

T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
HALK SAĞLIĞI ANABİLİM DALI

ADANA İLİ MERKEZİNDE
GÜRÜLTÜ KİRLİLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

UZMANLIK TEZİ

118088

118088

TEZ DANIŞMANI

Yrd. Doç. Dr. Ferdi TANIR

Dr. Yusuf KAHRAMAN

ADANA-2002

TEŞEKKÜR

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı'ndaki uzmanlık eğitimim ve tez çalışmam sırasında, her türlü destek ve yardımını esirgemeyen Anabilim Dalı Başkanım Sayın Prof. Dr. Muhsin AKBABA'ya, bana her konuda yardımcı olan değerli danışmanım Yrd.Doç.Dr. Ferdi TANIR başta olmak üzere, Halk Sağlığı Anabilim Dalı'nın tüm öğretim üyelerine, araştırma anketlerinin hazırlanmasında, ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesinde ve tezimin her bölümüne katkısını esirgemeyen İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi İş Sağlığı Bilim Dalı Başkanı Prof.Dr. Hilmi SABUNCU'ya, özgün çalışmalarını kaynak olarak sunan Ziraat Fakültesi Tarım Makineleri Bölümü Başkanı Prof.Dr. Alaattin SABANCI ve Araştırma Görevlisi Cengiz USLU'ya, ilimiz sınırları içerisinde gürültü ölçümlerini gerçekleştiren Adana İSGÜM Laboratuvarı Şefi Baş İş Müfettişi Sayın Yıldız ÜNER ve teknik elemanlarına, tezin yazım ve basım aşamalarındaki katkılarından dolayı Yayın-Dokümantasyon ve Ç.Ü. Basımevi sorumlularına, uzmanlık eğitimim süresince birlikte olduğum Halk Sağlığı Anabilim Dalı ailesine ve tezin sonuçlanmasına kadar geçen süredeki istem dışı çalışma süreçleri ve koşullarına, üstün sabır anlayış ve destek gösteren çok sevgili eşim Nihal KAHRAMAN'a çok teşekkür ederim.

Dr. Yusuf KAHRAMAN

DESTEKLEYEN KURULUŞ: Araştırmamız, 'Çukurova Üniversitesi Araştırma Fonu' tarafından TF.2000.U.9 nolu proje olarak desteklenmiştir.

KISALTMALAR

dB	: DesiBell
dB(A)	: “A” ağırlıklı ses düzeyi
Hz	: Hertz
Leq	: Eşdeğer gürültü düzeyi
Log	: Logaritma
İSGÜM	: İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Merkezi
GEK	: Geçici eşik kayması
KEK	: Kalıcı eşik kayması
Lp	: Ses şiddeti seviyesi
Lmax	: En yüksek ses seviyesi
WECPNL	: Gürültü indeksi
ICAO	: Ulusal Havacılık Organizasyonu
EPNL	: Efektif gürültü seviyesi
LFMin	: Minumum gürültü seviyesi
GKY	: Gürültü Kontrol Yönetmeliği
Cad.	: Cadde
Bulv.	: Bulvar

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
1. Teşekkür	I
2. Kısaltmalar	II
3. İçindekiler	III
4. Tablo Listesi	IV
5. Şekil Listesi	V
6. Özet ve Anahtar Sözcükler	VI
7. Abstract and Keywords	VII
8. Giriş ve Amaç	1-3
9. Genel Bilgiler	4-31
1-Türkiye’de Gürültü Sorunu	4
2-Adana İlinde Yapılan Çalışmalar	4
3-Gürültü ile İlgili Tanımlar	5
4-Sesin Yayılmasını Etkileyen Faktörler	9
5-Gürültü	11
6-Gürültü Kontrolü	23
10. Gereç ve Yöntem	32-35
11. Bulgular	36-76
1-Gürültü Ölçüm Sonuçları	36-58
2-Kentsel Yerleşim Alanlarında Halkın Gürültü Bilgisi, Etkilenme Farklılıkları	58-76
12. Tartışma	76-88
13. Sonuçlar	89-90
14. Öneriler	91
15. Kaynaklar	92-95
16. Ekler	96-99
17. Özgeçmiş	100

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
TABLO 1 Çeşitli Ses Örnekleri ve dB Değerleri	7
TABLO 2 Desibell Ölçü Birimleri, Kullanım Alanları ve Özellikleri	8
TABLO 3 Gürültü Şiddeti ve Süresi İşitme Kaybı Yüzdeleri	17
TABLO 4 İş yerlerinde İzin Verilen Gürültüye Maruziyet Süreleri	18
TABLO 5 ISO İşitme Kayıpları Değerleri	21
TABLO 6 Adana İli 2001 Yılı Toplam Motorlu Araç Sayıları	32
TABLO 7 Adana İli Seyhan İlçesi Karayolları Trafik Gürültü Ölçüm Sonuçları	37
TABLO 8 Seyhan İlçesinde Ölçüm Yapılan Bazı Yerleşim Alanları	38
TABLO 9 Adana İli Yüreğir İlçesi Karayolları Trafik Gürültü Ölçüm Sonuçları	45
TABLO 10 Yüreğir İlçesinde Ölçüm Yapılan Bazı Yerleşim Alanları	45
TABLO 11 Araştırmaya Katılanların Yaş Gruplarının Cinslere Göre Dağılımı	47
TABLO 12 Araştırmaya Katılanların Eğitim Durumlarının Cinslere Göre Dağılımı	59
TABLO 13 Araştırmaya Katılanların Medeni Durumlarının Cinslere Göre Dağılımı	60
TABLO 14 Araştırmamızda Çalışma Durumlarının Cinsiyete göre Dağılımları	61
TABLO 15 Araştırmaya Katılanların Ailelerinde Çalışan Kişi Sayılarının Dağılımı	62
TABLO 16 Araştırmamızda Cinslere Göre Uyku Sorunu Durumlarının Dağılımı	63
TABLO 17 Araştırmaya Katılanların İşlerine Göre Uyku Sorunu Olma Durumu	64
TABLO 18 Araştırmaya Katılanların Çalışma Sürelerine Göre Uyku Sorunu O.D.	66
TABLO 19 Araştırmaya Katılanların Cevaplarına Göre Evlerinin Bölgelere Dağılımı	67
TABLO 20 Araştırmaya Katılanların Ev Çevrelerindeki Gürültü Nedenleri Dağılımı	69
TABLO 21 Araştırmamızda Aşırı Ani Gürültüden Etkilenme Şekillerinin Dağılımı	70
TABLO 22 Araştırmamızda Çalışılan İşe Göre Aşırı ve Ani Gürültülerden Etkilenme Durumları	71
TABLO 23 Araştırmamızda Çalışma Süresine Göre Aşırı ve Ani Gürültüden Etkilenme Durumları	72
TABLO 24 Araştırmamızda Sürekli Gürültülerden Etkilenme Şekillerinin Dağılımı	73
TABLO 25 Araştırmaya Katılanlara Göre Adana İlinin En Önemli Çevre Sorunları	74

ŒEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
ŒEKİL 1-Adana İli Gürültü Ölçüm Noktaları ve Anket Bölgeleri Haritası	97
ŒEKİL 2-Adana İli Gürültü Kaynakları Haritası	98
ŒEKİL 3-Adana İli Gürültü Haritası	99



ÖZET

Gürültü, insanlarda işitme duyusu ve algılamayı olumsuz etkileyen, fizyolojik ve psikolojik dengeyi bozabilen, iş performansını azaltan, çevrenin huzur ve sakinliğini yok ederek niteliğini değiştiren önemli bir çevre kirliliği türüdür. İnsan sağlığını etkileyen boyutu göz önünde bulundurarak, Adana ilimizin çevre sorunlarından biri olan gürültünün, düzeyini ve kaynaklarını saptayıp, kentin gürültü haritasını oluşturmak, insanların toplumsal etkilenme düzeyini ve halkın duyarlılığını tespit ederek, bu konuda onları bilinçlendirmek, gürültü önleyici veya azaltıcı önlemleri belirlemek amacı ile çalışmamızı planladık.

Adana ili merkez ilçeleri olan Seyhan ve Yüreğir’de yaptığımız gürültü ölçümleri sonucunda, karayolu trafik gürültüsünün en önemli gürültü kaynağı olduğu, kenti ikiye bölen E-5 karayolundaki 72.3-82.7 dB(A) ile E-5 karayolunun güneyinde kalan Eski Kent Merkezi olarak bilinen bölgede 74.3-81.8 dB(A) arasında değişen gürültü düzeyleri, en yüksek trafik gürültüsünün tespit edildiği noktalardı. İlimizin diğer önemli gürültü kaynakları durumunda olan havayolu, demiryolu, endüstri gürültü düzeyleri Fleq değerli ölçümlerde sırasıyla 74.6-98.3 dB(A), 84.9-94.6 dB(A), 65.4-77.4 dB(A) seviyelerinde saptanmış olup bu değerlerin, insan sağlığı için Gürültü Kontrol Yönetmeliği’nde verilen sınır değerlerin üzerinde olduğu saptanmıştır.

Toplumsal gürültü bilgisi ve duyarlılığının saptanması amacıyla 837 kişinin katıldığı araştırmanın sonuçları değerlendirildiğinde; araştırmaya katılanların %65.2’sinin erkek, %34.8’inin kadın, yaş ortalamasının 30.9 ± 0.9 olduğu belirlendi. Araştırmaya katılanların ev halkı sayısı ortalaması 4.26 ± 1.9 , çocuk sayısı ortalaması 1.96 ± 0.6 ve çalışan kişi sayısı ortalaması 1.4 ± 0.8 olarak tespit edildi. Araştırmaya katılanların evlerinde gürültüden en fazla (%38.9) hafta sonu etkilendiği, evlerde en önemli gürültü kaynağının (%18.9) oranla elektrik süpürgesi, ev çevresinde (%25.2) oranla trafikteki araçların korna sesleri ve işyerlerinde ise (%28.7) oranla dışarıdan gelen seslerin en fazla gürültü nedeni olduğu saptandı. Araştırmaya katılanların %22.7’sinin uyku problemlerinin olduğu, müstakil evlerde oturanlarda (%24.2), gürültüsüz ortamlarda çalışanlar ve işsiz olanlarla birlikte (%31.3), bir yıldan az (%36.4) süredir çalışanlarda uyku probleminin daha sık görüldüğü saptandı. Araştırmaya katılanların %31.7’sinin aşırı ve ani gürültülerden etkilenmediği, aşırı ve ani gürültülerden en fazla gürültülü ortamlarda çalışanların (%69.3) etkilendiği, etkilenmenin %28.0 oranla en sık vücudun gerilmesi-kasılması şeklinde olduğu tespit edildi. Sürekli olan gürültülerden etkilenmenin ise en fazla sinirlenme (%39.4) şeklinde olduğu saptandı. Araştırmamızda %57.1 ile en fazla şehir merkezinde gürültüden rahatsızlık duyulduğu ve şehir merkezinde en önemli gürültü kaynağının %90.6 oranla karayolu trafik gürültüsü olduğu belirlendi.

İlimizde çarpık kentleşmenin sonucu olarak giderek artan çevre gürültülerinin, düzey ve etkisini azaltmak için; öncelikle çalışmamızda belirtilen yerler olmak üzere potansiyel tüm yerleşim yerlerinde, ilgili tüm birimlerin koordineli bir şekilde çalışması ve basın-yayın kurumları da kullanılarak toplumun gürültü konusunda bilinçlendirilmesi, gerekli korunma ve önleme yöntemlerinin uygulanması sağlanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Çevre, Gürültü, İnsan Sağlığı, Toplum Sağlığı.

