı tedbirler önerilmiştir.

2.8.2. Trafik gürültüsü kontrolü

Gürültü kaynaklarının en önemlilerinden biri de trafik gürültüsüdür. Trafik gürültüsü, hava alanları ve demiryollarından daha çok etki alanına sahiptir. Karayolu taşımacılığının günden güne artması, çeşitli kara nakil vasıtalarının büyük ölçüde kullanılması, trafik gürültüsünün şiddetini arttırmıştır.

Aşırı gürültünün bugünkü uygarlığın bir sonucu olduğunu ve bunun zararları ile bazı genel çarelerini belirtmek gerekmektedir. Özel araçlara ve makine çalıştıranlara ceza kesmenin ve tedbir almaya zorlamanın yanında devletin ve kamu kuruluşlarının da gürültüyü azaltmak için çaba harcamak zorunludur.

Trafik gürültüsünü azaltmak yapılacak ilk iş; taşıt araçlarının gürültüsünü kaynağında azaltma çaresidir. Örneğin daha iyi eksoz susturucular daha iyi lastikler, motorun daha sıkı örtülmesi, gürültü hakkındaki yönetmelik aracın ne zaman, nerede ve nasıl çalıştırılacağı vb. gibi (Dokumacı, 1984). Bunlara ek olarak yol çevresindeki binalarda gürültünün etkisini azaltmak için arazi kullanma planlarının ona göre hazırlanması ve ses yalıtımlarının yapılması ilk akla gelen tedbirlerdir.

Yukarıdaki tedbirler, gürültünün etkisini bir dereceye kadar azaltsada yeterli değildir. Yani yapılacak karayollarının projelerinin hazırlanmasında gürültü faktörünün göz önünde bulundurulması ve bunun istenilen düzeyde tutulması için çalışmalar yapılmalıdır.

Otoyolların civarında yapılan yeşil sahalara sadece gürültüyü önlemekle kalmamakta, ayrıca havayı da temizlemektedir. Yol kenarlarına daha az büyüyen bitkiler, dışarıya doğru ise daha yüksek ağaçlar dikmek suretiyle meydana getirilen alanlar gürültüyü kesmek için son derece faydalıdır.

Kentlerde trafik gürültüsünü rahatsız etmeyecek düzeye indirebilmek için alınabilecek belli başlı önlemler şunlardır: (Altay. , 1994, Uluçaylı ve Varlıorpak 1988., Tör, 1989).

- Susturucu takılarak gürültüsüz araç kullanımının sağlanması ve trafik muayenelerinde araçlara susturucu takma zorunluluğu getirilmesi
- Sürücülerin eğitim seviyelerinin yükseltilmesi
- Şehir trafiğine giren araç sayısının azaltılması için merkeze girmeden transit geçişlerin çevre yolları ile sağlanması, toplu taşımacılığın artırılarak özel araçların trafiğe çıkışlarının azaltılması ve özellikle standartların aşıldığı kentlerde araba yaşının belirlenmesi

- Kent içerisinde gürültüsüz toplu taşımacılığın geliştirilmesi (Metro sistemi gibi)
 - Tüm taşıma araçları yerleşme yerlerinde, bu yerlere yaklaşırken ve bu yaklaşırken ve bu yerlerden uzaklaşırken hızlarını azaltmalıdır.
 - Araçların belli sürat limitlerine uymaları ve kentin hassas noktalarında ağır vasıta kullanımının sınırlandırılması
 - Araçların teknik bakımlarının aksatılmaması
 - Araçların radyo ve teyplerinin aşırı seviyede çalınmaması
 - Karayollarının iki yanına ağaç dikilmesi ya da çevrenin estetiğine uygun gürültü duvarlarının yapılması ile yeni oto yollarında gürültü perdeleri ve yerleşim alanlarında bina yaklaşım sınırlarının belirlenmesi
 - Yol kaplama malzemelerinin seçiminde en az sese neden olabilecek malzemelerin seçimi, sık sık yol yapımını gerektirmeyecek önlemlerin alınması
 - Konutlar yapılırken gürültü izolasyonu yapılması ses geçirmeyen yapı malzemelerinin kullanılması
 - Trafik ışıklarının, durakların düzenlenerek ulaşımında duraklamanın azaltılması, yeni yollar ile trafik yoğunluğunun yerleşim alanlarının dışına kaydırılması
 - Ulaşım kurallarının sıkı bir şekilde denetlenmesi
- Gürültü kontrol yönetmeliği çeşitli gürültü kaynakları için değişik sınırlamalar getirdiği gibi, motor taşıtlar için şu sınırlamaları getirmiştir.
- Hiç kimse susturucusuz veya ses giderici diğer parçaları olmadan bir motorlu taşıtı çalıştıramaz veya çalışmasına sebep olamaz. Bakım onarım veya diğer değiştirme amacı dışında bir motorlu araç veya motosiklet üzerindeki susturucu veya ses giderici parça çıkarılamaz, çalışamaz hale getirilemez.
 - Kamuya açık yerlerde çalıştırılan motorlu taşıtların, gürültü seviyeleri Tablo 7'deki sınırları aşamaz.

Tablo 7. Motorlu Taşıtlara Ait Gürültü Sınırları (G.K.Y., 1986)

Gürültü Kaynakları	Gürültü Seviyeleri dBA
Yük Araçları	85
Yolcu Taşıtları	85
Motosiklet	80
Lokomotifler	90
Buldozer	120
Kepçeler	110
Paletir Vinç	105
Traktör	120
Yükleyici	115

- Bir motorlu taşıt üzerinde veya içinde korna ile veya ses çıkaran başka bir cihaz ile tehlike uyarısı vasfı taşımayan ses yapmak veya yapılmasına sebep olmak yasaktır (Gürültü Kont. Yönt. 1986).

Şehir planlaması yapılırken Gürültü Kontrol Yönetmeliğinde yerleşim yerlerine ve gün içindeki zamana bağlı olarak belirlenmiş olan Tablo 8 deki gürültü düzeyleri göz önüne alınmalıdır.

Tablo 8 . Çeşitli Yerleşim Yerlerinde Gün İçinde Gürültü Düzeyleri (G.K. Y.,1986)

Yerleşim Yeri	Günün İçindeki Gürültü düzeyi dBA		
	06-19 ⁰⁰	19 ⁰⁰ -22 ⁰⁰	22 ⁰⁰ -06 ⁰⁰
I. Bölge Şehir dışı konut alanı (Trafikten men)	35-45	30-40	25-35
II. Bölge Şehir kenarı konutları	40-50	35-45	30-40
Şehir konut alanı (Trafik akımına 100 m)	45-55	40-50	35-45
Şehir konut alanı, anayolları, işyerleri (trafik akımına 60 m uzaklıkta)	50-60	45-55	40-50
III. Bölge Şehir merkezi konut alanı, anayolları İşyerleri (trafik akımına 20 m)	55-65	50-60	45-55
IV. Bölge End. Bölgesi veya ağır vasıta ve otobüslerin geçtiği anayollar	60-70	55-65	50-60

Hava alanlarından ve demiryollarından kaynaklanan gürültülerin kontrolünde de trafik ve endüstride belirttiğimiz temel önlemler alınır. Hava alanına yakın olan bölgelerde binaların izolasyonuna biraz daha fazla önem verilmesi, pencerelerin küçük yapılmasına ve gürültünün geldiği yönde olmasına dikkat edilmelidir. Yeni imar planlamaları yapıldığında yerleşim birimlerinin demiryollarından ve hava alanlarında uzakta tutulmasına gayret edilmesi daha iyi bir çözüm olabilir. Uçakların ve trenlerin kalkış saatleri iyi ayarlanmalıdır. Ayrıca havaalanlarındaki personelin de gürültüden daha çok etkileneceği düşünülerek, teknik ve tıbbi bir takım önlemler alınmalıdır.

Endüstri ve trafik gürültüsü dışında insanları etkileyen bir çok gürültüler söz konusudur. Örneğin bina inşaatı, yol yapım ve onarımı, eğlence yerleri, reklam amaçlı kampanyalar, seçim propagandası, asker yolcu etme (bağırarak ve klakson) vb. daha bir çoğunu sıralayabiliriz. Bu gürültü kaynaklarının birçoğu kısa süreli olduğu için bunlarla ilgili önlemler almak biraz daha zordur. Fakat gürültü kontrol yönetmeliğinde kullanılan mekanik, elektronik aletlerle ve uygulamaları ile ilgili çeşitli sınırlamalar getirilmiştir. Bu nedenle ilgili merciler tarafından sıkça denetleme yapılarak gerekli önlemler alınabilir. Her şeyden önce insanlar gürültü konusunda birbirlerine karşı biraz daha saygılı olursa gürültü hakkındaki şikayetler biraz daha azalacaktır.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Trafik Gürültüsü, Ölçüm Tekniği

Trafik gürültüsü ile ilgili çalışmanın temel amacı; Sivas'ta trafikten kaynaklanan gürültü düzeyinin belirlenmesi ve gürültünün insanlar üzerindeki etkilerinin araştırılmasıdır. Bu amacı gerçekleştirmek için 24 ölçüm istasyonu belirlenmiş ve trafik gürültüsüne maruz kalan halk araştırma malzemesini oluşturmuştur.

Caddelerin seçiminde öncelik sırası, aday caddenin trafik yoğunluğuna ve oturma bölgesi olarak taşıdığı öneme verilmiştir. Bu nedenle gürültülü caddeler kadar sessiz caddelerde örnekleme yapılmıştır. Şehrin kenar semtlerinde trafik yoğunluğunun düşük olması ve ağır taşıtların az geçmesi nedeniyle bu semtlerde gürültü düzeyinin ölçülmesine gerek duyulmamıştır.

3.1.1. Fiziksel ölçümler

Trafik gürültüsü ölçümleri seçilen istasyonlarda Ocak 1997 ve Haziran 1997 tarihleri arasında olmak üzere 6 ay sürmüştür, böylece hem kış ayı hem de yaz ayı ölçümleri yapılmıştır. Ölçümler sabah 8.00 - 9.00, öğle 12.00 - 13.30, Akşam 17.00 - 18.30, Gece 22.30 - 24.00 saatleri arasında yapılmıştır. Her bir ölçüm istasyonunda, dakikada 5 ölçüm olmak üzere 5 dk'da 25 ölçüm alınarak, karşılıklı iki kaldırımda 50 ölçüm değeri kaydedilmiştir. Elde edilen verilerden de aritmetik ortalamalar ve Leg (Eşdeğer gürültü düzeyi)'ler hesaplanmıştır.

Caddelerdeki gürültü düzeyleri belirlenirken caddenin uzunluğuna bağlı olarak 2-3-4 noktada ölçümler yapılmış, böylece bir caddedeki gürültü düzeyi hesaplanırken en az 100 ölçüm değeri en fazla 200 ölçüm değeri göz önüne alınmıştır.

Kavşaklarda ise yine trafiğin yoğun olduğu saatlerde ve geceleyin, kavşağın dört bir yanından ölçüm yapılmıştır. Gürültü ölçümünde; Ölçüm aletinin A frekans ağırlama şebekesi kullanılmış olup, ölçüm aleti yerden 1.5 m yükseklikte ve kaldırımın ortasında tutulmuştur. Ölçümler esnasında havanın rüzgarlı olması durumunda gürültü ölçümleri yapılmamış ve gürültü düzeyini etkileyen diğer faktörler (Sıcaklık, nem vb.) gözardı edilmiştir. Trafik yoğunluğunu belirleme şansımız olmadığı için Cadde genişliği, bina yükseklikleri ve yol genişlikleri ölçülmemiştir.

3.1.2. Sosyal ölçümler

Sosyal ölçümler, bir anket araştırması şeklinde, fiziksel ölçümlere paralel olarak her cadde'de geliş güzel seçilen her bir daireden bir kişiye yapılmıştır. Anket formları doldurucuya elle verilerek dağıtılmış. Bu şekilde uğranılan kapılarda, doldurulmuş anket formunun gelip alınabileceği, bir daha rahatsız edilmek istemiyorlarsa kapıcıya vermeleri veya posta kutusuna koymaları söylenmiştir. Bu şekilde doldurulan anketlerin posta kutusuna konulmaması, anket

bırakılan yerlerin evde olmaması ve anket sorularının cevaplanması belirli bir kültür düzeyi istediğinden, daha çok mulakatla anket yapma yoluna gidilmiştir.

Sivas halkının, bu tür bir çalışmaya alışkın olmaması ve anket yapılan saatlerde de genelde kültür düzeyi düşük insanların evde olması nedeniyle ancak 305 daireye anket uygulanabilmiştir. İzmir'de Erkan dokumacının yaptığı çalışmada ankete katılım oranı % 10, Londra ve Brüksel'de yapılmış olan çalışmalarda ankete katılım oranı % 9.2 oranında gerçekleşmiştir (Dokumacı, 1984, Meyncke ve ark., 1977).

Anket formu daha önce yapılmış olan çalışmalar incelenerek ve C.Ü. Öğretim üyelerinden Prof.Dr. İbrahim PEKER, Prof. Dr. Suphi MÜDERRİS, Prof. Dr. H.Hüseyin POLAT'ın eleştirisi ve tavsiyeleri de alınarak hazırlanmıştır.

Anket formu çeşitli türde 30 soru içermektedir. Genellikle sürekli cevap sıkalası kullanılmıştır. Anket soruları trafik gürültüsünün, diğer çevre koşulları içindeki yerinin, rahatsız edicilik etkisinin, günlük işler üzerindeki etkilerinin, sosyal etkilerinin ve fizyolojik etkileri konularındaki düşüncelerin saptanması amaçlarına yönelik olarak hazırlanmıştır.

3.2. Endüstri Gürültüsü Ölçüm Tekniği

Araştırmamız Sivas'taki Tekstil, Beton Travers, Çimento ve Demir Çelik fabrikalarında yapılmıştır. Bu endüstrilerdeki çeşitli bölümlerde mevcut gürültü düzeyleri ölçülmüş max ve min değerler tabloya geçilmiştir. Ölçümlerde Ses Düzeyi Ölçüm Aleti (TES 1350 Sound Level Meter) kullanılmıştır. Endüstrilerde çalışan işçilerin maruz kaldıkları gürültü düzeylerini belirlemek amacıyla işçilerin buldukları ve sürekli çalıştıkları ortamlarda gürültü ölçüm aleti yerden 1.5 m. yükseklikte tutularak ölçüm sonuçları kaydedilmiştir.

Demir Çelik endüstrisi, tez çalışması sırasında çalışır durumda değildi, fakat Demir Çelik endüstrilerinde gürültü düzeyinin yüksek olması ve çok sayıda işçinin çalışması bu endüstride de çalışma yapılmasını gerektirmiştir. Bu amaçla, bu çalışmada Demir Çelik endüstrisi ile ilgili daha önce yapılmış olan bir çalışmadan bu endüstrideki gürültü düzeyleri alınmıştır. Sivas'taki Demir Çelik fabrikasında da gürültünün insanlara vermiş olduğu rahatsızlıkları belirlemek için anket çalışması yapılmıştır.

Çalışma kapsamı içerisindeki bütün endüstrilerde 30 sorudan oluşan bir anket uygulanmıştır (EK 2).

Anketin amacı;

1. İşçilerdeki işitme kayıplarının gürültü dışında bir etkenden kaynaklanıp kaynaklanmadığını, (kalıtsal hastalık, geçici süre kullanılan bir ilacın etkisi, mesleki olmayan ani gürültü kaynaklarına maruziyet gibi) öğrenmek

2. Gürültü nedeniyle oluşabilecek kalıcı işitme kaybı dışındaki etkileri ve yakınmaları saptamak

3. İşyerinde gürültüden etkilenme düzeyini azaltmak amacıyla, kulak tıkaçlarının ne oranda kullanıldığını tespit etmek, kullanma nedeniyle oluşabilecek yakınma ve olumlu görüşleri dile getirmek

4. İşçilerin gürültüye maruz kalmalarında etkili olan faktörleri saptamak

5. Gürültüden korunmak amacıyla işçilerin neler önerdiğini belirlemektir.

Endüstrilerdeki anket çalışmaları;

- Çimento fabrikasında birebir yapılmıştır.

- Tekstil endüstrisinde iş kaybı olmaması için gündüz vardiyasına anket formları dağıtılıp gerekli açıklamalar yapılmış ve ertesi gün fabrikanın nizamiyesinde toplanan formlar toplanmıştır, gece vardiyasında ise yemek saatinde birebir yapılmıştır.

- Demir Çelik endüstrisinde ise fabrika çalışmadığı için zaman ve iş kaybı endişesi olmaksızın hem birebir uygulanmış hem de anketler işçilere dağıtılıp bir saat sonra toplanmıştır.

- Beton Travers fabrikasında anket formları dağıtılıp mesai bitiminde toplanmıştır.

Anket sonuçları Minitab istatistik programı kullanılarak bilgisayara girilmiş ve χ^2 testi kullanılarak anket sonuçları değerlendirilmiştir. Ayrıca önemli görülen bazı sonuçlar tablolar ve şekillerle verilmiştir.

4. TRAFİK GÜRÜLTÜSÜ ÖLÇÜM SONUÇLARI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Ocak-Haziran 1997 tarihleri arasında Sivas ilinde seçilmiş olan 24 istasyonda (cadde ve kavşaklarda) sabah, öğle, akşam ve gece ölçümleri yapılmıştır. Her bir istasyon için kaydedilen ölçüm sonuçları bilgisayara girilerek Aritmetik Ortalama, Leg, max ve min. değerleri hesaplanmış olup, her ay için gürültü düzeyleri ayrı ayrı tablo halinde verilmiştir (Tablo 9, Tablo 10, Tablo 11, Tablo 12, Tablo 13, Tablo 14).

Yapılan ölçüm sonuçlarında; Rahmi Günay caddesi haricinde hiç bir caddedeki gürültü düzeyi, gürültü kontrol yönetmeliğinde verilen standart değerlerin içerisinde yer almamıştır. Rahmi Günay caddesinde ise standartları sağlayan değerler sadece nisan ve haziran ayı içerisindeki gece ölçümlerinde elde edilmiştir.

Ocak ayı içerisinde yapılan ölçümler Ramazan ayına denk geldiği için akşam yapılan ölçümler 16.00 - 17.00 saatleri arasında yapılmış ve Tablo 9'daki değerler elde edilmiştir. Ocak ayında özellikle akşam ve gece yapılan gürültü düzeyi ölçümlerinde kış olmasına rağmen, ramazan ayı olması nedeniyle diğer aylara göre daha yüksek değerler elde edilmiştir. Ramazan ayında Sivas'taki bütün devlet kuruluşlarında mesai saatlerinin iftar saatine göre ayarlanması nedeniyle ölçüm anında trafiğin çok yoğun olduğu görülmüştür. Yine bu ay içerisindeki 22.30 - 24.00 saatleri arasındaki gece ölçümlerinde elde edilen değerlerin diğer aylara göre yüksek çıkmasının nedeni Sivas'taki insanların ramazan ayında gece geç saatlere kadar eğlenmesi ve gezmesidir.

Ocak ayı ölçüm sonuçlarına göre max gürültü düzeyi (Leg); sabah 75 dBA, öğle 77 dBA, akşam 81 dBA ile 50. yıl sitesi önündeki kavşakta, gece ise 73 dBA ile hükümet meydanında elde edilmiştir. Minimum gürültü düzeyleri (dBA) ise; sabah 67 dBA Rahmi Günay ve Mevlana caddesinde, öğle 68 dBA Celal Bayar caddesinde, akşam 71 dBA Numune hastanesi önünde, gece 60 dBA Celal Bayar caddesinde elde edilmiştir.

Şubat ayı ölçüm sonuçlarına göre max gürültü düzeyi (dBA); sabah 50. yıl sitesi kavşağı önünde 76 dBA, öğle 50. yıl sitesi kavşağı önü 78 dBA, akşam 50. yıl sitesi kavşağı önü ve hükümet meydanı 75 dBA, gece ise 50. yıl sitesi kavşağı önü ve Kongre binası önü 72 dBA olarak bulunmuştur. Şubat ayı içerisindeki minimum gürültü düzeyleri (Leg) ise ; sabah Rahmi Günay caddesi ve Mevlana caddesinde 69 dBA, öğle Halil Rıfatpaşa caddesi ve Celal Bayar caddesi 69 dBA, akşam Rahmi Günay caddesi ve Mevlana caddesi 69 dBA; gece ise Rahmi Günay caddesinde 59 dBA bulunmuştur, görüldüğü gibi kış aylarında trafik yoğunluğunun düşük olmasına rağmen hiç bir istasyondaki gürültü düzeyi (Leg), gürültü kontrol yönetmeliğindeki standartların altına düşmemiştir.

Havaların ısınmasına paralel olarak trafik gürültüsünün arttığı Tablo 9 - Tablo 14 incelendiğinde açıkça görülebilmektedir.

Haziran ayı ölçüm sonuçlarının yaz mevsimindeki gürültü düzeyini genel olarak verebileceği düşünürse; Haziran ayındaki ölçüm sonuçlarına göre max gürültü düzeyi (Leg); sabah Hükümet meydanı ve Paşa camii öntü 82 dBA, öğle Hükümet meydanı 83 dBA, akşam Hükümet meydanı ve Paşa cami öntü 83 dBA, gece Atatürk caddesi ve Celal Bayar caddesi kavşağında 73 dBA'dır.