ABSTRACT

THE EVALUATION OF THE NOISE POLLUTION IN ADANA CITY CENTRE

The noise is an important environmental pollutant that affects negatively the hearing and perception in man, impairs the physiological and psychological equilibrium, decreases the working performance changes the quality of the environment by eliminating the tranquillity. Taking into account the affect of the noise on human health, this study was planned to detect the level and the source of the noise which is one of the environmental problems in Adana, to constitute the noise map of the city, to determine the level of being influenced and the sensitivity of the community in addition to making them conscious about the argument, to determine the noise-preventive or noise-reductive measures to be taken.

The measurements, performed in Seyhan and Yuregir districts of the Adana city centre, to detect the environmental noise sources and levels indicated the traffic noise of the highways as the principal source of noise. The most elevated levels of traffic noise were recorded at the E-5 highway centrally traversing the city with 72.3-82.7 dB (A), at the Old City located at the south of the E-5 highway with 74.3-81.8 dB (A). The other important noise sources of the province Adana were determined in Fleq as airway, railway and industrial noises with 74.6-98.3 dB (A), 84.9-94.6 dB (A) and 65.4-77.4 dB (A), respectively. The levels were all above the limits permitted for human health at the Noise Control Regulations.

The research planned to determine the noise knowledge and sensitivity of the community comprised 837 people with male to female ratio of 65.2% to 34.8%, with the mean age of 30.9 ± 0.9 . The mean household people count was 4.26 ± 1.9 , the mean children count was 1.96 ± 0.6 and the mean working people count was 1.4 ± 0.8 . The weekends were the time when the influence of the noise was the most prominent (38.9%). The principal sources of noise were vacuum cleaners (18.9%) at home, the horn noise of the traffic vehicles (18.9%) at the house surroundings and the street noise (28.7%) at the work places. The sleeping disorders were detected in 22.7% of the participants. The frequency of sleeping disorders was higher among people living at detached houses (24.2%), among workless people or people working at silent work places (31.3%) and among people working for less than 1 year (36.4%). The sudden and high noises did not affect the 31.7% of the participants while they affected mostly people working at noisy environments (69.3%), described as the stretching of the body (28.0%). The effect of the continuous noise was nervousness (39.4%). The research revealed that the noise was the source of discomfort mainly at the city centre (57.1%) with highway traffic noise (90.6%) of the city centre.

In order to decrease the level and the effect of the environmental noise, continuously increasing due to irregular urbanization, it is necessary to determine the measures to be taken with the coordination of the related units, press media, in addition to making the community conscious about the noise and the application of the required preventive and protective methods.

Key words: Noise, environment, human health, community health

1.GİRİŞ ve AMAÇ

İlk çağlarda metallerin bulunup işlenmeye başlanması ve barutun keşfi ile birlikte gürültü insanlar için problem olmaya başlamıştır. Milattan önce 600 yıllarında Roma İmparatorluğunun Sybaris kentinde araba tamircilerinin ve kazan ustalarının, gürültü yaptıkları için yöneticiler tarafından işyerlerinin kent dışına taşınmalarının istenmesi, gürültüye karşı alınan tarihteki ilk önlemdir. 1403'te Bern, 1515'de Zürih'de gürültüye kısıtlamalar getirilmiş, 1730'da İngiltere'de geceleri araba sürücülerinin çalışması yasaklanmıştır. Yıllar önce Mc Kenzie "Uygarlık gürültüdür " diyerek gelecekte medeniyetin en önemli sorununun gürültü olacağını saptamış, 20'nci yüzyılın başlarında Robert Koch ise "Kolera ve Veba gibi gürültü ile mücadelenin geleceği yıllar çok yakındır" diyerek gürültünün insan sağlığına yapacağı zararı gündeme getirmiştir (1,2).

Uygarlığın evrimi boyunca, mağaralardan başlayıp günümüzün kalabalık kentlerine ulaşan kentleşme sürecinde artan nüfus ve endüstrileşme, çözümü güç sorunları beraberinde getirmiştir (3). Yirminci yüzyılın başında gelişmeye başlayan endüstrileşme ile sanayi makinelerinin sesleri; gücün, ilerlemenin ve daha iyi bir yaşamın sembolleri olarak kabul edilirken, günümüzde gelişimin olumsuz faktörleri olarak tanımlanmaktadır. Bu olumsuz faktörlerin en önemlilerinden biriside gürültüdür. Gelişen üretim teknolojilerinin üretim ve diğer etkinlikleri sırasında, söz konusu üretim ve etkinliğe özgü atıkların yanı sıra gürültüde oluşmakta bu durum gürültünün günümüzde en yoğun çevre kirliliği etkeni durumuna dönüşmesine yol açmaktadır (4,5).

Gürültü, insanlarda işitme duyusu ve algılamayı olumsuz etkileyen, fizyolojik ve psikolojik dengeyi bozabilen, iş performansını azaltan, çevrenin huzur ve sakinliğini yok ederek niteliğini değiştiren önemli bir çevre kirliliği türüdür. Gelişmiş ülkelerde gürültü diğer kirlilik türlerine göre daha yaygın olarak, kişisel ve toplumsal yaşam kalitesinde genel düşüklüğün göstergesi sayılmaktadır. Gürültü, 11.12.1986'da yayımlanan 19308 sayılı Gürültü ve Kontrol Yönetmeliğinde "Gelişigüzel yapısı olan ses spektrumu, istenmeyen ses" olarak tanımlanmaktadır. İstenmeme özelliği; kişilerin sosyoekonomik ve sağlık durumu, yaşam tarzı, kültür ve eğitim düzeyi, gürültüye alışkanlığı, gürültü kaynaklarına ekonomik bağımlılığı gibi çeşitli faktörlere göre değişmektedir. Subjektif bir kavram olan gürültü, onu oluşturan sesler ile değerlendirilir. "Titreşim yapan bir kaynağın hava basıncında yaptığı dalgalanmalar ile oluşan ve canlılarda işitme duyusunu uyaran fiziksel bir olay " olarak tanımlanan "Ses", bireylere ve bireylerin o anki psikolojik durumuna göre farklı

algılanabilmektedir. Yüksek sesle dinlenen veya çalınan müzik aleti, motosiklet kullanan bir gencin aracının susturucusunu çıkarıp aracını daha gürültülü yapması, kendisi tarafından eğlence gibi algılanırken, başkaları için çok rahatsız edici olabilmekte, kişilerin bedensel, ruhsal, sosyal yapısının dengesini bozabilmekte, iş performansını etkileyebilmektedir. Gürültüden etkilenme; gürültünün sıklığı, frekansı, oluşum zamanı, şiddeti ve süresi gibi fiziksel faktörlerle birlikte, kişinin o anki durumuna da bağlı olmaktadır (6,7).

Yirminci yüzyılı geride bırakıp 21'inci yüzyıla girdiğimiz günümüzde, dünya nüfusu %021.99 nüfus artış hızı düzeyi ile 5.88 milyara ulaşmıştır. Artan nüfusun %90'ı gelişmekte olan ülkelerde yer almaktadır. Dünyada özellikle gelişmekte olan ülkelerde, hızlı nüfus artışı ile birlikte nüfus yoğunluğunun kıır-kent dengesi, kentler lehine bozulmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde hızla artan nüfus ile birlikte, nüfusun büyük kentlerde yığılma eğilimi, kentsel istihdam, altyapı ve konut yetersizliği, uygun olmayan koşullarda kalabalık ve standartların altında yaşam tarzını da birlikte getirmektedir. Önlenemeyen köyden kente göçün kaçınılmaz sonucu olarak gelişen bu kentleşme süreci, kent hizmetlerinin sunumunda problemlere ve plansız kentlerde geniş gecekondu alanlarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Hızlı ve düzensiz kentleşen, gelişmekte olan ülkeler sınıfında yer alan ülkemizde, kentleşmenin getirdiği çevre sorunlarını çözmek için bütçeden %0.5'in altında pay ayrılmakta, dolayısıyla düzensiz, plansız kentleşmenin getirdiği çevre sorunları daha fazla artmaktadır. Endüstrileşme, sanayi ve teknolojinin gelişimi, düzensiz çarpık kentleşme, gürültüyü çok önemli bir çevre sorunu haline getirmiştir. Toplumun etkilendiği gürültü düzeyi yükselmiş, bu sadece cadde ve sokaklarla, işyerleriyle sınırlı kalmamış, insanların oturduğu konutlara kadar yayılmıştır. Son 10-15 yılda büyük kentlerin gürültü düzeyinde ortalama 10-15 dB artış olduğu saptanmıştır (8,9).

Ülkemiz 1998 nüfus tespiti sonuçlarına göre %015.8 genel nüfus artış hızıyla 62.865.574 kişiye ulaşan nüfusuyla hızla kentleşen, gelişmekte olan ülkeler sınıfındadır. Ülkemizde 1985 yılında yapılan nüfus sayımında %50.3 olarak saptanan kentli nüfus oranı, 1990'da %59.21'e; 1997 yılı genel nüfus tespitinde %65.03'lere ulaşmıştır. Son olarak 2000 yılında yapılan genel nüfus sayımı sonuçlarına göre kentli nüfus oranının %64.69 düzeyinde olduğu saptanmıştır. 1985'de kentlerde (il ve ilçe merkezleri) 25.7 milyon kişi yaşarken bugün 40.6 milyon kişi yaşamaktadır. 1997 genel nüfus tespitinde yıllık nüfus artış hızı il ve ilçelerde %28.27, köylerde (-) %06.57 olarak saptanmıştır. Son olarak 2000 yılında yapılan genel nüfus sayımı sonuçlarına göre il ve ilçelerimizde nüfus artışı %0.27 iken köylerde nüfus artış hızı %03.9'dur (11). 1997 genel nüfus tespitine göre ilimiz Adana'nın toplam nüfusunun 1.682.483'e ulaştığı, nüfusun 1.272.892'sinin (%75.6) kent merkezinde yaşadığı, nüfus artış

hızının %011.6 olduğu saptanmıştır. Son olarak 2000 yılında yapılan genel nüfus sayımında il nüfusu: 1.400.523'ü (%75.5) kent merkezinde olmak üzere toplam 1.854.270 olarak belirlenmiştir. İl genelinde yıllık nüfus artış hızı %0 17.9 iken, kent merkezinde %0 21.8 düzeyindedir Aradaki değer farkı kent merkezine olan göç ile açıklanmaktadır (8,10,11).

Gelişmekte olan ülkeler sınıfında yer alan ülkemizde düzensiz ve plansız kentleşme, altyapı yetersizlikleri, büyük kentler çevresinde kontrolsüz ve hızlı nüfus artışları, endüstriyel yeni tekniklerin uygulanmasındaki bilgi eksiklikleri, büyük kentlerde ulaşım sistemlerinin planlanmasında çevresel etki değerlendirmelerinin yapılmaması, eğitim eksikliği, gürültü kontrol mevzuatının yetersizliği, teknik güçlüklerden kaçınma kaygısı, ilgili devlet kuruluşları arasında koordinasyonun yetersiz olması ve en önemlisi ekonomik sebepler, sorunun çözümünü imkansız duruma getirmektedir (6).

Dünya Sağlık Örgütü'nün “ Sadece hastalık ve sakatlığın olmayışı değil, bedensel ruhsal ve sosyal yönden tam bir iyilik hali ” olarak tanımladığı “Sağlık,” sürekli artan gürültü düzeyi ile tehdit edilmektedir. Gürültünün neden olduğu işitme kayıpları, gürültü kirliliğinin neden olduğu uykusuzluk, sinirlilik, dikkat eksikliği ve stress, insan hayatını önemli ölçüde etkilemektedir. Gürültünün neden olduğu işitme kayıplarının medikal veya cerrahi yöntemlerle çözülemeyip koruyucu önlemler ile önlenememesi, gürültüyü bir Halk Sağlığı sorunu durumuna getirmektedir (12,13). Dünya nüfus kent komitesinin yaptığı bir çalışmada, kentlerde yaşanabilirlik kriterleri tanımlanırken; can güvenliği, besin maddelerinin temini, yaşam alanı, konut standartları, iletişim, eğitim, halk sağlığı, trafik akışı ve temiz hava yanında sakin ve sessiz bir ortamın gerekliliği de yer almıştır (14).