Tablo 9. Sivas İl Merkezi 1997 Yılı Ocak Ayı Gürültü Ölçüm Değerleri (dBA).

İstasyon	Sabah 08.00			Öğle 12.00			Akşam 16.00			Gece 22.30			24.00		
	Max	Min	Aort	Max	Min	Aort	Max	Min	Aort	Max	Min	Aort	Max	Min	Aort
İlköğretim Meydanı	88	60	69	72	62	72	74	87	69	77	81	84	53	67	73
Kongre Binası Önü	83	61	69	71	63	71	76	86	66	74	78	90	52	64	72
50. Sitesi Önü Kavşak	88	65	72	75	65	73	77	91	72	77	81	83	53	65	71
SSK Hst. Önü	86	63	71	74	66	73	76	86	67	76	79	83	56	67	72
Tren Garı Önündeki Kav.	88	56	69	71	62	70	74	84	64	74	77	82	54	65	71
Stadyumun Önü	92	58	69	70	56	68	73	85	68	75	77	83	52	65	72
Karayolları Önü	87	61	70	71	55	67	72	83	66	75	78	82	49	62	69
Paşa Cami Önü	89	67	70	73	67	73	75	88	72	76	79	86	50	64	71
Celal Bayar Cd.	86	59	67	72	60	66	68	79	61	68	72	70	48	55	60
At.Cd.Celal Bayar Cad. Kav.	91	61	68	73	62	71	76	85	66	73	76	77	54	63	67
At. Cd. Ziraat Bank. Önü	89	56	60	72	58	68	72	85	63	71	75	85	44	60	70
Numune Hast. Önü	83	47	61	68	46	62	72	80	57	65	71	81	45	55	68
Rahmi Günay Cad.	87	46	63	67	46	62	70	84	54	65	73	81	41	53	66
Saray Bosna Cad.	89	55	64	70	56	64	74	90	66	74	78	84	46	61	70
Şar.B.Cd. Halil R.P.Cd. Kav.	86	64	68	71	59	69	71	90	67	76	77	87	51	64	71
Sivas Lisesi Önü	85	60	71	73	52	60	70	80	64	71	76	81	53	63	70
Ticaret Lisesi Önü	87	53	66	73	43	58	70	85	54	71	74	82	43	58	69
Halil Rifat Paşa Cd.	91	51	64	71	43	60	69	85	59	73	73	85	43	54	68
Mevlana Cd.	87	52	63	67	48	62	70	86	60	69	72	74	42	56	63
Hikmet Işık Cd.	84	57	67	70	54	69	75	91	66	75	78	84	51	62	68
Mevl.Cd.H.Işık Cd. Kavş.	92	54	65	71	57	65	71	87	67	73	79	87	53	63	71
Dikilitaş Kav.	86	64	70	72	58	66	71	89	67	74	79	82	45	61	67
Kepenek Cd.	87	60	66	70	78	67	72	87	63	72	76	92	44	61	75
Fevzi Çakmak Cd.	89	56	65	69	55	66	70	88	67	72	73	83	49	61	68

Tablo 10. Sivas İl Merkezi 1997 yılı Şubat Ayı Gürültü Ölçüm Değerleri (dBA)

İstasyon	Sabah 08.00 09.00			Öğle 12.00 13.30			Akşam 17.00 18.30			Gece 22.30 24.00		
	Max	Min	Leg	Max	Min	Leg	Max	Min	Leg	Max	Min	Leg
Hükümet Meydanı	86	61	70	84	64	72	90	64	75	82	59	64
Kongre Binası Önü	89	62	72	89	61	74	88	57	73	86	54	62
50. Sitesi Önü Kavşak	87	64	74	91	66	74	91	65	75	87	58	66
SSK Hst. Önü	91	59	73	88	63	73	87	67	74	83	55	66
Tren Garı Önündeki Kav.	88	60	70	89	59	71	88	65	71	85	56	64
Stadyumun Önü	89	64	70	92	57	69	86	58	69	87	53	63
Karayolları Önü	86	60	69	84	62	67	86	61	67	86	46	60
Paşa Camii Önü	89	58	70	87	60	74	89	60	74	90	52	63
Celal Bayar Cd.	83	57	66	84	53	63	84	57	68	82	47	56
At.Cd.Celal Bayar Cad. Kav.	85	61	69	83	59	69	82	64	71	83	50	57
At. Cd. Ziraat Bank. Önü	87	57	69	85	60	69	88	59	69	86	42	57
Numune Hst. Önü	82	46	61	80	51	67	83	52	61	74	42	49
Rahmi Günay Cad.	85	49	61	83	46	61	87	47	60	71	42	47
Saray Bosna Cad.	86	54	65	89	54	65	88	56	67	85	45	56
Şar.B.Cd. Halil R.P.Cd. Kav.	90	63	69	86	61	67	86	64	68	83	46	60
Sivas Lisesi Önü	86	58	70	85	57	68	85	61	71	84	51	60
Ticaret Lisesi Önü	89	54	66	86	57	66	88	57	70	83	42	57
Halil Rifat Paşa Cd.	90	52	65	87	52	62	87	56	67	82	46	58
Mevlana Cd.	83	51	64	88	53	62	86	53	65	79	43	55
Hikmet Işık Cd.	87	57	67	87	59	68	87	57	67	86	44	60
Mevl.Cd.H.Işık Cd. Kavş.	91	55	66	84	57	67	89	59	68	88	43	57
Dikilitaş Kav.	88	63	70	87	58	70	87	62	70	81	44	59
Kepernek Cd.	91	59	67	84	56	67	85	58	69	89	46	57
Fevzi Çakmak Cd.	88	57	66	85	56	67	86	55	67	82	47	56

Tablo 11. Sivas İl Merkezi 1997 yılı Mart Ayı Gürültü Ölçüm Değerleri (dBA).

İstasyon	Sabah 08.00 09.00			Öğle 12.00 13.30			Akşam 17.00 18.30			Gece 22.30 24.00			
	Max	Min	Aort	Max	Min	Aort	Max	Min	Aort	Max	Min	Aort	Leg
Hükümet Meydanı	90	63	69	86	63	72	93	63	74	81	77	57	68
Kongre Binası Önü	88	54	69	91	57	74	93	48	71	73	81	53	64
50. Sitesi Önü Kavşak	90	63	73	93	64	73	88	65	72	76	83	56	70
SSK Hst. Önü	93	55	74	90	59	72	88	60	73	76	87	51	70
Tren Garı Önündeki Kav.	90	59	70	90	57	70	90	57	69	72	80	51	68
Stadyumun Önü	91	59	69	90	56	70	90	56	69	72	86	55	69
Karayolları Önü	90	58	69	86	55	68	87	54	68	73	90	48	71
Paşa Cami Önü	87	59	74	93	60	75	93	64	75	80	83	50	66
Celal Bayar Cd.	86	60	68	83	56	66	83	58	69	74	75	48	63
At.Cd.Celal Bayar Cad. Kav.	84	63	71	84	62	70	88	63	71	76	74	48	64
At. Cd. Ziraat Bank. Önü	82	58	70	87	58	71	90	58	71	76	81	46	64
Numune Hast. Önü	83	49	63	82	53	65	81	50	61	70	72	41	62
Rahmi Günay Cad.	83	50	63	85	46	62	89	47	61	72	72	41	60
Saray Bosna Cad.	83	56	67	87	55	67	82	58	68	74	80	46	67
Şar.B.Cd. Halil R.P.Cd. Kav.	91	60	70	87	62	69	85	57	69	76	80	47	66
Sivas Lisesi Önü	82	59	71	83	60	70	86	61	71	75	75	53	67
Ticaret Lisesi Önü	91	56	67	87	56	68	92	58	68	74	81	44	69
Halil Rifat Paşa Cd.	91	54	68	92	53	68	93	55	68	73	81	43	67
Mevlana Cd.	85	54	66	81	50	68	88	56	67	71	84	43	63
Hikmet Işık Cd.	83	58	69	82	61	70	89	58	69	75	85	42	70
Mevl.Cd.H.Işık Cd. Kavş.	85	54	67	81	48	69	92	56	70	75	84	41	69
Dikilitaş Kav.	86	62	72	83	59	71	88	65	72	75	83	43	68
Kepenek Cd.	87	56	69	85	57	67	85	57	68	73	75	48	66
Fevzi Çakmak Cd.	84	59	68	86	57	68	79	56	66	70	83	48	70

Tablo 12. Sivas İl Merkezi 1997 yılı Nisan Ayı Gürültü Ölçüm Değerleri (dBA)

İstasyon	Sabah 08.00 09.00			Öğle 12.00 13.30			Akşam 17.00 18.30			Gece 22.30 24.00						
	Max	Min	Aort	Leg	Max	Min	Aort	Leg	Max	Min	Aort	Leg				
Hükümet Meydanı	87	65	74	75	87	65	76	79	87	66	77	82	86	57	65	68
Kongre Binası Önü	91	64	72	75	86	64	73	75	83	62	72	74	84	55	63	64
50. Sitesi Önü Kavşak	86	66	73	77	87	67	74	75	87	66	73	75	87	58	67	70
SSK Hst. Önü	91	63	72	73	91	65	75	77	89	65	74	75	83	54	66	69
Tren Garı Önündeki Kav.	87	60	72	74	85	64	74	75	86	64	74	76	87	53	64	69
Stadyumun Önü	86	62	70	72	90	63	74	76	89	65	72	74	83	54	65	70
Karayolları Önü	91	63	70	73	93	57	72	74	86	59	73	75	82	51	63	69
Paşa Camii Önü	89	65	75	77	89	69	76	79	88	69	76	80	86	54	64	68
Celal Bayar Cd.	93	62	70	71	85	58	67	72	91	60	69	75	79	50	59	65
At.Cd.Celal Bayar Cad. Kav.	88	65	71	73	86	63	71	75	89	67	72	76	79	52	61	65
At. Cd. Ziraat Bank. Önü	87	60	71	75	92	64	71	74	87	61	70	74	85	51	58	63
Numune Hast. Önü	79	53	62	69	85	52	65	71	84	54	60	70	76	43	50	60
Rahmi Günay Cad.	93	52	63	70	86	51	63	70	87	51	62	71	79	42	47	55
Saray Bosna Cad.	92	60	67	71	89	56	68	74	93	56	68	76	87	45	58	68
Şar.B.Cd. Halil R.P.Cd. Kav.	88	62	71	75	93	63	71	73	89	60	70	75	84	55	62	68
Sivas Lisesi Önü	94	60	72	75	87	64	72	74	88	63	73	77	87	50	63	70
Ticaret Lisesi Önü	87	55	70	74	86	54	70	73	86	57	70	75	83	49	64	68
Halil Rifat Paşa Cd.	92	51	68	74	89	53	69	71	89	54	70	74	84	49	61	68
Mevlana Cd.	83	50	65	71	87	51	67	72	84	51	67	73	81	45	56	65
Hikmet Işık Cd.	86	62	71	75	86	63	71	74	87	62	71	75	90	46	60	70
Mevl.Cd.H.İşık Cd. Kavş.	87	64	72	76	89	64	72	75	88	63	72	76	85	53	62	70
Dikilitaş Kav.	92	63	72	75	87	64	71	74	91	64	72	75	89	47	61	69
Kepenek Cd.	89	61	71	74	91	60	69	72	86	62	70	73	91	49	62	69
Fevzi Çakmak Cd.	82	59	69	73	85	57	68	72	87	59	70	72	86	46	59	68

Tablo 13. Sivas İl Merkezi 1997 yılı Mayıs Ayı Gürtülü Ölçüm Değerleri (dBA)

İstasyon	Sabah 08.00 09.00			Öğle 12.00 13.30			Akşam 17.00 18.30			Gece 22.30 24.00				
	Max	Min	Aort	Max	Min	Aort	Max	Min	Aort	Max	Min	Aort	Leg	
Hükümet Meydanı	86	69	79	88	67	79	81	89	78	82	84	55	66	68
Kongre Binası Önü	79	68	74	81	68	74	75	81	69	74	78	54	65	65
50. Sitesi Önü Kavşak	80	67	74	84	69	76	77	81	64	73	87	57	68	71
SSK Hst. Önü	76	66	71	79	67	73	75	80	68	74	88	57	67	71
Tren Garı Önündeki Kav.	79	62	72	78	63	73	74	82	66	73	89	54	65	70
Stadyumun Önü	79	65	72	81	69	74	75	87	67	75	93	57	66	71
Karayolları Önü	79	66	71	79	69	74	76	87	65	74	87	47	64	72
Paşa Camii Önü	84	67	76	84	71	78	80	86	69	78	89	49	65	69
Celal Bayar Cd.	78	63	69	86	57	67	73	86	59	70	80	52	61	68
At.Cd.Celal Bayar Cad. Kav.	86	63	72	85	61	72	76	83	68	77	88	59	65	74
At. Cd. Ziraat Bank. Önü	89	62	72	86	60	70	75	83	62	72	74	50	60	65
Numune Hast. Önü	81	52	63	82	53	69	73	79	53	62	75	41	48	59
Rahmi Günay Cad.	82	52	64	83	52	65	72	84	53	64	72	40	48	56
Saray Bosna Cad.	84	58	68	90	55	69	75	89	58	70	79	45	59	68
Şar.B.Cd. Halil R.P.Cd. Kav.	85	62	71	87	62	73	77	88	62	72	81	53	63	68
Sivas Lisesi Önü	84	61	72	82	60	72	75	84	64	73	86	54	64	72
Ticaret Lisesi Önü	94	58	70	83	58	71	75	84	60	71	80	53	63	69
Halil Rifat Paşa Cd.	94	52	69	82	52	71	75	86	59	71	86	49	62	70
Mevlana Cd.	85	55	66	93	52	66	73	84	57	68	83	44	58	67
Hikmet Işık Cd.	89	63	71	83	61	71	75	86	61	74	81	44	59	68
Mevl.Cd.H.Işık Cd. Kavş.	87	65	73	84	62	72	75	93	65	72	90	52	61	73
Dikilitaş Kav.	86	64	71	82	64	72	75	83	63	71	75	46	60	66
Kepenek Cd.	86	63	71	87	62	71	73	81	63	70	93	43	57	72
Fevzi Çakmak Cd.	86	62	70	86	58	68	73	84	58	69	85	48	58	69

Tablo 14. Sivas İl Merkezi 1997 yılı Haziran Ayı Gürültü Ölçüm Değerleri (dBA)

İstasyon	Sabah 08.00 09.00			Öğle 12.00 13.30			Akşam 17.00 18.30			Gece 22.30 24.00					
	Max	Min	Aort	Max	Min	Aort	Max	Min	Aort	Max	Min	Aort	Leg		
Hükümet Meydanı	91	69	80	89	68	69	83	88	68	71	82	83	52	68	69
Kongre Binası Önü	87	66	76	86	66	75	76	86	66	74	78	84	53	66	68
50. Sitesi Önü Kavşak	86	68	75	84	68	79	80	83	64	75	76	84	54	68	74
SSK Hst. Önü	81	64	71	86	67	76	79	82	67	76	77	87	52	67	70
Tren Garı Önündeki Kav.	83	61	72	79	64	74	76	84	63	73	76	83	51	66	71
Stadyumun Önü	78	63	71	87	67	75	76	89	66	74	77	79	55	65	70
Karayolları Önü	83	64	72	83	68	75	77	92	61	74	76	86	50	64	71
Paşa Camii Önü	88	69	78	82	70	80	82	93	68	79	82	83	52	66	70
Celal Bayar Cd.	93	60	72	85	59	68	74	89	60	71	77	78	51	63	71
At.Cd.Celal Bayar Cad. Kav.	87	63	73	88	61	71	75	87	66	74	76	82	53	66	73
At. Cd. Ziraat Bank. Önü	85	61	72	89	63	72	76	85	63	71	74	80	53	62	67
Numune Hast. Önü	84	50	64	88	54	66	72	83	51	62	71	72	40	48	60
Rahmi Günay Cad.	80	51	64	87	50	66	73	88	53	63	72	77	41	48	55
Saray Bosna Cad.	90	61	69	91	58	70	77	86	60	71	77	82	47	60	70
Şar.B.Cd. Halil R.P.Cd. Kav.	87	60	70	88	65	74	78	93	63	73	77	78	56	65	70
Sivas Lisesi Önü	88	59	73	89	63	73	76	91	64	75	78	83	52	66	73
Ticaret Lisesi Önü	89	56	69	92	59	70	75	83	56	72	76	87	50	64	69
Halil Rifat Paşa Cd.	90	53	70	87	50	70	74	89	53	73	75	83	46	60	69
Mevlana Cd.	83	52	66	89	54	67	73	88	60	68	74	79	45	57	66
Hikmet Işık Cd.	91	62	73	88	60	72	75	89	60	74	77	82	47	61	70
Mevl.Cd.H.Işık Cd. Kavş.	88	66	75	87	63	73	76	91	66	72	78	86	50	64	72
Dikilitaş Kav.	89	63	72	82	63	72	76	87	60	73	76	81	48	61	69
Kepenek Cd.	84	60	71	88	60	72	75	86	64	71	72	82	44	55	71
Fevzi Çakmak Cd.	88	63	71	83	61	70	73	85	60	70	73	88	47	56	69

Haziran ayındaki min gürültü düzeyleri (dBA) ise; sabah Numune hastanesi önü 72 dBA, gece Rahmi Günay caddesinde 55 dBA olarak bulunmuştur. Bu ay içerisindeki ölçüm sonuçlarından sadece Rahmi Günay caddesinde gece elde edilen değer gürültü kontrol yönetmeliğindeki standartları sağlamaktadır.

6 aylık ölçüm sonuçlarına göre seçilen istasyonlar içerisinde trafik gürültüsünün en az olduğu caddeler; Rahmi Günay Caddesi, Mevlana Caddesi, Halil Rıfat Paşa Caddesidir. Trafik yoğunluğunun yani gürültü düzeyinin en fazla olduğu istasyonlar ise; Hükümet meydanı, 50. yıl sitesi önü kavşağı, Paşa camii önü, Sivas Lisesi önü, Hikmet Işık Caddesi, Atatürk Caddesi-Celal Bayar Caddesi kavşağı, Ticaret Lisesi önü, Mevlana Caddesi-Hikmet Işık Caddesi kavşağıdır.

Sivas'ta benzer çalışma Polat(1994) tarafından sadece Mayıs ayı içerisinde yapılmıştır. Polat'ın yapmış olduğu çalışma ile bu çalışma gürültü düzeylerinin az veya çok olduğu istasyonlar açısından benzer sonuçlar göstermesine rağmen aynı istasyonlarda gürültü düzeylerinin arttığı görülmüştür. Buda 1994 yılından 1997 yılına kadar Sivas'ta trafik yoğunluğunun arttığını göstermektedir.

Şehirde seçilen istasyonlardaki ölçümlerin tamamı trafiğin yoğun olduğu saatlerde yapıldığı için, şehirdeki trafik gürültüsünün gün boyu değişimini izleme gereği doğmuştur. Bu amaçla haziran ayı içerisinde hafta içi ve hafta sonu Hikmet Işık Caddesi ile Paşa Camii önünde 08.00 - 01.00 saatleri arasında gün boyu saatlik ölçümler alınmış olup Şekil 7, Şekil 8, Şekil 9'daki sonuçlar bulunmuştur.

Paşa camii önünde hafta içerisinde; max gürültü düzeyi (Leg), 17.00 - 18.00 saatleri arasında 84 dBA, min gürültü düzeyi 24.00 - 01.00 saatleri arasında 69 dBA'dır. Hikmet Işık caddesinde ise max gürültü düzeyi 17.00 - 18.00 saatleri arasında 80 dBA, min gürültü 24.00 - 01.00 saatleri arasında 61 dBA'dır.

Şekil 7'de görüldüğü gibi trafiğin yoğun olduğu saatlerde yani mesai bitimi ve başlangıç saatlerinde gürültü düzeyi daha yüksektir. Fakat günün diğer saatlerindeki gürültü düzeyindeki değişimler fazla farklılık göstermemektedir.

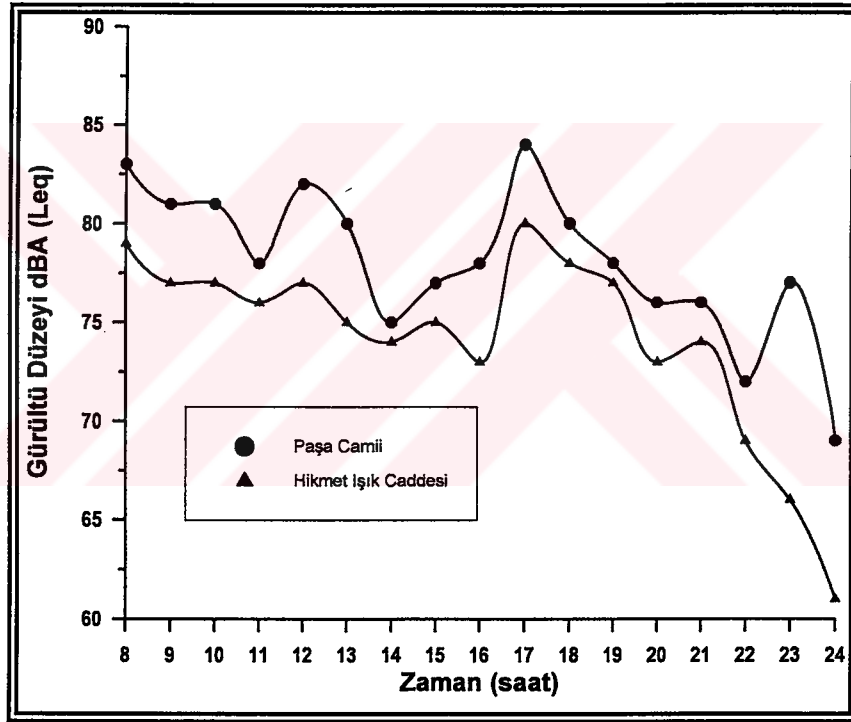
İki istasyonu hafta içindeki gürültü düzeyleri açısından karşılaştırdığımızda günün her saatinde Paşa camii önündeki gürültü düzeyi Hikmet Işık Caddesindeki gürültü düzeyinden daha yüksektir.

Şekil 7'den de görüleceği gibi her iki istasyonda da günün hiçbir saatinde gürültü düzeyi, Gürültü Kontrol Yönetmeliğinde verilen standartları sağlamamaktadır.

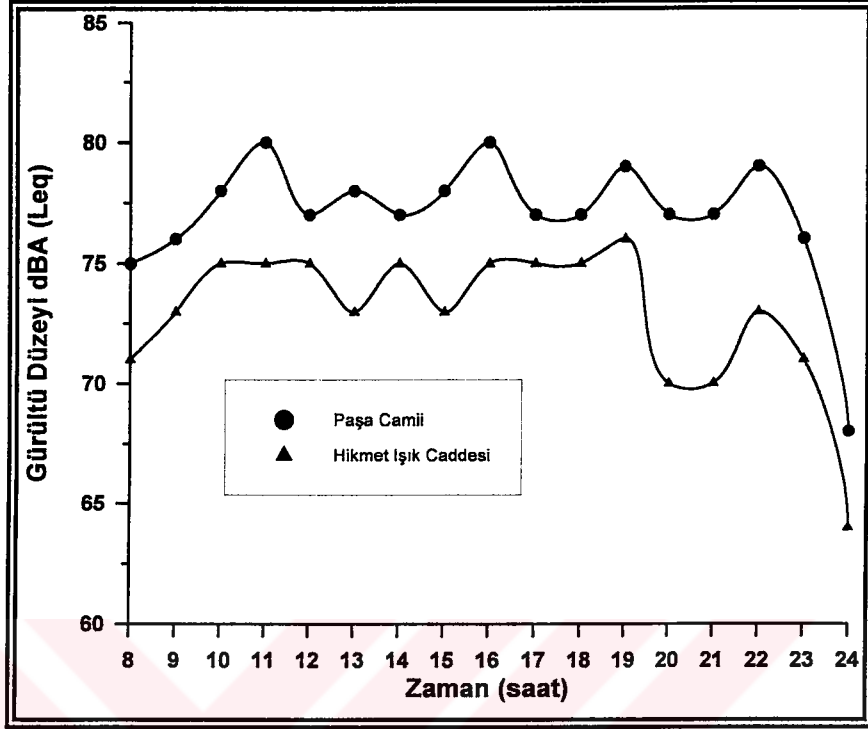
Hafta sonu ölçümlerini almak amacıyla cumartesi, pazar günleri 08.00 - 01.00 saatleri arasında Paşa Camii önü ve Hikmet Işık Caddesinde her saat başı ölçüm yapılmış olup gürültü düzeyindeki değişimler Şekil 8 ve Şekil 9 da verilmiştir. Cumartesi günü yapılan ölçümlerde Şekil 8'den de görüleceği gibi 10.00 ile 20.00 saatleri arasında gürültü düzeyleri fazla değişmemektedir.

Cumartesi günü max gürültü düzeyi (Leg) Paşa Camii önünde 11.00 - 12.00 ve 16.00 - 17.00 saatleri arasında 80 dBA, Hikmet Işık Caddesinde 19.00 - 20.00 saatleri arasında 76 dBA'dır. Min gürültü düzeyi ise (Leg) ; Paşa Camii önünde 24.00 - 01.00 saatleri arasında 68 dBA, Hikmet Işık Caddesinde 64 dBA'dır.

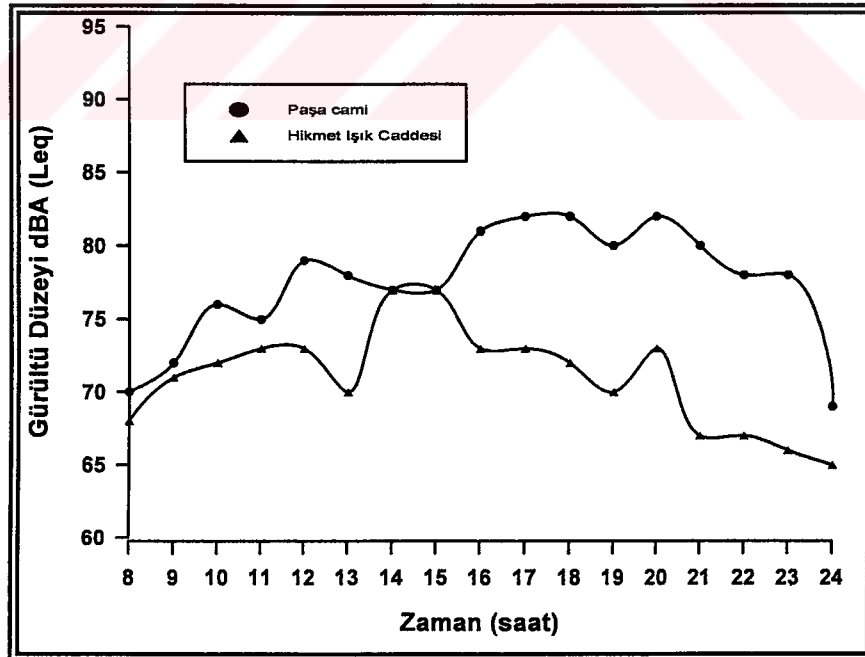
Pazar günü yapılan ölçümlerde Şekil 9'da görüldüğü gibi günün erken saatlerindeki gürültü düzeyleri hafta içi ve Cumartesi gününe göre daha düşük çıkmıştır. Günün diğer saatlerinde ise gürültü düzeyleri Paşa Camii önünde birbirine yakınlık göstermekle birlikte Hikmet Işık Caddesinde 14.00 - 16.00 saatleri arasında max gürültü düzeyi (77 dBA) elde edilmiştir.



Şekil 7. Hafta içi 08.⁰⁰-24.⁰⁰ Saatleri Arası Paşa Camii ve H. Işık Cd'sinde Gürültü Seviyesindeki Değişimler



Şekil 8.Cumartesi Günü 08.⁰⁰-24.⁰⁰Saatleri Arası Paşa Camii ve H.Işık Cd'sinde Gürültü Seviyesindeki Değişimler



Şekil 9.Pazar Günü 08.⁰⁰-24.⁰⁰ Saatleri Arası Paşa Camii ve H. Işık Cd'sinde Gürültü Seviyesindeki Değişimler

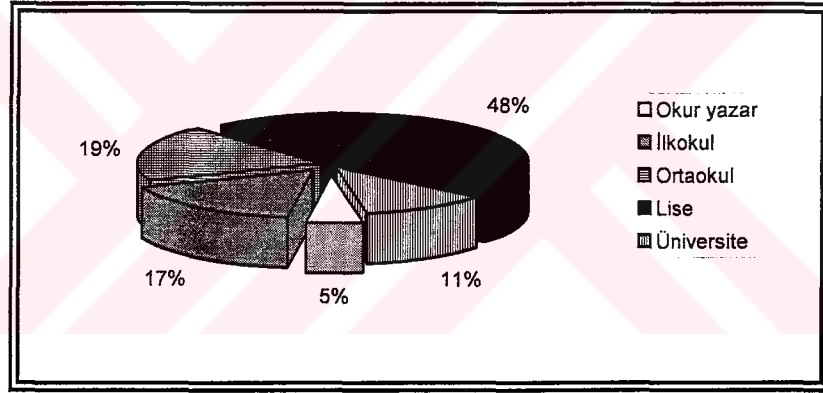
5. TRAFİK GÜRÜLTÜSÜ ANKET SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Araştırmaya alınan insanlara 20 soruluk anket formu uygulanmıştır. Teste alınan insanların cinsiyet, yaş, eğitim durumu ve mesleklerine göre dağılımları incelenmiştir.

İnceleme kapsamına alınan 305 kişi; cinsiyetlerine göre incelendiğinde; % 64'ü erkek, % 36'sı bayandır. Yaş dağılımına göre incelendiğinde; % 29,28'i 15-25 yaş, % 33,55'i 26-35 yaş, % 19,41'i 36-45 yaş aralığında olduğu belirlenmiştir.

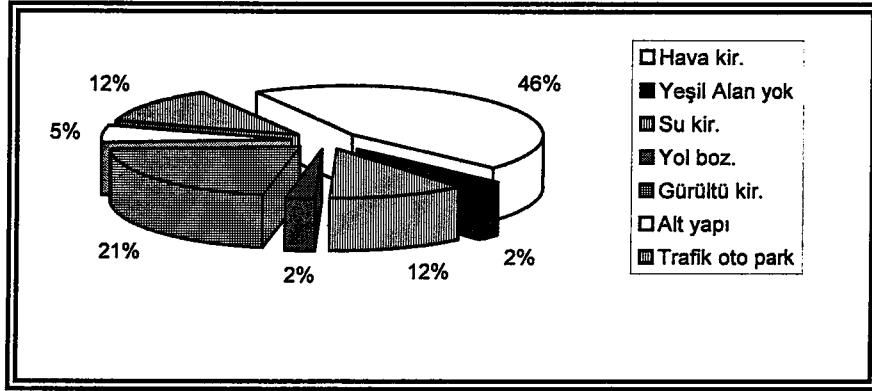
Eğitim durumlarına göre dağılımları incelendiğinde; % 5'inin okur-yazar, % 17'sinin ilkokul, % 19'unun Ortaokul, %48'inin Lise, % 11'ininde Üniversite mezunu olduğu tespit edilmiştir (Şekil 10).

Ankete katılan insanlar meslek dağılımlarına göre incelendiğinde % 15'inin memur, % 10'unun emekli, % 28'inin ev hanımı, % 24'ünün esnaf ve % 11'inin diğerleri (öğrenci, işsiz, çiftçi vb) olduğu belirlenmiştir.



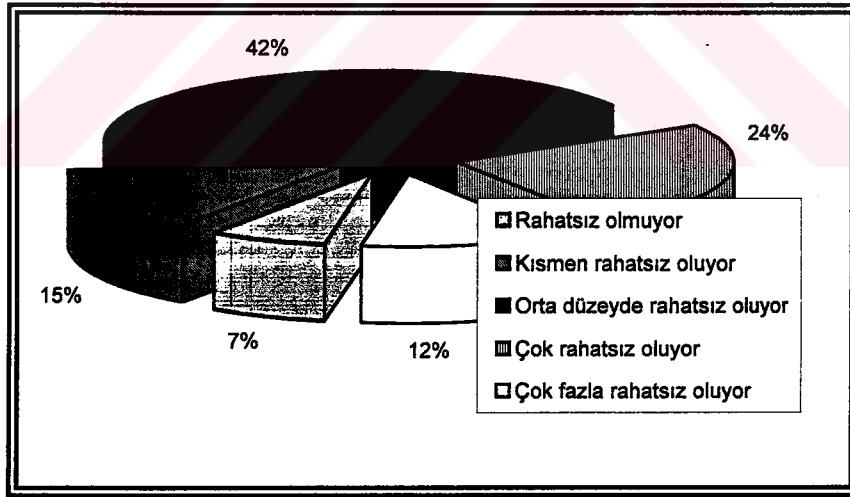
Şekil 10. Ankete Katılanların Eğitim Durumu

Gürültü kirliliği giderek artan bir çevre sorunudur. Bu nedenle gürültü kirliliğinin Sivas'ta çevre sorunları içerisindeki yerini belirlemek için; "Sivas'ın çevre sorunları nelerdir?" sorusu ankete dahil edilmiştir. Bu soruya alınan cevaplar ise Şekil 11'de gösterilmiştir. Şekil 11'den de görüldüğü gibi gürültü kirliliği Sivas'ın çevre sorunları içerisinde 2. sırayı almaktadır. Fakat bu sonuç Tablo 16'daki değerlere ters düşmektedir. Tablo 16'da belirtildiği gibi ankete katılanların % 59.02'si gürültüden rahatsız olmamaktadır. Bu nedenle Sivas'ın çevre sorunları nelerdir sorusuna verilen cevaplarda gürültü kirliliği sorusunun 2. sırada yer almasında anketin tamamen gürültü ile ilgili olmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Bunun yanısıra bu soruya verilen cevaplardan da anlaşılacağı gibi Sivas'ın çevre sorunları; sırasıyla Hava kirliliği, Gürültü kirliliği, Trafik ve otopark sorunu ve Su kirliliğidir.



Şekil 11. Sivas'ın Çevre Sorunları

Anket uygulanan kişilere trafik gürültüsünden rahatsız olup olmadıkları sorulduğunda, Şekil 12'de görüldüğü gibi % 7'sinin rahatsız olmadığı, % 12'sinin çok fazla rahatsız olduğu, geriye kalanlarında değişik derecelerde rahatsızlık duydukları saptanmıştır.



Şekil 12. Sivas'ta Trafik Gürültüsünden Rahatsızlık Durumu

Ankete uygulananlara gürültüden ne tür bir rahatsızlık duydukları sorulduğunda, alınan cevapların dağılımı Tablo 15'de verilmiştir. Sinirlilik, baş ağrısı, ders çalışmama (dikkatsizlik), huzursuzluk, uykusuzluk ilk beş sırayı alan rahatsızlık türleridir. Yine Tablo 15'de belirtildiği gibi gürültünün insanlar üzerindeki en büyük etkisi sinirliliktir.

Tablo 15. Gürültünün Vermiş Olduğu Rahatsızlıklar

Rahatsızlık	Sayı	%
Sinirlilik	132	44.30
Baş ağrısı	55	18.46
Ders çalışmama	43	14.43
Uykusuzluk	20	6.71
Huzursuzluk	29	9.73
Zihin ve beden yorgunluğu	9	3.02
Kulak çınlaması ve uğultu	5	1.68
İletişim bozukluğu	5	1.68
İşitme kaybı	0	0
TOPLAM	298	100

Tablo 16'da görüldüğü gibi ankete katılanların 59.02'si 06-10 saatleri arasında gürültüden rahatsız olmamaktadır. Caddelere göre 06-10.00 saatleri arasında gürültüden rahatsız olma durumuna bakıldığında; Halil Rifat Paşa Caddesindeki insanların % 31.75'i, Celal Bayar caddesindeki insanların % 64.86'sı gürültüden şikayetçi olmaktadır. Diğer caddeler'de gürültüden şikayetçi olma oranı % 50'nin altındadır. Diğer caddelerde gürültüden şikayetçi olma oranının düşük olması insanların gürültülü ortamda yaşamaya alıştığını göstermektedir.

Tablo 16. Anket Yapılan Caddelerde 06-10.00 Saatleri Arasında Gürültüden Rahatsızlık Durumu

Cadde	06 - 10.00 Saatlerinde Gürültüden Rahatsızlık					
	Oluyor		Olmuyor		Toplam	
	S	%	S	%	S	%
Mevlana Cd.	18	37.50	30	62.50	48	15.73
Hikmet Işık Cd.	14	50.00	14	50.00	28	9.18
Fevzi Çakmak Cd.	16	37.21	27	62.79	43	14.09
Celal Bayar Cd.	24	64.86	13	35.14	37	12.13
İstasyon Cd.	19	40.43	28	59.57	47	15.40
Kepenek Cd.	14	35.90	25	64.10	39	12.78
Halil Rifat Paşa Cd.	20	31.75	43	68.25	63	20.65
TOPLAM	125	40.98	180	59.02	305	100

$$X^2 = 12.805$$

$$SD = 6$$

$$P < 0.05$$

Anket uygulanan insanların trafik gürültüsünden rahatsız olma durumu ile yaşları arasındaki ilişki incelendiğinde, 15-25 yaşlarındaki insanların % 30.12'sinin, 26-35 yaşlarındaki insanların % 18'inin, 36-45 arası yaştakilerin % 26.92'sinin, 46 ve 46 yaşından büyük olan insanların % 26.92'sinin gürültüden çok rahatsız olduğu görülmüştür (Tablo 17).

Tablo 17. Sivas'ta Anket Uygulanan İnsanların Yaşları ile Trafik Gürültüsünden Rahatsızlık Durumları Arasındaki İlişki.

Trafik G.'den Rahatsızlık	Yaş									
	15-25		26-35		36-45		46-Yuk.		Toplam	
	S	%	S	%	S	%	S	%	S	%
Hiç	7	8.43	3	3	5	8.93	3	5.77	18	6.19
Kısmen	11	13.25	11	11	7	12.50	12	23.08	41	14.09
Orta düzeyde	32	38.55	51	51	22	39.29	13	25	118	40.55
Çok	25	30.12	18	18	21	37.5	14	26.92	78	26.8
Çok fazla	8	9.64	17	17	1	1.79	10	19.23	36	12.37
TOPLAM	83	28.52	100	34.36	56	19.24	52	17.86	291	100

$$X^2 = 27.618$$

$$SD = 12$$

$$P < 005$$

Tablo 18'de görüldüğü gibi cadde'ye bakan pencere sayısı arttıkça 06.00 - 10.00 saatleri arasında gürültüden rahatsız olma durumu da artmaktadır. Cadde'ye bakan pencere sayısı 1 olanların % 25'i, pencere sayısı 2 olanların % 31.45'i, pencere sayısı 3 olanların % 52.46'sı, pencere sayısı 4 olanların ise % 56.76'sı gürültüden rahatsız olmaktadır. Bunun nedeni pencerelerin hafif olması ve ses dalgalarının ağır malzemelere göre daha kolay iletilmesidir.

Tablo 18. Caddeye Bakan Pencere Sayısı ile 06.00 - 10.00 Saatleri Arasında Gürültüden Rahatsız Olma Arasındaki İlişki

06 - 10.00 Saatlerinde Gürültüden Rahatsızlık						
Cd'ye bakan Pencere sayısı	Oluyor		Olmuyor		Toplam	
	S	%	S	%	S	%
1	4	25.00	12	75.00	16	5.35
2	39	31.45	85	68.55	124	41.47
3	64	52.46	58	47.54	122	40.80
4	21	56.76	16	43.24	37	12.37
Toplam	128	42.80	171	57.19	299	100

$$X^2 = 13.051$$

$$SD = 3$$

$$P < 005$$

Gürültüden rahatsızlık ile meslek, öğrenim durumu, cinsiyet, katılımcının kaçınıc katta oturduğu, kaç yıldır aynı evde oturduğu, pencerelerin cam sayısı arasındaki ilişki incelenmiş olup aradaki fark istatistiksel olarak önemli çıkmadığı için tablo halinde verilmemiştir.

Ankete katılanlara gürültünün önlenmesi için yerel yönetimler tarafından alınması gereken önlemler sorulduğunda, Katılımcıların %24'ü kent içerisinde megafonla bağırılarak yapılan her türlü satışın yasaklanmasını, %13'ü sık sık kazı ve yol yapımını gerektirmeyecek önlemlerin alınmasının gerektiğini, %23'ü yeni imar planları yapılırken ortaya çıkacak gürültünün düşünülmesi gerektiğini, %12'si ağır taşıtların günün hiç bir saatinde şehir içinden geçmemesinin gerektiğini ve %28'i ise bütün önlemlerin alınması gerektiğini belirtmiştir. Bu sonuçlardan da anlaşılacağı gibi Sivas'ta hala megafonla bağırılarak günün erken saatlerinde satış yapılmaktadır.



6. ENDÜSTRİ GÜRÜLTÜSÜ ÖLÇÜM VE ANKET SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Sivas'taki endüstrilerde gürültü sorununun olup olmadığını ve bu endüstrilerde çalışan işçilerde gürültünün ne gibi etkilerinin olduğunu araştırmak amacıyla; Beton Travers fabrikası, Çimento fabrikası, Demir Çelik fabrikası ve Tekstil fabrikalarında gürültü ölçümü ve anket çalışması yapılmıştır. Bu çalışmada gürültü sorununun yaşandığı TÜDEMSAŞ'ta da gürültü ölçümü ve anket çalışmasının yapılması planlanmıştır fakat yapılmış olan girişimlerde olumsuz sonuç alınması nedeniyle TÜDEMSAŞ'ta çalışma yapılamamıştır.