Günümüzde kent insanının yıpratıcı hayat şartları ile oluşan fizyolojik ve psikolojik sağlığındaki bozulma, gürültünün de eklenmesi ile daha da artmış, gürültüye hoşgörü giderek azalmıştır. Gürültü kaynaklarının çok sayıda olması nedeni ile gürültünün azaltılamayacağı inancı psikolojik yıpranmayı arttırmaktadır. Bir çevre sorunu olarak ele alındığında, incelenen çevredeki gürültü düzeylerinin belirlenmesinin yanı sıra, gürültünün çevre üzerindeki olumsuz etkileri de araştırılarak, insan ve toplum sağlığı açısından kabul edilebilecek gürültü düzeylerinin belirlenmesi ve bunlara bağlı olarak gürültünün kontrol altına alınması çalışmaları büyük önem kazanmıştır(6).

İnsan sağlığını etkileyen boyutu göz önünde bulundurarak, Adana ilimizin çevre sorunlarından biri olan gürültünün, düzeyini ve kaynaklarını saptayıp, kentin gürültü haritasını oluşturmak, insanların toplumsal etkilenme düzeyini ve halkın duyarlılığını tespit ederek, bu konuda onları bilinçlendirmek, gürültü önleyici veya azaltıcı önlemleri belirlemek amacı ile çalışmamızı planladık (6).

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Türkiye’de Gürültü Sorunu

Ülkemizde günlük yaşamda en sık karşılaşılan kirlilik türü olmasına karşın, diğer çevre sorunları arasında gürültü kirliliği konusuna gereken önem verilmemiş, diğer ülkelerde 30 yıldan beri yapılan bilimsel ve teknik çalışmalar yaygınlaşmamış, henüz yeterli düzeye ulaşamamıştır. 1975-1985 yılları arasında sadece üniversitelerde yapılan araştırmalar, son yıllarda yerel yönetimler tarafından kurulan çevre koruma ve çevre sağlığı üniteleri tarafından yürütülmeye başlanmıştır. Birçok ülkede klasik gürültü ölçümleri zaman alıcı olması, büyük bir ekip çalışmasını gerektirmesi ve ekonomik olmaması sebebiyle yerini standart “design guide” yöntemlere (ampirik modeller, basit diyagramlar) bırakmıştır. Özellikle yerleşim alanlarının geleceğe yönelik planlanmasında, büyük kolaylıklar sağlayan gürültü ölçüm teknikleri, ülkemizde yapılan çalışmalarda kullanılmamaktadır. Ülkemizde bu konuda yapılan çalışmalarda ve analizlerde kullanılan ölçüm teknikleri ve akustik ölçüm cihazları konusunda bile birkaç çalışma dışında belli bir standart ortaya konmamıştır (6).

2.2 Adana İli Merkezinde Yapılan Çalışmalar

İnsanlarda neden olduğu işitme kayıplarının yanında, önemli bir stress etkeni olarak psikolojik, nörovegetatif ve kardiyovasküler sistemleri etkileyen gürültünün düzeyinin ve kaynaklarının tespiti, bu etkilerinin önlenmesi amacıyla alınabilecek önlemlerin saptanması amacıyla ilimizde bazı çalışmalar yapılmıştır. ÖZSOY’un 1979’da ilimiz sınırları içerisinde yaptığı çalışmasında, 23 farklı merkezde gürültü düzeylerini saptamış, bu merkezlerden elde ettiği değerleri insan sağlığı açısından International Standardization of Organization (ISO) standartları ile karşılaştırdığında, 9 merkezin çok tehlikeli, 4 merkezin tehlikeli, 4 merkezin orta, 1 merkezin az ve 5 merkezin tehlikesiz sınırlar içerisinde bulunduğunu saptamıştır. ÜNER’in 1989’da ilimiz merkezinde yaptığı çalışmada, 50 cadde 4 kavşakta gürültü ölçümleri yapılmış, bu gürültü düzeylerinin Gürültü Kontrol Yönetmeliğinde belirtilen gürültü üst sınır değerlerinin üzerinde bulunduğunu saptamış ve gürültüye karşı alınabilecek önlemler geliştirmeye çalışmıştır. USLU’nun 1995’de ilimiz merkezinde gürültü kaynaklarını (ulaşım, endüstri, inşaat, yerleşim alanı ve ticaret) alanı saptamak amacıyla 240 noktada ölçümler yapmıştır. Ayrıca kentsel yerleşim alanlarını 4 bölgeye ayırmış ve bu bölgelerde halkın gürültü sorununa getirdiği çözüm önerilerini saptamak amacıyla anket çalışması uygulamıştır.

2.3 Gürültü ile İlgili Tanımlar

2.3.1 Ses

Ses; titreşim yapan bir kaynağın hava basıncında yaptığı dalgalanmalar ile oluşan, insanda işitme duyusunu uyaran fiziksel bir olaydır. Sesin doğuşu, yayılması, ortamdaki parçacıkların titreşimi ve bu titreşimlerin komşu parçacıklara iletimi ile olmaktadır. Ses, kaynağının yapısına göre küresel veya silindirik olarak yayılır (4,7).