Endüstrilerdeki ölçüm ve anket sonuçlarının değerlendirilmesi aşağıda bölümler halinde yapılmıştır.

6.1. Beton Travers Fabrikası

Beton travers fabrikasında, gürültü düzeylerinin yüksek olduğu daha önceki yıllarda saptanmış olan (Bozkurt ve Özgür,1994) İmalat, Gerdirme, Firkete, Bakım, Konkasör, Isı santrali ve Laboratuvar bölümlerinde ölçüm ve anket çalışması yapılmış olup bölümlerdeki ölçüm sonuçları ve işçi sayısı Tablo 21'de verilmiştir.

Çalışma yapılan bölümlerde çalışan işçi sayısı 159 olup bunlardan ancak 76'sına anket yapılabilmektedir. Anket 30 sorudan oluşup EK-2 de verilmiştir.

6.1.1. Beton Travers Fabrikası Ölçüm Sonuçları

Yapılmış olan ölçümlerde Tablo 19'da görüldüğü max gürültü düzeyi imalat bölümünde 107 dBA, min gürültü düzeyi Laboratuvarda 52 dBA'dır.

Ölçümlerde imalat bölümünde makinenin hemen yanında işçinin bulunduğu yerde 107 dBA ölçülmesine rağmen, aynı bölümde min gürültü düzeyi 94 dBA, ortalama gürültü düzeyi ise 100 dBA'dır.

Tablo 19. Beton Travers Fabrikasında Bölümlerdeki Gürültü Düzeyi ve İşçi Sayısı

Bölümler	Gürültü Düzeyi (dBA)			
	Max	Min	İşçi Sayısı	%
İmalat	107	94	45	28.3
Gerdirme	100	90	57	35.8
Firkete	102	80	30	18.9
Bakım	90	79	4	2.5
Konkasör	95	92	10	6.3
Isı Santrali	90	80	10	6.3
Laboratuvar	70	52	3	1

Gerdirme bölümünde yapılan ölçümlerde max gürültü düzeyi matkap çalışırken 100 dBA olarak bulunmuştur. Bu bölümde min gürültü düzeyi 90 dBA, ortalama gürültü düzeyi 95 dBA'dır.

Firkete bölümünde makineler çalışır durumdayken max gürültü düzeyleri ölçüldüğünde, pres (pul kesme) makinesinin 102 dBA, Diş açma makinesinin 95 dBA, otomat tezgahlarının 96 dBA; frekeze makinelerinin 89 dBA'lık gürültüye neden olduğu görülmüştür. Ayrıca ortamdaki min gürültü düzeyi 80 dBA, Ortalama gürültü düzeyi ise 88 dBA olarak ölçülmüştür.

Bakım bölümünde ise max gürültü düzeyi 90 dBA, min gürültü düzeyi 79 dBA, ortalama gürültü düzeyi ise 83 dBA'dır. Bakım bölümünün imalatta çalışan makinelere uzaklığı ise yaklaşık 30 metredir. Bu bölümde elde edilen max gürültü düzeyi imalattaki makineler çalıştığı durumda elde edilmektedir. Buradan da anlaşıldığı gibi imalattaki döküm makinesinin çıkardığı 107 dBA'lık gürültü 30 metre uzaklıkta 90 dBA'ya düşmektedir.

Isı santralinde buhar kazanlarının yanında max gürültü 95 dBA iken panonun yanında 92 dBA'dır. Bu bölümde işçiler buhar kazanlarının yanında sürekli olarak çalışmamaktadır. İşçiler kendileri için yapılmış olan ayrı bir bölümde bulunmaktadır. İşçiler için yapılmış olan yer, çerçeve içine alınmış, yerden 3 m yükseklikte ve çift camlıdır. İşçilerin bulunduğu ortamda yapılan ölçümlerde ise kapı açıkken max gürültü düzeyi 89 dBA, kapı kapalı iken min gürültü düzeyi 70 dBA olarak ölçülmüştür. Buradan da anlaşıldığı gibi ısı santralinde çalışan işçiler kendileri için özel bir bölme yapılmasıyla birlikte 92 dBA yerine 70 dBA'lık gürültüye maruz kalmaktadır.

Konkasörde yapılan ölçümlerde max gürültü düzeyi 95 dBA olarak ölçülmüştür. Laboratuvardaki ölçümlerde kapı açık durumda iken max gürültü düzeyi 70 dBA, min gürültü düzeyi 64 dBA, kapı kapalı iken max 55 dBA, min 52 dBA dır.

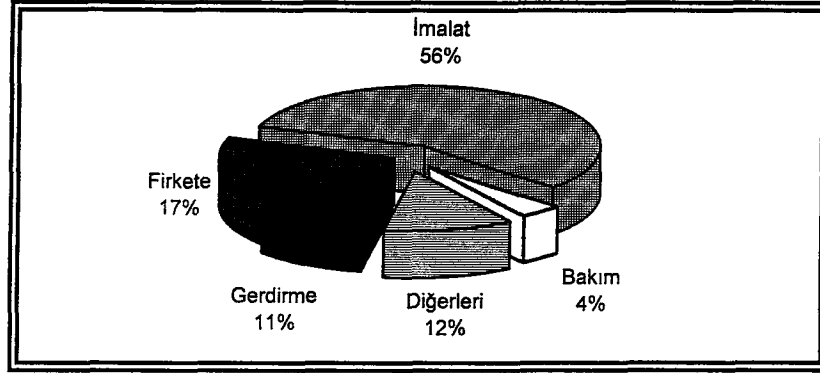
Ölçüm sonuçlarından da görüldüğü gibi Laboratuvar hariç bütün bölümlerdeki gürültü düzeyleri gürültü kontrol yönetmeliğinde belirtilen standartların çok üzerindedir.

6.1.2. Beton travers fabrikası anket sonuçları ve değerlendirilmesi

Beton travers fabrikasında 76 işçiye anket uygulanmıştır. Ankete katılan işçilerin yaş, hizmet süresi, eğitim durumu ve çalıştıkları bölümlere göre dağılımları incelendiğinde inceleme kapsamına alınan işçilerin; % 8.11'i 20-30 yaş, % 71.62'si 31-40 yaş, % 18.92'si 41-50 yaş aralığında olduğu tesbit edilmiştir. İşçilerin hizmet sürelerine göre dağılımları incelendiğinde; % 22.97'si 5-10 yıl, % 64.86'sı 11-15 yıl, % 12.16'sı 16-20 yıl hizmet süresinin olduğu görülmektedir.

İnceleme kapsamına alınan işçilerin; bölümlere göre dağılımları incelendiğinde Şekil 13'de görüldüğü gibi % 56'sı imalat, % 11'i Gerdirme, % 17'si Firkete, % 4'ü Bakım, % 12'sinin diğer bölümlerde çalıştığı tespit edilmiştir. İşçilerin eğitim durumlarına göre dağılımları incelendiğinde ise; % 3.95'inin okur-yazar, % 28.95'inin İlkokul, % 9.21'inin Ortaokul, % 51.32'sinin Lise ve % 6.58'inin Üniversite mezunu olduğu tespit edilmiştir.

Yaş, hizmet süresi ve eğitim durumu dağılımları karşılaştırıldığında, teste alınan işçilerin ağırlıklı 11-15 yıl, 31-40 yaş grubunda ve Lise mezunu oldukları tespit edilmiştir.



Şekil 13. Beton Travers Fabrikasında Ankete Katılanların Bölümlere Göre Dağılımı

İşçilere işyerindeki gürültüden rahatsız olup olmadıkları sorulduğunda, 74 kişi cevap vermiş ve bunların 60'ının (% 81.08) rahatsız olduğu, 14'ünün (% 18.92) rahatsız olmadığı görülmüştür. Bölümlere göre işyerindeki gürültüden rahatsız olma durumu ise Tablo 20'de görüldüğü gibidir. Tablo 20'den de görüldüğü gibi max gürültü düzeyinin 107 dBA olduğu imalat bölümündeki işçilerin % 90.24'ü, max gürültü düzeyinin 102 dBA olduğu firkete bölümündeki işçilerin % 62.5 gürültüden rahatsız olmaktadır. Bu sonuç istatistiksel olarak ta önemli bulunmuştur.

Tablo 20. Beton Travers Fabrikasında Bölümlerle Gürültü Rahatsızlığı Arasındaki İlişki

Bölümler	Gürültü Rahatsızlığı				Toplam	
	Oluyor		Olmuyor		S	%
	S	%	S	%		
İmalat	37	90.24	4	9.76	41	55.40
Gerdirme	5	62.50	3	37.50	8	10.81
Firkete	7	93.85	6	46.15	13	17.56
Bakım	3	100	-	-	3	4.05
Diğerleri	8	88.89	1	11.11	9	12.16
Toplam	60	81.08	14	18.92	74	100

$$X^2 = 11.388$$

$$SD = 4$$

$$P < 0.05$$

İşletmede çalışan işçilere gürültüden rahatsız olmama nedeni sorulduğunda; 54 işçiden 33'ü (% 61.11) gürültüye alıştığı için, 6'sı (% 11.11) gürültü düzeyi düşük olduğu için, 15'i de (%

27.78) kulak koruyucu kullandığı için gürültüden rahatsız olmadığını belirtmiştir. Bu sonuçlardan da görüldüğü gibi insanlar buldukları ortamdaki gürültüye zamanla alışmaktadır.

Tablo 21'i incelediğimizde; en fazla gürültünün olduğu, imalat ve gerdirme bölümlerinde gürültüye alışma oranının yüksek olduğu görülmektedir. Buna rağmen kulak koruyucu en fazla bu bölümlerde kullanılmaktadır.

Tablo 21. Beton Travers Fabrikasındaki Bölümlerde İşçilerin Gürültüden Rahatsız Olmama Nedeni

Bölümler	Gürültüden Rahatsız Olmama Nedeni							
	Gürültüye alışım		Gürültü düzeyi düşük		K.Koruyucu kullanıyorum		Toplam	
	S	%	S	%	S	%	S	%
İmalat	15	55.56	-	-	12	44.4	27	50.00
Gerdirme	6	75.00	-	-	2	25.0	8	14.81
Firkete	7	77.78	2	22.2	-	-	9	16.66
Bakım	1	33.33	2	66.67	-	-	3	5.55
Diğerleri	4	57.14	2	28.57	1	14.29	7	12.96
Toplam	33	61.11	6	11.11	15	27.78	54	100

$$X^2 = 22.852$$

$$SD = 8$$

$$P < 0.05$$

Beton travers fabrikasında işçilerin çalışma süresi ile işyerindeki gürültüden rahatsız olma durumları arasındaki ilişki incelendiğinde; çalışma süresinin artmasına karşılık gürültüden şikayetçi olma oranının azaldığı sonucuna varılmıştır (Tablo 22). Fakat bu sonuç istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. ($P > 0.05$)

Tablo 22. Beton Travers Fabrikasındaki İşçilerin Çalışma Süresi ile İşyerindeki Gürültüden Rahatsız Olma Durumu Arasındaki İlişki

Çalışma Süresi (Yıl)	Gürültüden Rahatsız Olma Durumu					
	Oluyor		Olmuyor		Toplam	
	S	%	S	%	S	%
5-10	16	94.12	1	5.88	17	23.61
11-15	37	80.43	9	19.57	46	63.88
16-20	5	55.56	4	44.44	9	12.5
Toplam	58	80.56	14	19.44	72	100

$$X^2 = 5.588$$

$$SD = 2$$

$$P > 0.05$$

Gürültüden rahatsız olmama nedeni ile kulak koruyucu kullanma durumu arasındaki ilişki araştırıldığında, 53 kişiden 6'sının gürültü düzeyi düşük olduğu için, 11'inde gürültüye alıştığı için kulak koruyucu kullanmadığı ortaya çıkmıştır. 32 kişi gürültüye alıştığını belirtmiş, fakat bunların 21'inin (% 65.62) gürültüye alıştığını belirtip kulak koruyucu kullanması ilginçtir (Tablo 23). İşçiler her ne kadar gürültüye alışsa da, kulak koruyucu kullanmaları sevindiricidir.

Tablo 23. Beton Travers Fabrikasında Gürültüden Rahatsız Olmayan İşçilerin Kulak Koruyucu Kullanma Durumu

Gürültüden Rahatsız olmama nedeni	Kulak Koruyucu Kullanma					
	Kullanıyor		Kullanmıyor		Toplam	
	S	%	S	%	S	%
Gürültüye alıştım	21	65.62	11	34.37	32	60.37
Gürültü düzeyi düşük	-	-	6	100	6	11.32
Kulak Koruyucu kullanıyor	15	100	-	-	15	28.30
Toplam	36	77.92	17	32.08	53	100

$$X^2 = 21.068$$

$$SD = 2$$

$$P < 0.05$$

Fabrikadaki işçilerin rahatsızlık durumları araştırıldığında; işçilerin % 58.57'sinin sinirlilik ten, % 24.29'unun uykusuzluktan, % 10'unun da uyandığında kendini dinlenmiş hissetmemeden şikayetçi olduğu belirlenmiştir. Rahatsızlık durumunu çalışma süresine bağlı olarak incelediğimizde ise, fabrikada 5-10 yıldır çalışanlarda sadece sinirlilik ve düzenli uyku uyuyamama, 11-15 yıldır çalışanlarda sinirlilik, baş dönmesi, düzenli uyku uyuyamama, uyandığında kendini dinlenmiş hissetmemenin olduğu, 16-20 yıldır çalışanlarda ise bütün bu rahatsızlıklara dikkatsizliğinde eklendiği görülmüştür (Tablo 24). Görüldüğü gibi çalışma süresi arttıkça işçilerdeki rahatsızlıklar da artmaktadır, bu rahatsızlıkların bir kısmını gürültüye bağlamak mümkündür. Daha önce yapılan çalışmalarda da gürültünün insanlarda bu tür rahatsızlıklara sebep olacağı ispatlanmıştır (Kastka ve ark, 1995).

Tablo 24. Beton Travers Fabrikasında İşçilerin Çalışma Süresi İle Rahatsızlıkları Arasındaki İlişki

Rahatsızlık	Çalışma Süresi							
	5 - 10		11 - 15		16 - 20		Toplam	
	S	%	S	%	S	%	S	%
Sinirlilik	9	52.94	28	63.64	4	44.44	41	58.57
Baş dönmesi	-	-	2	4.55	2	22.22	4	5.71
D.Uyku uyuyamama	8	47.06	8	18.18	1	11.11	17	24.29
Uyandığında dinl.hissetmeme	-	-	6	13.64	1	11.11	7	10.0
Dikkatsizlik	-	-	-	-	1	11.11	1	1.43
Toplam	17	24.28	44	62.85	9	12.85	70	100

$$X^2 = 19.979$$

$$SD = 8$$

$$P < 0.05$$

İşçilere “İşitme duyusuna ilişkin yakınmanız var mı?” sorusu sorulduğunda 72 kişiden 25’inde (% 34.72) yakınmanın olduğu, 47’inde (65.28) yakınmanın olmadığı tespit edilmiştir. İşçilerin yaşı ile işitme duyusuna ilişkin yakınma arasındaki ilişki incelendiğinde ise (Tablo 25), 20-30 yaşlarındakilerin % 83.33’ünde, 31-40 arasındakilerin % 28’inde 41-50 arasındakilerin ise % 38.46’sında işitme duyusuna ilişkin yakınmanın olduğu görülmektedir. Bu demektir ki işçilerde yaşa veya çalışma süresinin artmasına bağlı olarak işitme kaybı olmakta fakat işçiler gürültüye alıştıkları için bu olayın farkında olmamaktadır.

Tablo 25. Beton Travers Fabrikasında İşçilerin Yaşı İle İşitme Duyusuna İlişkin Yakınma Arasındaki İlişki

Yaş	İşitme Duyusuna İlişkin Yakınma					
	Var		Yok		Toplam	
	S	%	S	%	S	%
20 -30	5	83.33	1	16.67	6	8.57
31 - 40	14	28.0	36	72.0	50	71.42
41 - 50	5	38.46	8	61.54	13	18.57
50 -	-	-	1	100	1	1.42
Toplam	24	34.29	46	65.71	70	100

$$X^2 = 7.906$$

$$SD = 3$$

$$P < 0.05$$

Ankete katılan işçilerden 55’i daha önce işitme testi yaptırmıştır. İşçilere daha önce yaptırmış oldukları işitme testi sonucunun ne olduğu sorulduğunda ise % 10.9’unda sağ kulakta

işitme kaybı, % 7.27'sinde sol kulakta işitme kaybı, % 34.54'ünde'de her iki kulakta işitme kaybının olduğu görülmüştür (Tablo 26). 1994 yılında Bozkurt ve Özgür aynı fabrikada 159 işçiye işitme testi uygulamış ve işitme eşik düzeyi 20-30 dB alındığında işçilerin % 57.86 sında, işitme eşik düzeyi 35-60 dB alındığında, işçilerin % 30.18'inde işitme kaybının olduğu görülmüştür. Bu çalışmada ise işçilerin vermiş oldukları cevaplara göre ankete katılan işçilerin % 52.72'sinde işitme kaybı söz konusudur. Dolayısıyla Bozkurt ve Özgür'ün yapmış olduğu işitme test sonuçları da yapılan bu çalışmayı desteklemektedir.

Tablo 26. Beton Travers Fabrikasındaki İşçilerin İşitme Testi Sonuçları İle Kulak Koruyucu Kullanma Arasındaki İlişki

İşitme Testi Sonucu	Kulak Koruyucu Kullanma Durumu					
	Kullanıyor		Kullanmıyor		Toplam	
	S	%	S	%	S	%
İşitme Kaybı Yok	15	57.69	11	42.31	26	47.27
Sağ Kulakta İşitme Kay.	4	66.67	2	33.33	6	10.90
Sol. Kulakta İşitme Kay.	4	100.0	-	-	4	7.27
Her iki Kulakta İşitme Kay.	14	73.69	5	26.32	19	34.54
Toplam	37	67.27	18	32.73	55	100

$$X^2 = 21.154$$

$$S.D = 3$$

$$P < 005$$

İşçilere periyodik olarak işitme testi yaptırıp yaptırmadıkları sorulduğunda ankete katılanların tamamı cevap vermiş. Elde edilen sonuçlar tablo 27'de verilmiştir. Tablo 27'den de görüldüğü gibi sadece fabrikanın en fazla gürültü çıkaran imalat bölümündeki işçilerin % 60.47'si periyodik olarak işitme testi yaptırmaktadır. Bu sonuç genel olarak değerlendirildiğinde % 34.2'ye denk gelmektedir. Periyodik olarak işitme testi yaptırılmasında fabrika genelinde % 34.2 gibi bir sonucun çıkmasında yönetmeliklerin etkili olduğu düşünülmektedir. Nitekim fabrika müdürü ile görüşüldüğünde her yıl işitme testi ve gürültü ölçümü yapıldığı söylenmiştir. Fakat bu sonuçlar istendiğinde sonuçların genel müdürlüğe gönderildiği söylenmiştir.

Tablo 27. Beton Travers Fabrikasındaki Bölümlerle Periyodik Olarak İşitme Testi Yaptırma Durumu Arasındaki İlişki

Bölümler	Periyodik Olarak İşitme Testi Yaptırma					
	Yaptırıyor		Yaptırmıyor		Toplam	
	S	%	S	%	S	%
İmalat	26	60.47	17	39.53	43	56.50
Gerdirme	-	-	8	100	8	10.52
Firkete	-	-	13	100	13	17.10
Bakım	-	-	3	100	3	3.94
Diğerleri	1	11.11	8	88.89	9	11.84
Toplam	27	35.53	49	64.47	76	100

$X^2 = 27.243$ $SD = 4$ $P < 0.05$

Fabrikadaki işçilerin % 62.67'si gürültüden korunmak amacıyla kulak koruyucu kullandığını belirtmiştir. Bu oran çok yüksek olduğu için bu sonuçtan endişe edilmektedir. Dolayısıyla işçiler fabrika yönetiminden çekinerek kulak koruyucu kullandıklarını belirtmiş olabilirler. Fabrika müdürü ile görüşüldüğünde ise gürültülü bölümlerin tamamına kulak tıkaçlarının dağıtıldığı söylenmiştir. İşçilerin tamamı ile görüşülme şansı olmamıştır fakat işçilerin bazılarında plastik kulak tıkaçlarının kullanıldığı görülmüştür. Kulak koruyucu kullanımının bölümlere göre dağılımına bakıldığında ise imalathanedeki işçilerin %74.42'sinin, Gerdirmedekilerin % 100'ünün, Firketedekilerin % 41.67'sinin kullandığı, Bakımdakilerin de tamamının kullanmadığı tespit edilmiştir (Tablo 28). Bu rakamların doğruluğundan her ne kadar endişe edilse de gürültü düzeyinin yüksek olduğu bölümlerde, kulak koruyucunun kullandığı ortadadır.

Tablo 28. Beton Travers Fabrikasındaki Bölümlerle Kulak Koruyucu Kullanma Arasındaki İlişki

Bölümler	Kulak Koruyucu					
	Kullanılıyor		Kullanılmıyor		Toplam	
	S	%	S	%	S	%
İmalat	32	74.42	11	25.58	43	57.3
Gerdirme	8	100.00	-	-	8	10.66
Firkete	5	41.67	7	58.33	12	16.00
Bakım	-	-	3	100.00	3	4.00
Diğerleri	2	22.22	7	77.78	9	12.00
Toplam	47	62.67	28	37.33	75	100

$X^2 = 20.895$ $SD = 4$ $P < 0.05$

Anket sonuçlarına göre işitme kaybı olanlarda kulak koruyucu kullanım oranı daha yüksektir. Bu sonuç istatistiksel olarak da önemli bulunmuştur. Tablo 28'e bakıldığında her iki kulakta işitme kaybı olanların % 73.69'u, sol kulakta işitme kaybı olanların % 100'ü, sağ kulakta işitme kaybı olanların % 66.67'si, işitme kaybı olmayanların ise % 57.69'unun kulak koruyucu kullandığı görülmektedir.

Fabrikadaki işçilerin kulak koruyucu kullanımı ve işçilerin tahsil durumu arasındaki ilişki incelendiğinde ilginç bir sonuç çıkmıştır. Tahsil düzeyi arttıkça kulak koruyucu kullanım oranı azalmaktadır (Tablo 29). Tahsil düzeyine göre işçilerin farklı bölüm ve işlerde çalışması bu sonucun çıkmasında etkili olmuştur.

Tablo 29. Beton Travers Fabrikasında İşçilerin Tahsil Durumu İle Kulak Koruyucu Kullanma Arasındaki İlişki

Bölgümler	Kulak Koruyucu Kullanma					
	Kullanıyor		Kullanmıyor		Toplam	
	S	%	S	%	S	%
Okur-yazar	3	100	-	-	3	4.00
İlkokul	19	86.36	3	13.64	22	29.33
Ortaokul	3	42.86	4	57.14	7	9.33
Lise	21	55.26	17	44.74	38	50.6
Üniversite	1	20.0	4	80.0	5	6.66
Toplam	47	62.67	28	37.33	75	100

$$X^2 = 13.023$$

$$SD = 4$$

$$P < 005$$

İşçilere kulak koruyucu kullanılmamasının nedeni sorulduğunda, bu soruya kullananlarda cevap vermiş ve şu sonuçlar elde edilmiştir, Kulak koruyucu yok % 13.33, kulak koruyucu sıkıyor % 31.66, terletiyor % 25, konuşmayı engelliyor % 30 (Tablo 30). Görüldüğü gibi kulak koruyucu kullanılmamasının başlıca nedeni, kulak koruyucunun sıkması ve konuşmayı engellemesidir.

Bu çalışmada işitme kaybı ile işçilerin geçirmiş oldukları hastalıklar, kullandıkları ilaçlar ve askerlik sınıfı arasındaki ilişki araştırılmış ve bir sonuca varılamamıştır.

Tablo 30. Beton Travers Fabrikasındaki Bölümlerle Kulak Koruyucu Kullanmama Arasındaki İlişki.

Bölümler	Kulak Koruyucu Kullanmama Nedeni											
	K.koruyucu yok		Sıkıyor		Terletiyor		Konuşmayı engelliyor		Diğerleri		Toplam	
	S	%	S	%	S	%	S	%	S	%	S	%
İmalat	4	12.90	4	12.90	14	45.16	9	29.03	-	-	31	51.6
Gerdirme	-	-	7	100	-	-	-	-	-	-	7	11.66
Firkete	1	9.09	5	45.45	-	-	5	45.45	-	-	11	18.33
Bakım	2	66.67	-	-	-	-	1	33.3	-	-	3	5.00
Diğerleri	1	12.50	3	37.5	1	12.50	3	37.5	-	-	8	13.33
Toplam	8	13.33	19	31.66	15	25	18	30	-	-	60	100

$X^2 = 34.914$ S.D = 16 P<005

6.2. Çimento Fabrikası

Çimento fabrikasında ölçümler; gürültünün fazla olduğu farin değirmeni, değirmen panosu, fırın soğutma, konkasör bölümlerin de işçilerin gürültüye maruz kaldığı yerlerde yapılmıştır.

Anket çalışması 2 vardiyadaki toplam 39 işçiye uygulanmış olup fabrikadaki kadrolu işçi sayısının % 60-70'ini oluşturmaktadır. Fabrikadaki işlerin (bilgi ve beceri gerektirmeyen işler) büyük bölümü müteahhit'e verilmiş olup müteahhit'te geçici işçi çalıştırmaktadır. Bu nedenle yalnızca kadrolu işçilere anket uygulanmıştır. Anket çalışması fabrikadaki işçilere birebir uygulanmıştır. Anket çalışması sırasında fabrika müdürü tarafından görevlendirilen bir mühendisin yanımızda bulunması nedeniyle bazı sorulara işçilerin doğru cevap vermekten çekindiği görülmüştür.

6.2.1. Çimento fabrikası ölçüm sonuçları

Fabrikanın çeşitli bölümlerinde yapılan ölçüm sonuçları Tablo 31'de verilmiştir. Tablo'dan da görüldüğü gibi fabrikanın büyük bir bölümünde gürültü düzeyi, gürültü kontrol yönetmeliğindeki standartların çok üzerindedir.

Görüldüğü gibi fabrikada en fazla gürültü olan bölüm, max gürültü düzeyi 106 dBA olan farin değirmeni ile max gürültü düzeyi 100 dBA olan çimento değirmeninin bulunduğu bölümdür. Farin değirmeninde çimento değirmeninden daha fazla gürültü çıkmasının nedeni farin değirmeninde hammaddenin öğütülmesine karşılık çimento değirmeninde pişmiş malzemenin öğütülmesidir. Bu bölümlerde çalışan işçiler, mesailerinin yaklaşık 4 saatini değirmenlerin bulunduğu bölümde geçirmektedir. Buna göre işçiler günde 4 saat 100-106 dBA'lık gürültüye

maruz kalmaktadır (Gürültü kontrol yönetmeliğine göre bir işçi 105 dBA'lık gürültüde 0.5 saat, 100 dBA'lık gürültüde 1 saat kalıcı bir etki kalmadan çalışabilir).

Tablo 31. Çimento Fabrikasındaki Bölümlerin Gürültü Düzeyleri (dBA)

Bölümler	Gürültü Düzeyleri (dBA)	
	max	min
Konkasör	103	90
Farin Değirmeni	106	100
Çimento Değirmeni	100	98
Değirmen Panoları	91	70
Döner Fırın	85	79
Döner Fırın panosu	75	69
Fırın Soğutma	99	91
Paketleme	87	75

Değirmen panolarının bulunduğu yerdeki gürültü düzeyi kapı açıkken 91 dBA, kapı kapalı iken 70 dBA'dır. Değirmen panolarının bulunduğu yer değirmenlere yaklaşık 10 m uzaklıkta, PVC'den yapılmış ve çift camlıdır. Bu bölümde çalışan işçiler hem panoyu kontrol etmekte hem de değirmenleri kontrol etmektedir. Dolayısıyla işçi, değirmenleri kontrol ettiğinde fazla gürültüye maruz kalmaktadır.

Konkasörlerin olduğu yerde ise işçilerin dinlenmek için kaldıkları ortamda gürültü düzeyi 80 dBA (gürültüye karşı hiç bir önlem alınmamış ve tek camlı) olmasına karşın işçinin büyük bir yoğunlukta çalıştığı yerdeki max gürültü düzeyi 103 dBA, min gürültü düzeyi ise 90 dBA'dır.

Hammaddenin pişirildiği döner fırınların gürültü düzeyi 85 dBA'dır. Fakat işçi devamlı döner fırınların yanında çalışmayıp, zamanının çoğunu kumanda odasında (döner fırın panosu) geçirmektedir. Döner fırın panosunun bulunduğu yerde de gürültüden korunmak için hiç bir önlem alınmamasına rağmen, max gürültü düzeyinin 75 dBA, min gürültü düzeyinin 69 dBA olduğu tespit edilmiştir.

Çimentoların paketlenildiği bölümdeki ölçümlerde ise max gürültü düzeyinin 87 dBA, min gürültü düzeyinin 75 dBA olduğu belirlenmiştir. Görüldüğü gibi bölümlerin büyük çoğunluğundaki gürültü düzeyi standartların çok üzerindedir.

6.2.2. Çimento fabrikası anket sonuçları ve değerlendirilmesi

Fabrikada 39 kişiye birebir anket uygulanmış olup, anket yapılırken bir mühendisinde yanımızda bulunması ve fabrikanın özel olması nedeniyle işçilerin bazı sorulara doğru cevap vermiş olduğundan endişe edilmektedir.

Ankete katılan işçilerin % 51.28'i İlkokul, % 25.64'ü Ortaokul, % 23.08'i Lise mezunudur. İşçilerin % 63.88'i Değirmende, % 11.11 Konkasörde, % 8.33 Paketlemede, % 16.66'sı da diğer bölümlerde çalışmaktadır. İşçilerin yaş dağılımları ise % 7.69'u 20-30 yaş, % 46.15'i 31-40, % 43.59'u 41-50 ve % 2.56'sı 50-60 yaşlarındadır. İşçilerin yaş, eğitim durumu ve çalıştığı bölümü karşılaştırdığımızda, işçilerin ağırlıklı olarak 31-40 yaş grubunda, İlkokul mezunu ve değirmende çalıştığı görülmektedir.

Fabrikadaki işçilere gürültüden rahatsız olup olmadıkları sorulduğunda işçilerin % 64.10'u gürültüden rahatsız olduğunu, % 35.89'u gürültüden rahatsız olmadığını belirtmiştir. Bu sonuç istatistiksel olarak ta önemli bulunmuştur. Bölümler ile gürültü rahatsızlığı arasındaki ilişki araştırıldığında ise bir sonuca varılamamıştır. İşçilerin duydukları rahatsızlık araştırıldığında işçilerin % 67.64'ünün sinirlilikten, % 20.58'inin baş dönmesinden, % 8.82'sinin ise düzenli uyku uyuyamamadan şikayetçi olduğu görülmüştür. Görüldüğü gibi gürültünün insanlar üzerindeki en büyük etkisi, daha önce yapılmış bütün araştırmalarda olduğu gibi sinirliliktir.

İşçilerin duydukları rahatsızlıklar ile gürültüden rahatsız olma durumu arasındaki ilişki araştırıldığında ise Tablo 32'de görüldüğü gibi gürültüden rahatsız olanların % 78.26'sı sinirlilik, % 57.14'ü baş dönmesinden şikayetçi, gürültüden rahatsız olmayanların ise % 21.74'ü sinirlilikten, % 42.86 baş dönmesinden şikayetçidir.

Görüldüğü gibi gürültüden şikayetçi olanlarda sinirlilik daha çok tespit edilmiştir.

Tablo 32. Çimento Fabrikasında Gürültüden Rahatsız Olma ve Rahatsızlık Arasındaki İlişkiler

Rahatsızlık	Gürültüden Rahatsız Olma					
	Oluyor		Olmuyor		Toplam	
	S	%	S	%	S	%
Sinirlilik	18	78.26	5	21.74	23	67.64
Baş dönmesi	4	57.14	3	42.86	7	20.58
D.Uyku Uyuyamama	-	-	3	100	3	8.82
Dikkatsizlik	-	-	1	100	1	2.94
Toplam	22	64.71	12	35.29	34	100

$$X^2 = 9.359$$

$$S.D = 3$$

$$P < 0.05$$

Ankete katılan işçilerin tamamının % 46.15'i daha önce işitme testi yaptırmış, % 53.85'i daha önce işitme testi yaptırmamıştır. Gürültüden rahatsız olanların % 64'ü işitme testi yaptırmış, gürültüden rahatsız olmayanların ise % 14.29'u işitme testi yaptırmıştır (Tablo 33). Sonuçta işitme testi yaptırma oranı gürültüden rahatsız olanlarda daha yüksektir.

Tablo 33. Çimento Fabrikasında Gürültüden Rahatsız Olma Durumu İle İşitme Testi Yaptırma Arasındaki İlişki

Gürültüden Rahatsız olma durumu	İşitme Testi					
	Yaptırmış		Yaptırmamış		Toplam	
	S	%	S	%	S	%
Oluyor	16	64	9	36.00	25	64.10
Olmuyor	2	14.29	12	85.71	14	35.89
Toplam	18	46.15	21	53.85	39	100

$$X^2 = 8.925$$

$$S.D = 1$$

$$P < 0.05$$

Çimento fabrikasında daha önce işitme testi yaptıranların % 16.67'si periyodik olarak işitme testi yaptırmaktadır. Doğal olarak hiç işitme testi yaptırmayanlar periyodik olarak işitme testi yaptırmamaktadır. Ancak bu sonuçlar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P > 0.05$).

Tablo 34. Çimento Fabrikasındaki İşçilerin Daha Önce İşitme Testi Yaptırmaları İle Periyodik Olarak İşitme Testi Yaptırma Durumları Arasındaki İlişki

Daha Önce İşitme Testi Yaptırma	Periyodik Olarak İşitme Testi Yaptırma					
	Yaptırıyor		Yaptırmıyor		Toplam	
	S	%	S	%	S	%
Yaptırmış	3	16.67	15	83.33	18	46.15
Yaptırmamış	-	-	21	100.00	21	53.84
Toplam	3	7.69	36	92.31	39	100.00

$$X^2 = 3.792$$

$$S.D = 1$$

$$P > 0.05$$

İşçilere "İşitme duyusuna ilişkin yakınmanız var mı?" sorusu sorulduğunda işçilerin % 33.33 işitme duyusuna ilişkin yakınmaları olduğunu belirtmiştir. İşitme duyusuna ilişkin yakınmanın bölümlere göre dağılımına bakıldığında ise Tablo 35'de görüldüğü gibi sadece gürültü

düzeyinin 106 ile 98 dBA arasında değiştiği değirmen de çalışan işçilerin % 45.45 şikayetçi olmuştur. Bu sonuçlar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P>005$). İşitme duyusuna ilişkin yakınma oranının daha fazla olması beklenmesine karşın, fabrikanın özel olması ve anket sırasında mühendisin yanımızda olması nedeniyle bu oranın düşük çıktığı tespit edilmiştir. Nitekim bu fabrikadan emekli olan bir kişiyle görüşüldüğünde, kendisinde işitme kaybının olduğunu ve işçilerinde bize doğru cevabı veremeyeceklerini belirtmiştir. Tablo 35’de, Farin değirmeni, çimento değirmeni ve değirmen panoları sadece değirmen başlığı altında belirtilmiştir.

Tablo 35. Çimento Fabrikasında Bölümler İle İşçilerin İşitme Duyusuna İlişkin Yakınmaları Arasındaki İlişki

Bölümler	İşitme Duyusuna İlişkin Yakınma					
	Var		Yok		Toplam	
	S	%	S	%	S	%
Değirmen	10	45.45	12	54.55	22	66.66
Konkasör	-	-	3	100.00	3	9.09
Paketleme	-	-	2	100.00	2	6.06
Diğerleri	1	16.67	5	83.33	6	18.18
Toplam	11	33.33	22	66.67	33	100

$$X^2 = 4.705$$

$$S.D = 3$$

$$P>005$$

Anket sonuçlarında fabrika genelinde hiç kullanılmıyor denecek kadar az oranda kulak koruyucunun kullanıldığı görülmüştür. Sadece 3 kişi kulak koruyucu kullandığını belirtmiştir. Bu nedenle kulak koruyucu kullanılmama nedenini araştırma gereği doğmuştur. Araştırma sonunda işçilerin % 16.67’si kulak koruyucu yok, % 25’i sıkıyor, % 11.11’i terletiyor, % 8.33’ü konuşmayı engelliyor, % 38.89’uda diğerleri demiştir (Tablo 36). Görüldüğü gibi kullanmama nedeni olarak en büyük oranı % 38.89 ile diğerleri oluşturmaktadır. Anket sorusunda diğerleri seçeneğini işaretleyen işçiler bunun nedenini iş gereği (Değirmenlerin çalışmasında aksaklık olup olmadığını anlamak, değirmenin doluluk oranını anlamak vb.) şeklinde açıklamışlardır. Fabrika müdürü ile görüşüldüğünde her 6 ayda bir kulak koruyucu dağıtıldığı belirtilmiş olup işçilerin vermiş olduğu cevaplarda bunu desteklemektedir. İşyerindeki gürültüden rahatsız olma ile işçilerin çalıştıkları bölüm, kullanmış oldukları ilaçlar, geçirmiş oldukları hastalıklar ve askerlik sınıfı arasında istatistiksel olarak önemli bir ilişki bulunamadığı için tablo halinde verilmemiştir.

Tablo 36. Çimento Fabrikasında Bölümler İle Kulak Koruyucu Kullanma Arasındaki İlişki

K.Koruyucu Kullanma nedeni	Bölümler									
	Değirmen		Konkasör		Paketleme		Diğerleri		Toplam	
	S	%	S	%	S	%	S	%	S	%
K.Koruyucu yok	2	8.70	-	-	2	66.67	2	33.33	6	16.67
Sıkıyor	8	34.78	1	25.00	-	-	-	-	9	25.00
Terletiyor	3	13.04	1	25.00	-	-	-	-	4	11.11
Konuşmayı engelliyor	-	-	1	25.00	-	-	2	33.33	3	8.33
Diğerleri	10	43.48	1	25.00	1	33.33	2	33.33	14	38.89
Toplam	23	63.88	4	11.11	3	8.33	6	16.66	36	100

$$X^2 = 20.340$$

$$S.D = 12$$

$$P < 0.05$$

6.3. Demir Çelik Fabrikası

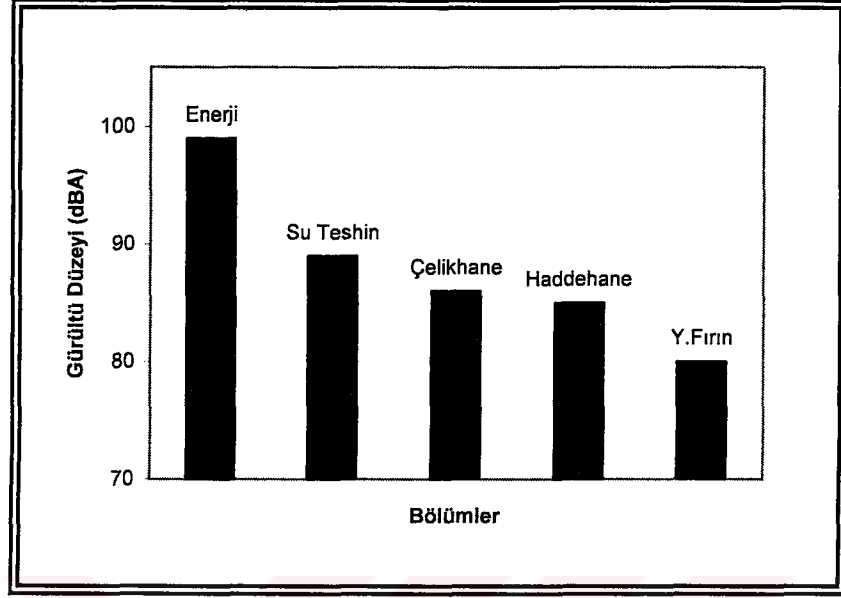
Sivas'ta gürültü sorununun yaşandığı endüstrilerden biri olan Demir Çelik endüstrisinde de gürültü ölçümünün yapılması planlanmıştır, fakat fabrikaya gidildiğinde fabrikanın 5 aydır çalışmadığı ve ne zaman çalışacağına da belli olmadığı öğrenilmiştir. Bu nedenle Eratik(1993)'in başka bir Demir Çelik endüstrisinde yapmış olduğu çalışmadaki gürültü ölçüm sonuçları kullanılmıştır.

Yapılmış olan anket çalışmasına iki vardiya'dan toplam 96 işçi katılmıştır. Fabrika çalışmadığı için anket çalışması daha kolay olmuştur. Anket formları işçilere dağıtılmış ve gerekli açıklamalar yapılarak, formlar doldurulduktan sonra toplanmıştır.

6.3.1. Demir çelik fabrikası ölçüm sonuçları

Yukarıda da belirtildiği gibi fabrika çalışmadığı için gürültü ölçümü yapılamamış olup, Eratik(1993)'in yapmış olduğu bir çalışmadaki ölçüm sonuçları alınmıştır. Eratiğin çalışmasına göre bir Demir Çelik endüstrisinde bölümlere göre gürültü düzeyleri Şekil 14 de görüldüğü gibidir.

Eratik(1993)'in çalışmasında da Demir Çelik endüstrisinde sadece gürültünün yüksek olduğu bölümlerde ölçümler yapılmış olup Şekil 14'den de görüldüğü gibi en fazla gürültü çıkaran bölüm 99 dBA ile Enerji bölümüdür. Eratiğin yapmış olduğu ölçüm sonuçlarına göre yüksek fırın'ın bulunduğu bölüm haricinde ölçüm yapılan bütün bölümlerdeki gürültü düzeyleri G.K.Y'indeki standartların üzerindedir. Yalnız Eratik ölçüm sonuçlarını ölçümlerin aritmetik ortalamasını alarak vermiştir bu nedenle yüksek fırınların bulunduğu bölümdeki max gürültü düzeyinde 80 dBA'nın üzerinde olduğu kesindir. Bunun sonucu olarak ölçüm yapılan bütün bölümlerdeki gürültü düzeyi G.K.Y'indeki standartların üzerindedir denilebilir.