2.3.2 Frekans

Ses dalgasının bir saniyedeki titreşim sayısına “**Frekans**” denir. Birimi **hertz(Hz)**’ dir. Bir Hz’lik bir ses dalgası, saniyede bir titreşim yapmaktadır. İnsan kulağı her titreşimi ses olarak algılayamaz. Kulaklarımız 20-20000Hz aralığındaki titreşimleri algılayabilmektedir. 20 Hz’den küçük frekanslı seslere (Deniz dalgaları, rüzgar, don, deprem v.b) “**İnfrasonik Ses**”, 20000 Hz’den büyük seslere (Quartz titreşimleri,v.b) “**Ultrasonik Ses**” denilmekte ve insan kulağı bu sesleri duyamamaktadır. Bu sesler insanlar tarafından duyulmamalarına rağmen, insanlar üzerindeki etkilerini sürdürmekte, bulantı, huzursuzluk, baş ağrısı gibi şikayetlere neden olmaktadır. İnfrasonik sesler genellikle teknolojiye bağlı olarak ortaya çıkan seslerdir. Uçaklar ve ağır kara taşıtları büyük kentlerde infrasonik seslerin nedenidir. İnsan sesleri 250-2000 Hz’lik frekanslarda yer almaktadır. İnsan konuşma sesi aralığı 250-2000Hz arasında değişir. Erkek sesleri daha düşük frekanslarda (250-500 Hz), kadın sesleri ise daha yüksek frekanslarda (1000-2000Hz) yer almaktadır. İnsan kulağı her frekanstaki sese aynı duyarlılığı göstermemektedir ve insan kulağı farklı frekanslarda, farklı şiddette işitme eşik değerine sahiptir. İnsan kulağı tarafından en iyi algılanan ses frekansları, 1000-4000 Hz arasındaki ses frekanslarıdır. 1000 Hz’den küçük 4000 Hz’den büyük ses frekansları, bu iki değer aralığı arasındaki ses frekanslarına göre daha sessiz olarak algılanırlar. Yaşlılıkla birlikte yüksek frekanstaki sesleri duymak güçleşir (1,4,15,16).

2.3.3 Frekans Spektrumu

Gürültü içinde mevcut farklı frekanslara sahip ses dalgalarına ilişkin ses basınç düzeylerinin analiz edilmesi sonucunda ortaya konulan grafiklerdir (17).

2.3.4 Eşdeğer Gürültü Seviyesi (Leq)

Verilmiş bir süre içinde süreklilik gösteren ses enerjisinin veya ses basınçlarının, zaman ağırlıklı ortalama değerini veren dB(A) (desibel, ağırlıklı) biriminde bir gürültü ölçөгüdür. Simgesi **Leq** olup aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır (17).

$$Leq = 10 \log \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{Li/10}, \text{ dB(A)}$$

$i:1$ n : gürültü sayısı, Li :gürültü düzeyleri, dB(A)

2.3.5 Ses Basıncı

Ortamdaki parçacıkların titreşimini oluşturan dalgalar, havada basınç değişikliklerini oluştururlar. Hava basıncının değişme miktarına “**Ses Basıncı**”denir. Ses basıncı arttıkça ses şiddeti seviyesi artmaktadır. Seslerin yüksekliğinin algılanmasını sağlayan ses basıncı, işitme alt eşiği olan 0.0002 µbar değeri (=0.00002 N/m²) ile ağrı sınır değeri 200 µbar (=20N/m²) arasında değişmektedir. İnsan kulağının basınç şiddeti algısı, işitme alt eşiği ile ağrı sınırı arasında (200µbar-0.0002µbar) 1000000 kez değişmektedir. İnsan kulağının yüksek ses basınçlarına karşı daha duyarsız olması, ses basınç artışının algısında doğrusal bir tepki göstermemesi ve 1 milyon kez değişen ses basınç şiddetinin büyük sayısal değerinden korunmak için ses basınç şiddeti ölçüt olarak kullanılmamaktadır (18,19).

2.3.6 Ses Basınç Seviyesi (Ses Şiddeti)

Kulak kepçesine ulaşan sesi tanımlar. Sesin şiddeti amplitüd olarak da tanımlanır. Sesin yayılması sırasında değişen atmosferik basıncın, denge basıncına göre farkıdır. İnsan tarafından algılanabilen en küçük basınç değişikliği 2×10^{-5} Pascal’dır. Ses basınç seviyesi kendisini meydana getiren kaynaktan uzaklaştıkça, aradaki uzaklığın karesiyle orantılı olarak azalır. Eğer kaynakla uzaklık iki katına çıkarılırsa, ses basınç seviyesi 6 dB azalır. Sesin şiddeti aritmetiksel olarak artmaz. İnsan kulağı ses basınç şiddetinin değişimini logaritmik olarak algılamaktadır. Ses şiddeti sesin gerçek şiddetinin logaritması olarak ifade edilir (15). Ses basıncının (P) duyma eşiğindeki değerine (Po) oranının karesinin logaritması (Log Po) ölçüt olarak kabul edilmiş olup ve bu değer telefonu bulan Graham Bell anısına “**Bell**” olarak tanımlanmıştır. $\log(P/Po)^2$ formülüne göre ses basıncı 0.0002 µbar ile 200 µbar arasında 2×6 sayısal kademeye bölünmüş olmaktadır. Dolayısıyla birim olarak Bell büyüklüğü pratikte kullanışlı olmayacağı düşünülerek bu birim 10’a bölünmüş ($10 \log(P/Po)^2$) ve onda bir anlamına gelen “**Desibell**” biriminin, akustikte Ses Şiddeti Birimi olarak kullanılması kabul edilmiştir. 0.0002 Newton/m²’lik standart referans ses basınç seviyesine oranlanan ses basınç düzeyinin birimi desibel’dir. 0 dB, santimetre kareye 0.0002 dyn’lik bir basınç değerindedir ve insan kulağının işitebileceği en düşük ses seviyesini tanımlar ki bu değere “**duyma eşiği**” adı verilir. Duyma eşiği sesin frekansına göre değişir. İnsan kulağı 0-140 dB değerleri arasındaki sesleri algılar. 120 dB ve üzerindeki değerler kulakta belirgin ağrı ve kulak zarı yırtılması gibi etkiler ortaya çıkarabilmektedir. Bu durum kulakta kalıcı hasarların ortaya çıkması anlamına gelir (17,18).