Şekil 14. Bir Demir Çelik Fabrikasında Ortalama Gürültü Düzeyleri dBA (Eratik, 1993).

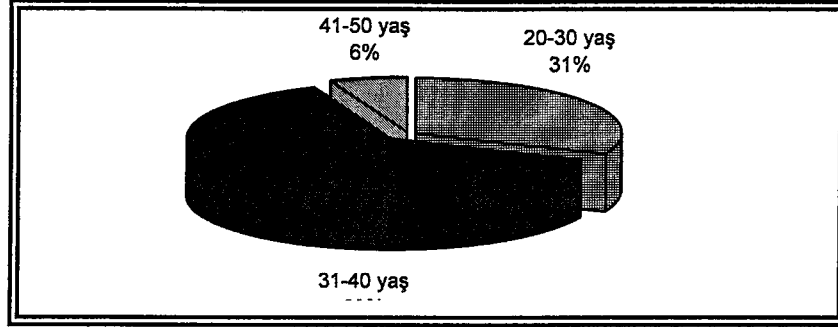
6.3.2. Demir çelik fabrikası anket sonuçları ve değerlendirilmesi

Ankete katılan işçilerin yaş, hizmet süresi, eğitim durumu ve çalıştıkları bölümlere göre dağılımları incelenmiştir. İnceleme kapsamına alınan işçilerin; % 31'i 20-30 yaş, % 63'ü 31-40 yaş, % 6'sının ise 41-50 yaş aralığında olduğu tespit edilmiştir (Şekil 15). Hizmet sürelerine göre dağılımları incelendiğinde; % 83.16'sı 5-10 yıl, % 16.84'ünde 11-15 yıl hizmet süresinin olduğu görülmektedir.

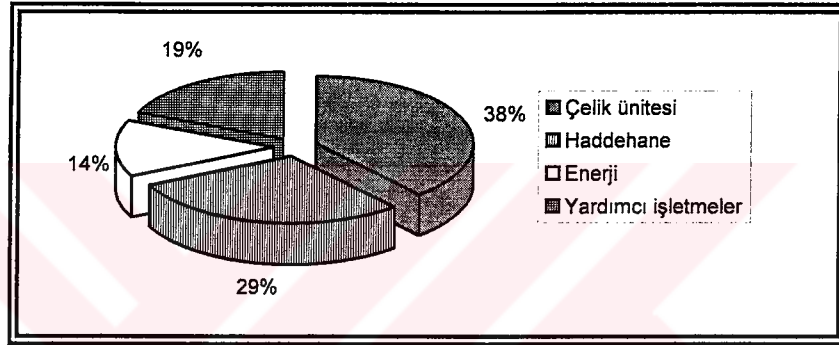
İnceleme kapsamına alınan işçilerin; çalışılan bölümlere göre dağılımları incelendiğinde; % 38'i Çelik Ünite, % 29'u Haddehane, % 14'ü Enerji, % 19'unun Yardımcı işletmelerde çalıştığı tespit edilmiştir (Şekil 16).

İşçilerin eğitim durumlarına göre dağılımları incelendiğinde; % 15'inin İlkokul, % 13'ünün Ortaokul, % 57'sinin Lise, % 15'inin ise Üniversite mezunu olduğu tespit edilmiştir (Şekil 17).

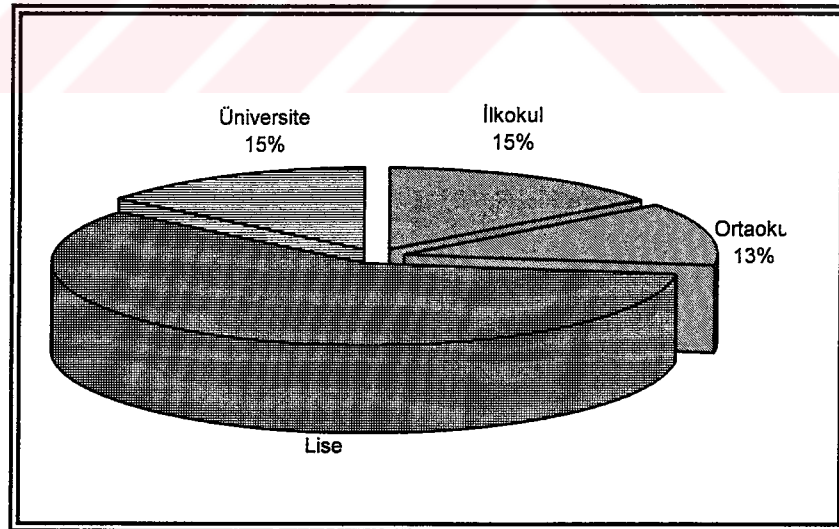
Yaş, hizmet süresi ve eğitim durumu dağılımları karşılaştırıldığında, ankete katılan işçilerin ağırlıklı 5-10 yıl, 30-40 yaş grubunda ve Lise mezunu oldukları görülmektedir.



Şekil 15. Demir Çelik Fabrikasındaki İşçilerin Yaş Dağılımı



Şekil 16. Demir Çelik Fabrikasındaki İşçilerin Bölümlere Göre Dağılımı



Şekil 17. Demir Çelik Fabrikasındaki İşçilerin Eğitim Durumları

İşçilere işyerindeki gürültüden rahatsız olup olmadıkları sorulmuş ve işçilerin % 72.92 (70 kişi) sinin rahatsız olduğu, % 27.08 (26 kişi) inin rahatsız olmadığı tespit edilmiştir. Bölümler ile

gürültü rahatsızlığı arasındaki ilişkiyi araştırdığımızda ise istatistiksel olarak önemli bir ilişki bulunmadığından tablo halinde verilmemiştir.

Ankete katılan işçilere rahatsızlıkları sorulduğunda % 57.50'sinin sinirlilik, % 18.75'inin uyandığında kendini dinlenmiş hissetmeme, % 10'unun düzenli uyku uyuyamadan şikayetçi olduğu görülmüştür. İşyerindeki gürültüden rahatsız olma ile rahatsızlık arasındaki ilişki araştırıldığında, gürültüden rahatsız olanların % 62.71'i sinirlilikten, % 6.78'i sıkça baş dönmesi ve düzenli uyku uyuyamamadan, % 18.64'ünde uyandığında kendini dinlenmiş hissetmemeden yakınmıştır (Tablo 37). Gürültüden rahatsız olmayanlarda ise sadece sinirlilik oranı düşmüş diğer yakınmalar artmıştır. Bu sonuçlar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Bunun içinde sinirlilik dışındaki diğer yakınmalar gürültüye bağlanamaz.

Tablo 37. Demir Çelik Fabrikasındaki İşçilerin İşyerindeki Gürültüden Rahatsız Olma Durumu İle Rahatsızlıkları Arasındaki İlişki.

Rahatsızlıklar	İşyerindeki Gürültüden Rahatsızlık					
	Oluyor		Olmuyor		Toplam	
	S	%	S	%	S	%
Sinirlilik	37	62.71	9	42.86	46	57.50
Sıkça Baş Dönmesi	4	6.78	3	14.29	7	8.75
Düzenli Uyku Uyuyama	4	6.78	3	19.05	8	10.00
Uyandığında Dinlenmiş Hissetme	11	18.64	4	19.05	15	18.75
Dikkatsizlik	3	5.08	1	4.76	4	5.00
Toplam	59	73.75	21	26.25	80	100

$$X^2 = 4.395$$

$$S.D = 4$$

$$P > 0.05$$

Demir Çelik endüstrisindeki işçilerin % 73.26'sının işitme duyusuna ilişkin yakınması yok buna karşın işçilerin % 26.74 (23 kişi)'ünün kulakla ilgili; kulak akıntısı, kulak çınlaması veya işitme kaybı gibi birtakım sorunları vardır. Bu sonuç istatistiksel açıdan da incelendiğinde önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

Tablo 38'e göre hiç işitme testi yaptırmamış olan 70 kişinin 56'sı, yani % 80'i; işitme duyusuna ilişkin bir yakınması olmadığını belirtmiştir. Endüstrilerde yüksek düzeyde gürültünün olduğu bölümlerde çalışan işçilerin, uzun süre çalışması sonucunda işitme kaybına uğrayabileceği ve işçilerin bu işitme kayıplarının farkında olmayabileceği değişik araştırmalarda ortaya konmuştur. Bu nedenle Demir Çelik endüstrisindeki işçilerde işitme duyusuna ilişkin yakınmanın % 26.74'den daha büyük olması beklenebilir.

Eratığın yapmış olduğu çalışma da bu düşüneyi desteklemektedir (Eratik çalışmasında yüksek fırınların bulunduğu bölümde % 64, Çelikhanede % 60, Enerji tesislerinde ise % 59 oranında işitme kaybının olduğu sonucuna varmıştır).

Tablo 38. Demir Çelik Fabrikasında İşitme Testi Yaptırma İle İşitme Duyusuna İlişkin Yakınma Arasındaki İlişki

İşitme Testi	İşitme Duyusuna İlişkin Yakınma					
	Var		Yok		Toplam	
	S	%	S	%	S	%
Yaptırılmış	9	56.25	7	43.75	16	18.60
Yaptırmamış	14	20	56	80.00	70	81.39
Toplam	23	26.74	63	73.26	86	100

$$X^2 = 8.735$$

$$S.D = 1$$

$$P < 0.05$$

Fabrikadaki işçilerin % 20'sinin (19 kişi) daha önce işitme testi yaptırmasına karşın, % 80'i (76 kişi) daha önce işitme testi yaptırmamıştır. Bu sonuçlara göre Tablo 39'da görüldüğü gibi işçilerin % 95.79'uda periyodik olarak işitme testi yaptırmamaktadır (Bu sonuçlar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur). Anlaşılabacağı gibi, fabrikada her yıl işçilere yapılması gereken işitme testi yapılmamaktadır.

Tablo 39. Demir Çelik Fabrikasında Periyodik Olarak İşitme Testi Yaptırma İle Daha Önce İşitme Testi Yaptırma Durumu Arasındaki İlişki

İşitme Testi Yaptırma	Periyodik Olarak İşitme Testi Yaptırma					
	Yaptırıyor		Yaptırmıyor		Toplam	
	S	%	S	%	S	%
Yaptırılmış	3	15.79	16	84.21	19	20.00
Yaptırmamış	1	1.32	75	98.68	76	80.00
Toplam	4	4.21	91	95.79	95	100.00

$$X^2 = 7.895$$

$$S.D = 1$$

$$P < 0.05$$

Demir Çelik endüstrisinde kulak koruyucu kullanma durumu araştırıldığında % 69.47 (66 kişi) oranında kulak koruyucu kullanılmadığı görülmüştür. Bölümlere göre kulak koruyucu kullanım oranına bakıldığında ise en fazla çelik ünite de kullanıldığı görülmektedir. Fabrikadaki gürültü düzeyinin en fazla olduğu enerji tesislerinde ise kulak koruyucu kullanım oranı çelik

üniteden daha düşük çıkmıştır (Tablo 40). Bu sonuçlar istatistiksel olarak ta önemli bulunmamıştır ($P>005$).

Tablo 40. Demir Çelik Fabrikasında Bölümler İle Kulak Koruyucu Kullanım Arasındaki İlişki

Bölümler	Kulak Koruyucu					
	Kullanıyor		Kullanmıyor		Toplam	
	S	%	S	%	S	%
Çelik Ünite	15	40.54	22	59.46	37	38.94
Haddehane	4	14.29	24	85.71	28	29.47
Enerji	5	38.46	8	61.54	13	13.68
Yardımcı İşletmeler	5	29.41	12	70.59	17	17.89
Toplam	29	30.53	66	69.47	95	100

$$X^2 = 5.628$$

$$S.D = 3$$

$$P>005$$

İşçilere gürültüden rahatsız olmama nedeni sorulduğunda 52 kişi cevap vermiş ve işçilerin % 75'i gürültüye alıştığını, % 9.61'i gürültü düzeyinin düşük olduğunu, % 15.38'i de kulak koruyucu kullandığı için gürültüden rahatsız olmadığını belirtmiştir. Kulak koruyucu kullanma ile gürültüden rahatsız olmama nedeni arasındaki ilişkiye bakıldığında Tablo 43'de görüldüğü gibi gürültüye alıştım diyenlerin % 84.62'si, gürültü düzeyi düşük diyenlerin tamamı kulak koruyucu kullanmamaktadır (Tablo 41).

Demir Çelik fabrikasında bölümlerdeki gürültü düzeyi ile gürültüden rahatsız olma durumu, kulak koruyucu kullanma, işitme kayıpları, işitme duyusuna ilişkin şikayetler arasında bir ilişki bulunamamıştır. İşyerindeki gürültüden rahatsız olma durumu ile işçilerin çalıştıkları bölüm, kullanmış oldukları ilaçlar, geçirmiş oldukları hastalıklar ve askerlik sınıfı arasında da istatistiksel olarak bir ilişki bulunamadığı için değinilmemiştir.

6.4. Tekstil Fabrikası

Sivas'taki endüstrilerden gürültü sorununun yaşandığı diğer bir endüstride Tekstil endüstrisidir. Tekstil fabrikasına ölçüm yapmak amacıyla gidildiğinde fabrikanın tam kapasite ile çalışmadığı görülmüştür. Fabrikada 130 adet Dornier dokuma tezgahları olmasına karşın bunların sadece 18 adedi çalışmaktadır. Bu nedenle fabrikada çalışan işçi sayısı azaltılmış olup toplam 112 işçi çalışmaktadır.

Fabrikada gürültü düzeyinin yüksek olduğu dokuma, ihsar dairesi, terbiye dairesi ile gerdirme ve kurutma bölümlerinde gürültü ölçümleri yapılmıştır.

08.00 - 16.00 vardiyasında çalışan işçilere mesai bitiminde anket formları dağıtılmış, anketle ilgili gerekli açıklamalar yapılarak anket formlarını fabrikanın nizamiyesine bırakmaları söylenmiştir. 16.00 - 24.00 vardiyasında ise işçilere yemek arasında yemekhane'de birebir anket uygulanmıştır. İşçilere toplam 80 adet anket formu dağıtılmasına karşın, anket formlarının ancak 50 adeti toplanabilmiştir.

6.4.1. Tekstil fabrikası gürültü ölçüm sonuçları

Tekstil fabrikasında yapılan ölçümlerde max gürültü düzeyi dokuma tezgahlarının bulunduğu bölümde elde edilmiştir. Dokuma bölümündeki tezgahlar, yeni teknoloji olan sulzer tezgahları (12 adet) ve eski teknoloji olan Dornier tezgahlarından (130 adet) oluşmaktadır. Sulzer tezgahların tamamı dornier tezgahların ise 18 tanesi çalışmaktadır. Yapılan ölçümlerde Dornier tezgahlarının bulunduğu bölümde, tezgahların ortasında max gürültü düzeyi 99 dBA, Dornier tezgahlara 1 m uzakta gürültü düzeyi 95 dBA olarak ölçülmüştür. Yeni teknoloji olan sulzer tezgahların max gürültü düzeyi 93 dBA, tezgahlara 1 m uzaklıktaki gürültü düzeyi ise 91 dBA olarak ölçülmüştür.

Boyama işleminin yapıldığı ihsar dairesinde max gürültü düzeyi Haşır boya makinesinin bulunduğu bölümde 87 dBA, çözgü makinesinde 80 dBA, Bobin makinesinde 82 dBA, Aktarma makinesinde ise 82 dBA olarak ölçülmüştür. Görüldüğü gibi İhsar dairesinde max gürültü düzeyi haşır boya makinesinin bulunduğu bölümde 87 dBA iken min gürültü düzeyi çözgü makinesinin bulunduğu bölümde 80 dBA'dır.

Kalite kontrolünün yapıldığı terbiye dairesinde yapılan ölçümlerde max gürültü düzeyi fırça makaslarının bulunduğu bölümde 85 dBA, min gürültü düzeyi ise Yakma tezgahının bulunduğu bölümde 80 dBA'dır (Tablo 41).

Tablo 41. Tekstil Fabrikasındaki Bölümlerde Gürültü Düzeyleri (dBA)

Bölümler	İhsar		Terbiye		Gerdirme ve Kurutma			
	Dokuma	Dairesi	Dairesi	Dairesi	Dairesi	Dairesi		
Gürültü Düzeyi (dBA)	max 99	min 92	max 87	min 80	max 85	min 80	max 80	min 75

Gerdirme ve Kurutma işlemlerinin yapıldığı bölümdeki gürültü düzeyi diğer bölümlere göre daha düşüktür. Bu bölüm max gürültü düzeyi; kumaşın çekmesini sağlayan sanforlize tezgahlarında 80 dBA, min. gürültü düzeyi; Rulo makinesinde 75 dBA olmasına karşın kumaşların gerdirildiği tezgahlarda ise 78 dBA olarak ölçülmüştür.

Tablo 43 incelendiğinde Tekstil fabrikasında gerdirme ve kurutma bölümü dışındaki bölümlerin gürültü düzeyleri kontrol yönetmeliğindeki standartların üzerindedir. Özellikle işçilerin

büyük çoğunluğunun çalıştığı dokuma bölümündeki gürültü düzeyinin çok yüksek olması işçilerin büyük çoğunluğunda gürültüye bağlı rahatsızlıklar olacağını göstermektedir.

6.4.2. Tekstil fabrikası anket sonuçları ve değerlendirilmesi

Tekstil fabrikasında 80 adet anket formu dağıtılmasına karşın bunların 50 adeti toplanmış ve 5 adedi de işçilerin duyarsız davranması nedeni ile değerlendirmeye alınmamıştır.

Ankete katılan işçilerin yaş, hizmet süresi ve eğitim durumu dağılımlarına bakıldığında, işçilerin ağırlıkla 11-20 yıl çalıştığı, 31-40 yaş grubunda ve İlkokul mezunu oldukları tespit edilmiştir.

Fabrikadaki işçilere işyerindeki gürültüden rahatsız olup olmadıkları sorulduğunda işçilerin % 77.27'sinin gürültüden rahatsız olduğu görülmüştür. Gürültüden rahatsızlık durumunun bölümlere göre dağılımını incelendiğinde; gürültü düzeyinin en fazla olduğu ve işçilerin % 52.27'sinin çalıştığı dokuma bölümünde % 82.61 oranında gürültüden şikayetçi olduğu görülmüştür. Gürültü düzeyinin en düşük olduğu (standartların altında olan tek bölüm) gerdirme ve kurutmada ise hiç kimse gürültüden rahatsız olmamaktadır (Tablo 42). Bu sonuçlar istatistiksel olarak ta önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

Anket sonuçlarına göre işçilerin % 40.91'inde işitme duyusuna ilişkin işitme kaybı, kulak çınlaması, kulak akıntısı gibi yakınmalar bulunmaktadır. İşçilere işitme testi yaptırıp yaptırmadıkları sorulduğunda ise % 53.33'ünün hiç işitme testi yaptırmadığı görülmüş olup, periyodik olarak işitme testi yaptıran ise sadece % 2.22 (1 kişi) dir. İşçiler 2-3 yılda bir fabrika tarafından, işitme testinin yaptırıldığını fakat test sonuçlarının kendilerine söylenmediğini belirtmişlerdir. İşitme duyusuna ilişkin yakınma ile bölümler arasındaki ilişki araştırılmış olup bir sonuca varılamamıştır.

Tablo 42. Tekstil Fabrikasındaki Bölümler İle Bölümlerdeki İşçilerin Rahatsızlık Durumu Arasındaki İlişki

Bölümler	Gürültüden Rahatsızlık				Toplam	
	S	%	S	%	S	%
Dokuma	19	82.61	4	17.39	23	52.27
İhsar Dairesi	6	100.00	-	-	6	13.63
Terbiye Dairesi	5	100.00	-	-	5	11.36
Gerdirme ve Kurutma	-	-	2	100.00	2	4.54
Diğerleri	4	50.00	4	50.00	8	18.18
Toplam	34	77.27	10	22.73	44	100

$$\chi^2 = 13.796$$

$$S.D = 4$$

$$P < 0.05$$

Fabrika genelinde kulak koruyucu kullanma oranı çok düşüktür (Fabrikada kulak koruyucu kullanan sadece % 13.95). İşçilere neden kulak koruyucu kullanmadıkları sorulduğunda ise; fabrika tarafından kendilerine kulak tıkaçları verildiği fakat bu kulak tıkaçlarının baş ağrısına neden olduğu belirtilmiştir.

Bölgelerdeki gürültü düzeyleri ile, işitme kayıpları, işitme duyusuna ilişkin yakınma, geçirilen hastalıklar, kullanılan ilaçlar ve kulak koruyucu kullanma arasında bir ilişki bulunamamıştır.



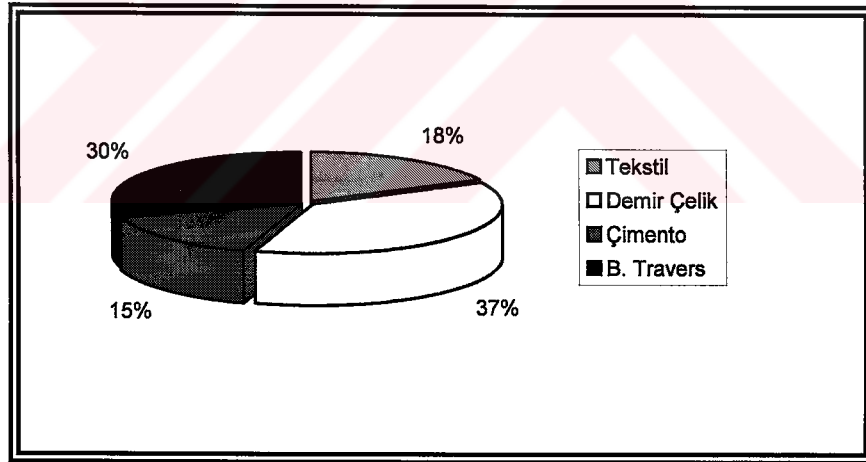
7. TÜM ENDÜSTRİLERİN ANKET SONUÇLARI VE GENEL DEĞERLENDİRİLMESİ

Tüm endüstri genelinde 256 işçiye anket uygulanmıŐtır. Ankete katılan işçilerin yaşı, hizmet süresi, eğitim durumu ve alıŐtıkları bölümlere göre dağıllımları incelenmiŐtir.

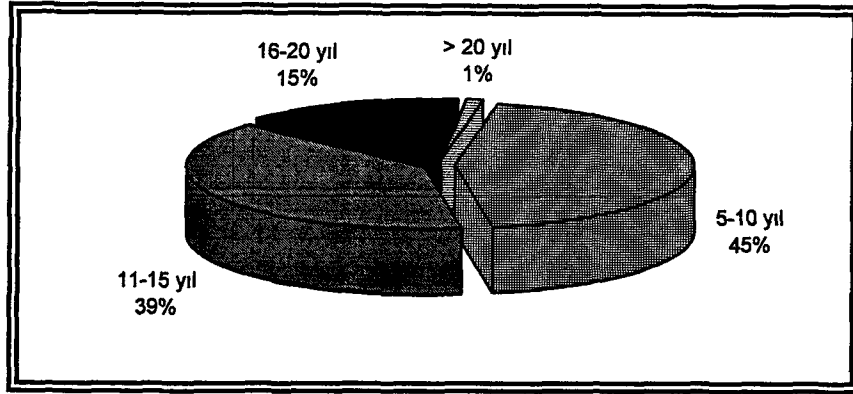
İnceleme kapsamına alınan işçilerin; % 30'u Beton Travers, % 15'i imento, % 37'si Demir elik, % 18'i Tekstil Fabrikasında alıŐmaktadır (Şekil 18). Hizmet süresine göre dağıllımları incelendiğinde % 45'i 5-10 yıl, % 39'u 11-15 yıl, % 15'i 15-20 yıl ve % 1'ininde 20 yıldan fazla alıŐtıĐı tespit edilmiŐtir (Şekil 19). İŞçilerin eğitim durumlarına göre dağıllımları incelendiğinde ; % 1 okur-yazar, % 33.00 İlkokul, % 14.00'si Ortaokul, % 45.00'ı Lise, % 7.00'sinin niversite mezunu olduğu grlmŐtir (Şekil 20).

İŞçilerin yaşı dağıllımları incelendiğinde ise; % 17'sinin 20-30 yaşı, % 60'ının 31-40 yaşı, % 22'sinin 41-50 yaşı aralığında olduğu tespit edilmiŐtir (Şekil 21).

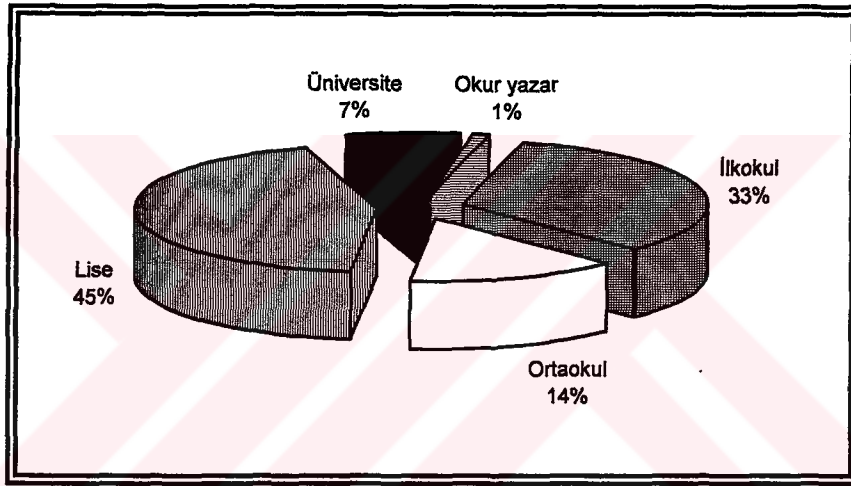
Yaşı, hizmet süresi ve eğitim durumu dağıllımları karŐılaŐtırıldıĐında, incelemeye alınan işçilerin ağırlıkla 5-10 yıl alıŐtıĐı, 31-40 yaşı grubunda ve Lise mezunu olduğu belirlenmiŐtir.



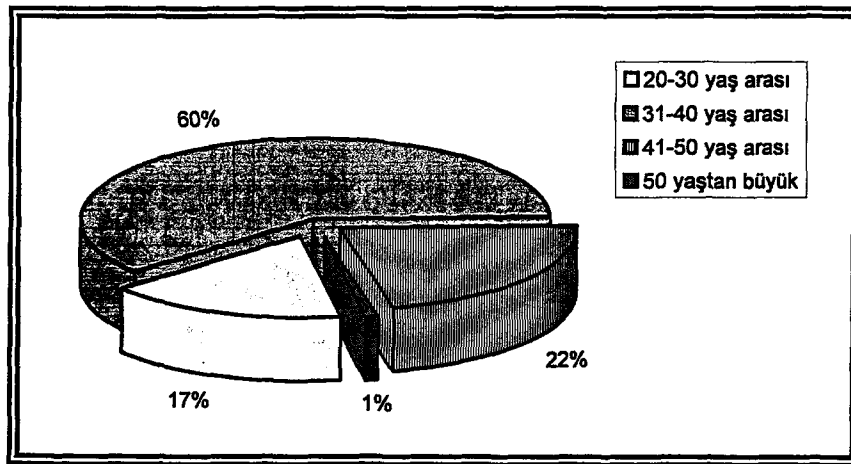
Şekil 18. İŞçilerin Endüstrilere Göre Dağıllımı



Şekil 19. Endüstrilerde Çalışan İşçilerin Hizmet Sürelerine Göre Dağılımı



Şekil 20. Endüstrilerde Çalışan İşçilerin Eğitim Durumları



Şekil 21. Endüstrilerde Çalışan İşçilerin Yaş Dağılımı

Endüstrilerin tamamında gürültüden rahatsız olma durumu incelendiğinde, endüstrilerde çalışan işçilerin % 73.83 (189 kişi)'ünün gürültüden rahatsız olduğu tespit edilmiştir. Tablo 43 den de görüldüğü gibi endüstrilerin içinde gürültüden en fazla rahatsızlığın duyulduğu endüstri max gürültü düzeyinin 107 dBA olduğu Beton travers fabrikasıdır. Endüstrilerin hiç birinde gürültüden rahatsız olma oranı % 60'ın altına düşmemiştir, bu da bütün endüstrilerde gürültü sorununun yaşandığını göstermektedir.

Tablo 43. Endüstrilerde İşçilerin Gürültüden Rahatsız Olma Durumu

Endüstriler	Gürültüden Rahatsızlık					
	Oluyor		Olmuyor		Toplam	
	S	%	S	%	S	%
Tekstil	35	77.78	10	22.22	45	17.57
Demir Çelik	70	72.92	26	27.08	96	37.5
Çimento	24	61.54	15	38.46	39	15.23
B. Travers	60	78.95	16	21.05	76	29.68
Toplam	189	73.83	67	26.17	256	100

$$X^2 = 4.484$$

$$S.D = 3$$

$$P > 0.05$$

İşçilerin fabrikadaki çalışma sürelerine bağlı olarak gürültüden rahatsız olma oranlarına bakıldığında, çalışma süresi ile gürültüden duyulan rahatsızlık arasında çok önemli bir ilişki olmadığı göze çarpmaktadır. Tablo 44'den de görüldüğü gibi 5-10 yıldır çalışanlarda % 73.68 olmasına karşın 21 yıldan daha uzun süredir çalışan üç kişinin üç'te gürültüden rahatsız olmaktadır. Bu sonuçların istatistiksel olarak önemli bulunmasına karşın tatmin edici değildir.

Tablo 44. Endüstrilerdeki İşçilerin Çalışma Süresi İle İşyerindeki Gürültüden Rahatsız Olma Durumu Arasındaki İlişki

İşyerinde Çalışma Süresi (YIL)	İşyerindeki Gürültüden Rahatsızlık					
	Oluyor		Olmuyor		Toplam	
	S	%	S	%	S	%
5-10	81	71.68	32	28.32	113	44.66
11-15	77	77.78	22	22.22	99	39.13
16-20	28	73.68	10	26.32	38	15.02
20 --	-	-	3	100.00	3	1.18
Toplam	186	73.52	67	26.46	253	100

$$X^2 = 9.447$$

$$S.D = 3$$

$$P < 0.05$$

İşçilere ne tür rahatsızlıklarının olduğu sorulduğunda, bu soruya 228 kişi cevap vermiş ve bunların % 60.96'sı (139 işçi) sinirlilikten şikayetçi olmuştur. Endüstriler ayrı ayrı incelendiğinde ise sinirlilik şikayetinin en fazla, max gürültü düzeyi 105 dBA olan çimento fabrikasında (% 67.65) olduğu görülmüştür (Tablo 45). İşçilerde en az görülen rahatsızlık türü ise % 3.07 ile dikkatsizliktir. Tablo 45'de bütün endüstrilerdeki rahatsızlıklar incelendiğinde, gürültünün sebep olduğu en büyük rahatsızlık türünün sinirlilik olduğu görülmektedir.

Tablo 45. Çeşitli Endüstrilerdeki İşçilerin Rahatsızlıkları

Rahatsızlıklar	Endüstriler									
	Tekstil		D. Çelik		Çimento		B.Travers		Toplam	
	S	%	S	%	S	%	S	%	S	%
Sinirlilik	27	64.29	46	57.50	23	67.65	43	59.72	139	60.96
Baş dönmesi	5	11.90	7	8.75	7	20.59	4	5.56	23	10.09
Düzenli Uyuyamama	6	14.29	8	10.0	3	8.82	17	23.61	34	14.91
Uyandığında dinlenmiş hissetmeme	3	7.14	15	18.75	0	0	7	9.72	25	10.96
Dikkatsizlik	1	2.38	4	5	1	2.94	1	1.39	7	3.07
Toplam	42	18.42	80	35.08	34	14.91	72	31.57	228	100

$$X^2 = 22.278$$

$$S.D = 12$$

$$P < 0.05$$

İşitme duyusuna ilişkin yakınmanın ne oranda olduğu araştırıldığında da ise genel olarak işçilerin % 30.86'sında kulak çınlaması, akıntı veya işitme kaybı gibi rahatsızlıkların olduğu görülmüştür. Sivas'taki endüstriler içerisinde işitme duyusuna ilişkin yakınmanın en fazla tekstil fabrikasında olduğu (% 40) tespit edilmesine rağmen (Tablo 46), İşitme duyusuna ilişkin yakınma ile gürültü düzeyleri arasında önemli bir ilişki bulunamamıştır. Gürültü düzeylerinin daha yüksek olduğu çimento fabrikası ve travers fabrikasında işitme duyusuna ilişkin yakınmaların daha düşük çıkması da bunu desteklemektedir.

İşitme duyusuna ilişkin yakınma ile gürültüden rahatsız olma durumu arasındaki ilişkiye bakıldığında, gürültüden rahatsız olanların % 34.9'unda işitme duyusuna ilişkin yakınmanın olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçta gürültünün işitme duyusunu etkilediğini göstermektedir.

Tablo 46. Çeşitli Endüstrilerdeki İşçilerin İşitme Duyusuna İlişkin Yakınmaları

Endüstri	İşitme Yakınması					
	Var		Yok		Toplam	
	S	%	S	%	S	%
Tekstil	18	40	27	60	45	17.57
D. Çelik	23	23.96	73	76.04	96	37.5
Çimento	13	33.33	26	66.67	39	15.23
B. Travers	25	32.89	51	67.11	76	29.68
Toplam	79	30.86	177	69.14	256	100

$$X^2 = 4.164$$

$$S.D = 3$$

$$P > 0.05$$

Ankete katılan işçilere “daha önce hiç işitme testi yaptırdınız mı?” sorusu sorulduğunda; işçilerin % 44.92’sinin işitme testi yaptırdığı görülmüş olup, endüstrilere göre dağılımına bakıldığında ise işitme testinin en fazla Beton travers fabrikasında yapıldığı görülmektedir (Tablo 47). Fabrika müdürü tarafından her yıl işitme testi yaptırıldığının söylenmesi de bunu desteklemektedir. Demir Çelik fabrikasında işitme testi yaptırma oranının % 19.79 olması ise bu fabrikada her yıl işitme testinin yapılmadığını göstermektedir. Bu sonuçlar istatistiksel olarak ta önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

Tablo 47. Endüstrilerdeki İşçilerin İşitme Testi Yaptırma Durumu

Endüstriler	İşitme Testi					
	Yaptırmış		Yaptırmamış		Toplam	
	S	%	S	%	S	%
Tekstil	21	46.67	24	53.33	45	17.57
D. Çelik	19	19.79	77	80.21	96	37.5
Çimento	18	46.15	21	53.85	39	15.23
B. Travers	57	75.00	19	25.00	76	29.68
Toplam	115	44.92	141	55.08	256	100

$$X^2 = 52.372$$

$$S.D = 3$$

$$P < 0.05$$

İşçilerin işitme testi sonuçlarına bakıldığında 77 kişide (% 30.7) işitme kaybının olduğu ortaya çıkmaktadır, bu sonuca göre işitme kaybı olanların % 37.66’sı Beton travers, % 25.97’si Tekstil, % 20.77’si Demir çelik, % 15.58’i ise Çimento fabrikasında çalışmaktadır (Tablo 48). Bu sonuçlar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P > 0.05$).

Görüldüğü gibi gürültü düzeyinin en fazla olduğu endüstrilerden çimento fabrikası % 15.58 ile en düşük değere sahiptir. Çimento fabrikasının kendi bünyesi içindeki işitme kaybının % 30.76 olduğu da daha önce belirtilmiştir. Buradan da anlaşıldığı gibi çimento fabrikası özel olduğu için işçiler kendilerinde işitme kaybı olup olmadığı sorusuna doğru cevabı vermekten çekinmiştir. İşitme kaybı olan işçilerin % 37.66'sının, max gürültü düzeyi 107 dBA olan Beton travers fabrikasında çalışıyor olması doğaldır. Çünkü gürültü düzeyi 85 dBA'nın üzerinde olan bir işyerinde 8 saat' ten fazla çalışılması durumunda kalıcı veya geçici işitme kayıpları olmaktadır.

Tablo 48. Çeşitli Endüstrilerdeki İşçilerin Periyodik Olarak İşitme Testi Yaptırma Durumu

Endüstriler	Periyodik olarak işitme testi yaptırma durumu					
	Yaptırıyor		Yaptırmıyor		Toplam	
	S	%	S	%	S	%
Tekstil	1	2.22	44	97.78	45	17.57
D. Çelik	5	5.21	91	94.79	96	37.5
Çimento	3	7.69	36	92.31	39	15.23
B. Travers	27	35.53	49	64.47	76	29.68
Toplam	36	14.06	220	85.94	256	100

$$X^2 = 41.730$$

$$S.D = 3$$

$$P < 005$$

Tablo 48'de görüldüğü gibi endüstrilerimizdeki işçiler % 85.94 oranında her yıl periyodik olarak işitme testi yaptırmamaktadırlar. Beton travers fabrikasında periyodik olarak işitme testi yaptırma oranı % 35.53'tür. Diğerlerinde ise % 10'un çok altındadır. Bu sonuç sadece beton travers fabrikasında her yıl veya iki yılda bir işitme testi yaptırıldığını göstermektedir.

Ölçüm yapılan ve anket uygulanan bütün endüstrilerde, gürültü sorunun olduğu, ölçümler sonucunda da ortaya çıkmıştır. Bu nedenle gürültüden korunmak amacıyla kullanılan kulak koruyucularının hangi düzeyde kullanıldığını araştırma gereği doğmuş olup, % 32.94 oranında kullanıldığı görülmüştür.

Anket sonuçlarına göre çimento fabrikasında % 7.69, Beton travers fabrikasında ise % 60 oranında kulak koruyucu kullanılmaktadır ($P < 005$). Kulak koruyucu kullanımı ile fabrikalardaki gürültü düzeyi arasında bir ilişki bulunamadığı için bu konuya değinilmemiştir.

Anket uygulanan işçilere gürültüden korunmak için ne gibi önlemler alınması gerektiği sorulduğunda ise büyük çoğunluğu kaynağında önlem alınması gerektiğini belirtmiştir. Kulak koruyucu verilsin diyenlerin % 9.31 oranında olması, kulak koruyucuların işçiler tarafından kullanılmak istenmediğini göstermektedir.

8. SONUÇ VE ÖNERİLER

8.1. Sonuçlar

Trafikten kaynaklanan gürültü, Sivas için de sorun olmaya başlamıştır. Nitekim 24 istasyonda 1997 yılı Ocak-Haziran ayları arasında yapılmış olan ölçümler sonucunda.

- İstasyonların tamamında trafiğin yoğun olduğu saatlerde gürültü düzeylerinin yönetmelikte belirtilen standartların üzerinde olduğu belirlenmiştir.

- 22.30 - 24.00 saatlerinde sadece Rahmi Günay caddesindeki gürültü düzeyinin Nisan ve Haziran aylarında yönetmelikteki standartları sağladığı tespit edilmiştir.

- Seçilen istasyonlar içerisinde en fazla gürültünün Paşa camii öntü, 50. Yıl Sitesi öntüdeki kavşak ve Hükümet meydanında, en az gürültünün ise Rahmi Günay caddesi ve Mevlana caddesinde olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular 1994 yılında Polat'ın Sivas'ta yapmış olduğu çalışmanın sonuçlarına benzerlik göstermektedir.

- Pazar günü erken saatlerdeki gürültü düzeyinin hafta içi ve Cumartesi gününe göre daha düşük olduğu belirlenmiştir.

- Rahmi Günay caddesi hariç bütün istasyonlardaki gürültü düzeyinin yönetmelikte belirtilen standartları sağlamadığı tespit edilmiştir.

Trafik gürültüsünün; diğer çevre sorunları içerisindeki yerinin, günlük işler üzerindeki etkilerinin, sosyal etkilerinin ve fizyolojik etkilerinin araştırılması amacıyla yapılan anket formları değerlendirildiğinde ise;

- Sivas'ta gürültünün çevre sorunları içerisinde 2. sırada yer aldığı belirlenmiştir. İstanbul'da çevre sorunu olarak gürültü 4. sırada yer alırken, İngiltere ve Fransa'da gürültü sorunu yer yer 1. sıraya yükselmektedir (Kurra, 1990). Sivas'ta Polat'ın 1994 yılında yaptığı çalışmada ise gürültü sorunu 6. sırada yer almıştır. Bu çalışmada ise gürültü sorununun 2. sıraya yükselmesinde; Trafik yoğunluğunun artmasının, Sivas'ın hava kirliliği haricinde diğer çevre sorunlarının halledilmesinin ve yapılan anket çalışmasının binaların yalnızca ön cephelerinde oturanlara uygulanmasının etkili olduğu düşünülmektedir.

- Ankete katılanların % 40-50 oranında 06-10.00 saatleri arasında gürültüden rahatsız olduğu görülmüştür. İzmir'de yapılan bir çalışmada insanların % 60'ının trafik kökenli seslerden rahatsız oldukları belirlenmiştir (Köybaşıoğlu ve Çalış,1988). İzmir'de trafik yoğunluğunun dolayısıyla gürültü düzeyinin daha fazla olduğu düşünülürse, İzmir'de yapılan çalışma, Sivas'ta yapılan anket sonuçları desteklemektedir.

- Sivas'ta gürültüden en fazla rahatsız olunan caddelerin Hikmet Işık caddesi (% 50) ve Celal Bayar caddesi' nin (% 64.86) olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeni ise bu caddelerde ağır taşıt yoğunluğun fazla olmasıdır.

- Gürültünün insanlarda sinirlilik ve baş ağrısına neden olduğu tespit edilmiştir.