Desibell ölçümü lineer bir birim değildir. Desibell değerleri logaritmik karakterlerinden dolayı basitçe toplanıp çıkarılamazlar. Örneğin 90 dB gürültü oluşturan bir kaynağın, aynı düzeyde gürültü oluşturan başka bir gürültü kaynağı ile birlikte bulunması durumunda toplam gürültü düzeyi $90 + 90 \text{ dB} = 180 \text{ dB}$ değil, sadece 93 desibeldir. Gürültü düzeyinin 3 dB artması veya azalması, ses kaynağından çıkan sesin 2 katına çıkması veya yarıya inmesi anlamına gelmektedir. Ses enerjisinde 10 katlık bir artış 1 bell olarak ifade edilmekte olup; 0,1 bell'e 1 desibel adı verilir. Bir desibel ses enerjisinde 1.26 katlık artışı gösterir (20,21,22).

TABLO 1. Çeşitli Ses Örnekleri ve dB Değerleri.

Ses Örnekleri	dB Değerleri
Duyuma Eşiği	0
Sessiz Bir Orman	20-30
Fısıltı	20-30
Sessiz Bir Oda	40
Normal Konuşma	60
Elektrik Süpürgesi	80
Havalı Çekiç, Matkap	100
Motosiklet	105
Havalanan Bir Jet (100m yakından)	120-140

Ses şiddeti seviyesi (L_p) : $10\log (P/P_0)^2$: $20\log (P/P_0)$ olarak tanımlanır.

L_p : Ses şiddeti seviyesi (dB)

P: Ses basıncı (N/m^2)

P_0 : Referans ses basıncı ($T_s 187^\circ\text{C}$ 'e göre $2 \times 10^{-4} \text{ N/m}^2$) dir.

İnsan kulağının sesleri işitme özelliği, sesin frekans bileşimine bağlıdır. İnsan kulağı farklı frekanslardaki seslere, farklı düzeyde duyarlılık göstermektedir. Bu nedenle işitme eşiğini ifade eden belli bir frekans referans değeri seçilmelidir. İşte bu frekans değeri uluslararası anlaşmalara göre 1000 Hz olarak belirlenmiş ve işitme şiddeti bu frekanstaki minimum işitme eşiği olan $0.0002 \mu\text{barlık}$ ses basıncı düzeyi temel kabul edilerek eşleştirilmiştir. Kulaklarımızın çok düşük frekanslardaki seslere hassasiyetleri az olduğundan, alçak frekanslarda duyumu sağlayabilmek için yüksek basınç değerleri

gerekmektedir. Ses ölçüm cihazları yapılırken uluslararası bir komitenin belirlediği özel frekans ağırlıkları belirlenmiş, ses ölçüm cihazları insan kulağının duyduğu gibi duyar hale getirilmişlerdir. Günümüzde (A) ses düzeyi ağırlık eğrisi, her ses düzeyi için, işitme bozulması ve sesin yarattığı rahatsızlıklar açısından insanların gürültüye gösterdikleri tepkiyi ölçmede en yaygın kullanılan eğridir. (A) ses düzeyi ağırlık eğrisinin tercih edilmesinin nedeni, insan kulağının duyabildiği ses frekanslarına en uygun duyarlılık eğrisi olmasıdır. Ses basınç düzeyi ve insan kulağının frekansa bağlı algılama duyarlılığı hesaba katılarak elde edilen frekans ağırlıklı bu eğriler, herhangi bir sesin hangi ses yüksekliğinde algılandığının ölçüsü olmaktadır. Ses şiddeti düzeyi ölçümü için kullanılan diğer ağırlık eğrileri Tablo 1’de belirtilen amaçlara göre dB(A), dB(B), dB(C) veya dB(D) olarak isimlendirilmektedir (15,23,24,25).

dB(A): İnsan kulağının en çok duyarlı olduğu, orta ve yüksek frekansların özellikle vurgulandığı ses değerlendirilmesi birimidir. Ses yüksekliğinin subjektif değerlendirilmesi ile ilişkilidir. dB(A) değeri, kulağın frekans duyarlılığını esas almaktadır. dB(A) değişik frekans değerlerinin ağırlıklı olarak ölçümünü sağlar (9,17).

TABLO 2. Desibell Ölçü Birimleri, Kullanım Alanları ve Özellikleri

Birim	Kullanım Alanları	Özellikler
dB	gürültü basınç düzeyi	---
dB(A)	ağırlıklı gürültü basınç düzeyi	genel çevre ve endüstri gürültüsü ölçüm düzeyi
dB(B)	ağırlıklı gürültü basınç düzeyi	gürültü düzeyi azaltılmasında dB(A)’dan daha subjektif ve daha az kullanılan bir ölçüttür.
dB (C)	ağırlıklı gürültü basınç düzeyi	85 db’in üzerindeki gürültü düzeyleri için kullanılmaktadır.
dB(D)	ağırlıklı gürültü basınç düzeyi	sadece uçak gürültüsü ölçümü için kullanılır.
dB(1)	impuls gürültü ölçüm düzeyi	---
dB(A ₁)	ağırlıklı impuls ve en yüksek gürültü basınç düzeyi	genellikle impuls gürültü ölçümlerine uygun olmaktadır.
dB(B ₁)	ağırlıklı impuls ve en yüksek gürültü basınç düzeyi	çok az kullanılmaktadır.
dB(C ₁)	ağırlıklı impuls ve en yüksek gürültü basınç düzeyi	çok az kullanılmaktadır

2.3.7 Demiryolu Leq Seviyesi

Demiryolları gürültüsünün değerlendirilmesinde kullanılan ve ulaşım yoğunluklarını, lokomotif ve vagonların ses düzeylerini ayrı olarak hesaba katan gürültü ölçeğidir. Aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır (17).

$$Leq = NEL_T + 10 \log N - 49 \text{ dBA}$$

$$* NEL_T = 10 \log (10^{NEL_C/10} + 10^{NEL_L/10})$$

$$* NEL_C = L_{Acmax} + 10 \log_{10} T_C$$

$$* NEL_L = L_{ALmax} + 10 \log_{10} T_L$$

$$* L_{AACmax} \text{ ve } L_{ALmax} : \text{Vagonların ve lokomotifin geçişi sırasındaki tepe düzeyleri (dBA)}$$

$$* T_C \text{ ve } T_L : \text{Vagon ve lokomotifin efektif geçiş süreleri, (sn.)}$$

En Yüksek Ses Seviyesi = Tepe Düzeyi = Üst Düzey (LMax): Zamana göre değişen gürültünün herhangi bir anda sahip olduğu en yüksek değerdir (17).