Endüstrilerde yapılan ölçümlerde ise bütün endüstrilerdeki gürültü düzeylerinin Yönetmeliklerde belirtilen 80 dBA'nın çok üzerinde olduğu sonucuna varılmıştır.

Endüstrilere uygulanan anket sonuçlarına göre;

- 1- Endüstrilerdeki işçilerin % 73.83'ü işyerindeki gürültüden rahatsız olmaktadır.
- 2- Gürültü işçiler üzerinde % 60.96 oranında sinirliliğe neden olmaktadır.
- 3- İşçilerin % 30.86'sı kulak çınlaması, işitme kaybı vb. rahatsızlıklardan şikayetçidir.
- 4- İşçilerin % 85.94'ü periyodik olarak işitme testi yaptırmamaktadır.
- 5- Endüstrilerde % 32.94 oranında kulak koruyucu kullanılmaktadır. Gürültü düzeyinin en fazla olduğu endüstrilerden Çimento fabrikasında ise kulak koruyucu kullanım oranı % 7.69 oranındadır. Görüldüğü gibi Sivas'taki endüstrilerde gürültü sorunu yaşanmaktadır.

8.2. Öneriler

Bu çalışma sonucunda Sivas'ta trafik ve endüstri gürültüsü sorununun olduğu sonucuna varılmıştır. Söz konusu gürültü sorunlarının önlenmesi için aşağıdaki önlemler önerilebilir :

- 1- Toplu taşımacılığa önem verilmelidir.
- 2- Trafik ışıklarının ve durakların düzenlenerek ulaşımda duraksamanın azalması sağlanmalıdır.
- 3- Yeni imar planlarında gürültü sorunu göz önüne alınmalıdır.
- 4- Ağır taşıtların zorunlu olmadıkça şehir merkezine girişi engellenmelidir.
- 5- Gürültü düzeyinin çok fazla olduğu caddelerde trafik akışı tek yönlü yapılmalıdır.
- 6- Araçların belli sürat limitlerine uymaları sağlanmalıdır. (Özellikle otobüs ve kamyonların)
- 7- Binalarda çift cam sistemi zorunlu kılınmalı ve yapı elemanlarında sesi izole eden etkin malzemelerin kullanılması sağlanmalıdır.
- 8- Zorunlu olmadıkça klakson çalınması yasaklanmalıdır.
- 9- Endüstriler kuruluş aşamasında iken gürültü sorunu göz önüne alınmalıdır. (Binanın yapılması, makinenin yerleştirilmesi vb)
- 10- Endüstrilerde yeni teknolojilerin kullanılması sağlanmalıdır.
- 11- Yetkililer tarafından işyerlerindeki gürültü düzeyine göre, işçilerin çalışma süresinin ayarlanması sağlanmalıdır.
- 12- Gürültülü işyerlerinde çalışacak işçiler işe alınmadan önce mutlaka işitme ve gürültü ile ilgili diğer hastalıklar yönünden değerlendirilmelidir.
- 13- Gürültülü ortamlarda çalışanlara uygun koruyucular verilmeli ve gerekli eğitim yapılarak düzenli kullanım sağlanmalıdır.
- 14- Gürültülü işyerlerinde her yıl periyodik olarak işitme testinin yapılması sağlanmalıdır.
- 15- İşveren ve işçiler gürültü ve sağlığa etkileri konusunda eğitilmelidir.

9. KAYNAKLAR

- 1- Altay, A. 1994 "Trafikten Kaynaklanan Gürültünün Değerlendirilmesi" I.Ulusal Gürültü Kongresi Bildirileri, Uludağ Ü. Konferans ve Bildiriler Merk, Kirazlıyayla Uludağ, S.7-11
- 2- Atmaca, E.Peker, İ. 1995. "Endüstride Gürültü". Çevre Sempozyumu, T.C. Atatürk Ü. Müh. Fak. Çevre Müh. Bölümü, Erzurum. S.460-471.
- 3- Belgea, F.J. 1974. "Derivation, Application and Interrelationship of Ambient Noise Measurement Parameters. Journal of the Air Pollution Control Association., Volume 24, No: 11, S. 1080-1084.
- 4- Belgin, E. 1994. "Gürültünün İnsan Sağlığına Etkileri" T.C. Ank. Valiliği Çevre Koruma Vakfı, Kont ve Gürültü Sempozyumu, S.39-47.
- 5- Bines, R., Bramer, T. 1981. "Noise Control in Industry" Published by sound Research Laboratories limited. 200 S.
- 6- Bozkurt, A., Özgür, S.1994. "Bir Sanayi Kuruluşunda Çalışma Ortamının Gürültü Düzeyleri ve İşitme Kayıpları" IV. Ulusal Halk Sağlığı Kongresi, Didim., S.536-540.
- 7- Bragdon, C., 1979. "Noise Pollution" The Ungited Criss. University of Pennsylvania Press, Philedilphia.
- 8- Burns, W., 1979. "Physiological Effects of Noise", Handbook of Noise Control, Harris, C.M. (Ed). Mc Graw Hill, Newyork. B.15, S.1-17.
- 9- Cura, O. 1994. "Gürültü ve Sağlık" Ulusal I. Gürültü Kongresi Bildiriler Kitabı. Uludağ Ü. Konferans ve Kongre Merk, Kirazlıyayla-Uludağ. S.74-82.
- 10- Çalışkan, M.1984. "Tekstil Endüstrilerinde Gürültü Denetimi", TÜBİTAK, Ulusal Çevre Sempozyumu Tebliğ Metinleri, Adana, S.953-964.
- 11- Deisinger, E. 1989. "Gürültü". İnsan ve Kainat Dergisi, Kasım, S.68-72.
- 12- Demirkan, 1991. "Gürültü Kirilliliği". İskenderun Çevre Bülteni, Sayı 8. S.4-5.
- 13- Dokumacı, E. 1984. "İzmirde Trafik Gürültüsü ve Oturulan Bölgelerdeki Etkileri". TÜBİTAK, Doğa Bilim Dergisi, B, 8, Sayı 1., S.78-85.
- 14- Down, C.G., Stocks, J. 1978. "Enviromental Impact of Mining" Applical Science Publishers Ltd. Lond., S.142-163.
- 15- E.I. du Pont de Nomours, 1980. "Blasters Handbook" Prepared by the sales Development section Explosive, Products Division, 494 s.
- 16- Eraslan, İ.1987. "Gürültünün Azaltılmasında Orman ve Ağaçlıkların Etkileri" Çevre Koruma Dergisi. Sayı 1, S.20-23.

- 17- Ergun, O.N, Kulein, A., 1992. "Samsun Şehir Merkezinde Yanlış Şehirleşmeden Kaynaklanan Gürültü Kirlenmesi". Türk Devletleri Arasında I. İlimi İşbirliği Konferansı, Lefkoşe, S.227-235.
- 18- Eratik, A., 1993. "Enviromental Pollution" Second Editon, Printed in the United States of America, 486.S.
- 19- Gönüllü, M.T. 1993. "Gürültü Kontrolü Ders Notu" (Yayınlanmamış), Yıldız Teknik Ü., Çevre Müh. Bölümü, İstanbul, 50.s.
- 20- Güler, C. 1994 "Gürültü ve Toplum Sağlığı Açısından Önemi", TC. Ank. Valiliği Çevre Koruma Vakfı, Kent ve Gürültü Sempozyumu, S.47-58.
- 21- Günay, E. 1995 "Desibel Cehennemi" Çevre ve İnsan Derg., T.C. Çevre Bakanlığı Yayını, Sayı: 20, S.7-9.
- 22- Halliday, D., Resnick, R.1985. "Fiziğin Temelleri", 3. Baskı, Gaye Matbaası. 435.S.
- 23-Hodges, L. 1977. "Enviromental Pollution" Second Edition, Printed in the United States of America, 486
- 24-Hofman, W.F, Kumar, A.1995 "Caedia Reaktivty to Traffic Noise Durig Step in Man", Journal of Sound and Vibration, 179(4),577-589.
- 25-İnal, S.Kutlu, Ö. 1984, "Ülkemizde İnsan Sağlığı Açısından Gürültünün Önemi". TÜBİTAK Ulusal Çevre Sempozyumu Tebliğ Metinleri, Adana, S.966-971.
- 26-İnal, S., Yalçın, M. 1991. "Dökümhanelerde Gürültü Sorunu". M.R.M. Yayınları: 441, ODTÜ. M.R.M. 3. Ergonomi Kongresi, S.197-207
- 27-İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Mevzuatı
- 28-Karabiber, Z., 1991. "Gürültü-İnsan Etkileşimi". Türkiye'de Çevre Kirlenmesi Öncelikleri Sempozyumu I. Bildiriler, C.I. İstanbul, S.457-469.
- 29-Karadakovan, A., Fadilloğlu, Ç. 1988. "Gürültülü Ortamda Çalışmanın Kan Basıncı ve Nabız Hızına Etkisinin İncelenmesi", 2. Ulusal İşçi Sağlığı Kongresi, Ankara, S.347-351.
- 30-Karpuzcu, M. 1988. "Çevre Mühendisliğine Giriş". İTÜ Yayını, İst., 344 S.
- 31-Kastka, J., Buchta, E., ve ark., 1995 "The Long Term Effect of Noise Protection Barriers on The Annoyance Response of Resident" . Journal of Sound and Vibration 184(5), 823-852.
- 32-Köknel, Ö. 1991. "Gürültü İş Verimini Düşürüyor", İnsan ve Kainat Dergisi, S.43
- 33-Kural, E. 1990. "Gürültü ve Çevre", Bilim ve Teknik Derg., Haziran. S.21-23.
- 34-Kurra, S. 1977. "Binalardan Gürültü Engeli Olarak Faydalanmada Trafik Gürültüsüne İlişkin Kriter Birimlerinin Saptanmasında Kullanılabilecek bir Yöntem" , İTÜ. Mimarlık Fakültesi, Doktora Tezi.

- 35-Kurra,S.1990 “İstanbul’da Gürültü Kirliliği Sorunu “. İstanbul’un Çevre Sorunları ve Çözümleri Sempozyumu, 9-13 Nisan 1990, Türkiye Çevre Koruma ve Yeşillendirme Kurumu .
- 36-Kurra, S.1994. “Dünyada ve Ülkemizde Gürültü Kirliliği ve Gürültü Kontrolü Uygulama Örnekleri”, Ulusal I. Gürültü Kongresi, Bildiriler Kitabı. Uludağ Ü. Konferans ve Kongre Merkezi, Kirazlıyayla-Uludağ.
- 37-Lavrence, M., School, Richard. J, Norell, 1983. “Airport Noise Exposure and the Postanal Growth of Children. Am. J. Physical Antropatho, V.61., S.473-482.
- 38-Matsumura, Y., Rylander, R. 1991 “Noise sensitivıty and Road Traffic Annoyonce in A Population Sample” Journal of Sound and Vibration, V. 151,(3), S.415-419.
- 39-Melnick, W., 1979. “Hearing Loss from Noise Exposure”, Handbook of Noise Control, Harris, C.M. (Ed). Mc Grow Hill, Newyork, S.1-9.
- 40-Myncke ,H ve ark .,1977. “Traffic Noise Measurements in Antwerp and Brussels, 9 th ICA, Madrid.
- 41-Orhun, H. 1982. “Tekstil Sanayinde Gürültü Sorunu ve Çözümü” T.C. Hacettepe Üniv. Sağlık Bilimler Fakültesi, Doktora Tezi.
- 42-Öhrström, E. 1995. “Effects of low levels of Road Traffic Noise During the Night” Journal of Sound and Vibration, V. 179 (4), S.603-615.
- 43-Özbilen, A. 1992. “Gürültü Problemine Doğal Elemanlarla Çözüm Arama” Doğa, Tr. J. Of Engineering and Environmental Sciences, C.16, S.357-368.
- 44-Özkarataş, H., Kurtuluş, C. 1994. “İzmit ve Çevresindeki Gürültü Kirliliği” Ulusal I. Gürültü Kongresi Bildiriler Kitabı, Uludağ Üniv. Konferans ve Kongre Merk., Kirazlıyayla- Uludağ, S.16-29.
- 45-Polat,H., Demirkok, H.1994. “Sivas’ta Trafik Gürültüsü”, Ekoloji Dergisi, Sayı:12, S.8-11.
- 46-Gürültü Kontrol Yönetmeliği, 1986. Resmi Gazete., 11 Aralık 1986, Sayı. 19308, Ankara.
- 47-Sabuncu, H. 1988 “İş Yeri Ortamında Fiziksel Etkenler-Gürültü”, 2. Ulusal İşçi Sağlığı Kongresi, Ankara. S.355-363.
- 48-T.C. Çevre Bakanlığı, 1995. “Çevre Notları” T.C. Çevre Bakanlığı Çevre Eğitimi ve Yayın Dairesi Başkanlığı, Ank. S.14-16.
- 49-Türkiye Çevre Sorunları Vakfı., 1989. “Türkiyenin Çevre Sorunları”, Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını.
- 50-Tör., F. 1989 “Çukurova Bölgesinde Tekstil Fabrikalarında Gürültü Problemleri”, M.P.M. Yayınları, No: 379, 2. Ulusal Ergonomi Kongresi, S.401-404.

- 51-Uluçaylı, M., Varlıorpak, Ç. 1988. "Trafik Kaynaklı Gürültü Kontrolü" Dördüncü Bilimsel ve Teknik Çevre Kongresi, İZMİR.
- 52-Üner, Y. Tör, F. 1989. "Adana'da Gürültü Sorunu", M.P.M. Yayınları No: 379, 2.Ulusal Ergonomi Kongresi, S.302-307
- 53-Ürün, H. 1994. "Gürültü Kirliliği" İ.M.O. Konya Şubesi Haber Bülteni, S. 6-9.
- 54-Vural, G., Erel, G. 1993. "Çalışma Ortamında Gürültü ve Gürültüye Bağlı İşitme Kaybı", M.P.M. Yayınları : 509. Dokuz Eylül Üniv. M.P.M. 4. Ergonomi Kongresi, S.324-334.
- 55-Walch, B. 1969. "Physiological Effects of Noise" International Symposium on the Extra-Auditory Physiological Effects of Audible sound Held in Boston, Massachusettes December, S.28-30.
- 56-Watts,G.r. 1993 "A Comparasion of Noise Measures for Assesing Vehicle Noisines." Journal of Sound and Vibration ,180(39), 493 -512.
- 57-Yılmaz, S.1989. "İşitsel Konfor Amacıyla Uçak Gürültüsünün Değerlendirilmesinde ullanılan Ölçütler", M.P.M. Yayınları : 379, Çukurova Üniv. 2. Ulusal Ergonomi Kongresi, S.391-400.

10. ÖZGEÇMİŞ

1970 yılında Sivas'ın Kangal ilçesine bağlı Yarhisar köyünde doğdu. İlk, orta ve lise tahsilini Sivas'ta, Üniversite öğretimini ise 1989-1993 yılları arasında Cumhuriyet Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü'nde tamamladı. 1996 yılında aynı bölümde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaya başladı. Halen bu göreve devam etmektedir.

11. EKLER

EK -1 ENDÜSTRİ GÜRÜLTÜSÜNDE UYGULANAN ANKET FORMU

ANKET

Sayın Katılımcı;

"Sivas İlimizde Endüstriden ve Trafikten Kaynaklanan Gürültü Kirliliği" üzerine araştırma yapmaktayım. Araştırmamın amacına ulaşması için gözlem ve düşünceleriniz büyük önem taşımaktadır.

Ankette bildireceğiniz görüşler, sadece bu çalışmada kullanılacaktır ve gizli tutulacaktır. Anket formunu okuduktan sonra en uygun bulduğunuz cevabı belirtiniz.

Bu çalışmaya yapacağınız katkıdan dolayı şimdiden teşekkür ederim .

Eyüp ATMACA
Cumhuriyet Üniversitesi
Çevre Mühendisliği Bölümü

1-Yaşınız :.....

2-Cinsiyet

a) Kadın () b) Erkek ()

3- Tahsil Durumunuz

a) Okur -Yazar Değil () c) İlkokul () e) Lise ()
b) Okur-Yazar () d) Ortaokul () f) Üniversite ()

4-Askerlik sınıfınız

a) Tankçı () c) Muhabere ()
b) Topçu () d) Diğerleri

5-Kurumda çalıştığınız bölümün adı :.....

6-Bu İş yerinde kaç yıldır çalışıyorsunuz?.....

7-Bu bölümde kaç yıldır çalışıyorsunuz?.....

Daha önce başka bir işyerinde çalışmadıysanız 11. soruya geçiniz

19-Aşağıdaki yakınmalardan hangisi sizde mevcuttur?

- a) Sindirim sistemi ()
 b) Solunum sistemi ()
 c) Dolaşım sistemi ()

20-İşitme duyusuna ilişkin yakınmanız var mı?

- a) Evet () b) Hayır ()

21-İşitme duyusuna ilişkin yakınmanız varsa aşağıdakilerden hangisi / Hangileridir?

- a) İşitme kaybı () Sol () Sağ () Her iki ()
 b) Kulak akıntısı () Sol () Sağ () Her iki ()
 c) Kulak çınlaması () Sol () Sağ () Her iki ()
 d) Diğerleri.....

22-İşitme kaybınız varsa ne zaman başladı?

- a) İşe girmeden önce () c) Bu iş yerinde ()
 b) Daha önceki iş yerinde () d) Bilmiyorum ()

23-Kulak akıntınız varsa ne zaman başladı?.....

24-İş yerindeki gürültü sizi rahatsız ediyor mu?

- a) Evet () b) Hayır ()

25- Şu an çalıştığınız yerdeki gürültü sizi rahatsız etmiyorsa sizce nedeni nedir?

- a) Gürültüye alıştım ()
 b) Gürültü düzeyi düşük ()
 c) Kulak koruyucu kullanıyorum ()

26-Şu anki iş yerinde kulak koruyucu kullanıyor musunuz, kullanıyorsanız tipi nasıl?

- a) Evet () Tıkaç () Kulaklık ()
 b) Hayır ()

27- Kulak koruyucu kullanmıyorsanız, kullanmama nedeniniz?

- a) İş yerinde kulak koruyucu yok () c) Terletiyor ()
 b) Sıkıyor () d) Konuşmayı engelliyor ()
 e) Diğerleri

28-Aşağıda belirtilen ve mesleki olmayan gürültü kaynaklarından hangisine sıkça maruz kaldınız?

- a) Avcılık ()
 b) Gürültülü müzik ()
 c) Yüksek gürültü çıkaran makineler ()
 d) Mesleki olmayan gürültüye maruz kalmadım ()
 e) Diğerleri

29-Gürültüden korunmak için sizce ne yapılmalı ?

- a) Fikrim yok ()
- b) Kaynağında önlem alınsın ()
- c) Kulak koruyucu verilsin ()
- d) Gürültülü yerlerde çalışma süresi azaltılsın ()
- e) Gürültülü yerlerde çalışan işçilerin yerleri periyodik olarak değiştirilsin ()
- f) Diğerleri.....



EK 2- TRAFİK GÜRÜLTÜSÜNDE UYGULANAN ANKET FORMU

ANKET

Sayın Katılımcı,

"Sivas İlimizde Endüstriden ve Trafikten Kaynaklanan Gürültü Kirliliği" üzerine araştırma yapmaktayım. Araştırmamın amacına ulaşması için gözlem ve düşünceleriniz büyük önem taşımaktadır.

Ankette bildireceğiniz görüşler sadece bu çalışmada kullanılacaktır ve gizli tutulacaktır. Anket formunu okuduktan sonra en uygun bulduğunuz cevabı belirtiniz.

Bu çalışmaya yapacağınız katkıdan dolayı şimdiden teşekkür ederim .

Eyüp ATMACA
Cumhuriyet Üniversitesi
Çevre Mühendisliği Bölümü

1-Cadde / Sokak İsmi.....

2-Evin caddeye olan uzaklığı.....

3-Yaşınız

4-Cinsiyetiniz

a)Erkek ()

b)Bayan ()

5-Eğitim durumunuz

a) Okur-yazar değil ()

c) İlkokul ()

e) Lise ()

b) Okur-yazar ()

d) Ortaokul ()

f) Üniversite ()

6-Kaç yıldır bu evde oturuyorsunuz?.....Yıl

7-Mesleğiniz.....

a) Memur ()

c) İşçi ()

d) Esnaf ()

b) Emekli ()

d) Ev hanımı ()

f) Diğerleri

8-Kaçıncı katta oturuyorsunuz?.....

20-Sizce yerel yönetimler tarafından gürültünün önlenmesi için alınacak olan tedbirlerden en önemli iki tanesi hangisidir?

- a) Kent içerisinde megafonla bağırılarak yapılan her türlü satışın yasaklanması ()
- b) Sık sık harfiyat,kazı, yol yapımını gerektirmeyecek önlemlerin alınması ()
- c) Yeni imar planları yapılırken ortaya çıkacak gürültünün dikkate alınması ()
- d) Ağır taşıtların günün hiç bir saatinde Şehir içinden geçmemesini sağlamak ()
- e) Hepsi ()
- f) Diğerleri

OKUMANTASYON MERKEZİ