2.3.8 Gürültü İndeksi (WECPNL)

Havaalanı ve yakın çevresinde hava aracı gürültüsünün değerlendirilmesinde kullanılan ve Uluslararası Sivil Havacılık Organizasyonu (ICAO) tarafından öngörülen bir birimdir ve uçak tiplerini, gürültünün frekans spektrumunu, uçağın geçiş süresini, günlük uçuş yoğunluğunu hesaba katmaktadır (17).

$$WECPNL: 10 \log [5/8 \text{ antilog } ECPNLD/10 + 3/8 \text{ antilog } ECPNLN+10 / 10] + S$$

$$ECPNLD : \text{Gündüz ECPNL (07-22)} \quad ECPNLN : \text{Gece ECPNL (22-07)}$$

$$S : \text{Mevsimsel ayarlama faktörü (-5 ile +5 dB arasında)}$$

$$ECPNL: 10 \log \sum^n \text{ antilog } EPNL(n) / 10 + 10 \log T_o / t_o - 10 \log T / t_o$$

$$EPNL : \text{Efektif gürültü seviyesi, } n : \text{gürültü sayısı, } T : \text{Değerlendirme periyodu,}$$

$$T_o, t_o : \text{ölçüm özelliklerine göre belirlenen sabitlerdir.}$$

2.4 Sesin Yayılmasını Etkileyen Faktörler

Ses homojen bir ortamda doğrusal yönde, küresel yada silindirik yüzeyler oluşturacak şekilde yayılmaktadır. Bu yayılma anında ortamda oluşabilecek farklılıklar, farklı fiziksel olayları ortaya çıkarmaktadır. Bu farklılıklar, sesin yayılmasını etkilemektedir. Sesin şiddeti kaynak-alıcı arasındaki uzaklıkla bağlantılıdır. Kaynak ve alıcı arasındaki uzaklık arttıkça sesin şiddetinde azalma olmaktadır (26).

Sesin yayılmasını etkileyen fiziksel faktörler :

1.Engeller

2.Uzaklık

3.İklim Faktörleri : Rüzgar, Sıcaklık, Nem

2.4.1 Engeller

Ortamda yayılan ses, karşısına herhangi bir engel çıktığı zaman bu engellere çarpılmaktadır. Çarpan ses enerjisinin bir kısmı emilmekte (Absorbsiyon), bir kısmı yansıtılmakta (Refleksiyon), ve bir kısmı da engeli geçebilmektedir (Transmisyon). Ses enerjisinin emilme, yansıtılma ve engeli geçme oranları sesin yayılmasını etkilemekte, buda engeli oluşturan maddenin fiziksel yapısına (şekil, yüzey özelliği, kalınlık, yoğunluk vb.) bağlı olmaktadır (18,27).

2.4.2 Uzaklık

Açık bir alanda yayılması engellenmeyen noktasal bir gürültü kaynağı ile ölçüm noktaları arasındaki uzaklıklar 2 kat arttıkça gürültü düzeyi 6 dBA azalmaktadır (18).

2.4.3 İklim Faktörleri

Atmosferde oluşan tüm doğal olaylar, sesin yayılmasında önemli değişikliklere neden olmaktadır. Hava akışkan özelliği ile sesin yayılmasına aracı olurken, akışkanlığa etki eden her etken sesin yayılmasını da etkilemektedir. Bunların başında sıcaklık, rüzgar ve nem gibi iklim faktörleri gelmektedir. Bu meteorolojik olaylar, alıcı ile kaynak arasındaki uzaklık 30 m veya daha fazla olduğu durumlarda etkili olmaktadır (26, 28).

A)Rüzgar: Bir hava akımı olduğu için şiddetine bağlı olarak ses dalgalarını estiği yöne doğru sürükler. Rüzgarın estiği yönde ses şiddeti artarken diğer tarafta azalmaktadır.

B)Sıcaklık: Ses dalgalarının yayılma hızı, hava sıcaklığı ile değişmektedir. Atmosferde farklı sıcaklıklardaki mevcut hava tabakaları ses dalgalarının kırılmasına neden olmaktadır. Gün boyunca sıcaklık yükseldikçe kırılma artmakta, yere yakın bir kaynaktan oluşan ses dalgaları yukarıya doğru bükülmekte ve kaynağın iki tarafında sessiz bölgeler oluşmaktadır. Sıcaklık azaldıkça ses dalgaları yeryüzüne doğru bükülmekte ve çok uzak mesafelerden duyulabilmektedir. Dolayısıyla ses geceleri daha uzak mesafelerden duyulur.

C)Nem: Atmosferde bağıl nem arttıkça ses şiddeti azalmaktadır. Bunun nedeni havadaki su buharı oranının artması ile daha yoğun bir ortam oluşması ve bu ortamın ses dalgalarını daha fazla tutmasından kaynaklanmaktadır. Bu etki düşük frekanslarda etkisiz olup yüksek frekanslarda artmaktadır.

2.5 Gürültü

Gürültü gelişigüzel yapısı olan bir ses spektrumudur ki, subjektif olarak istenmeyen sesler olarak tanımlanır. Niteliği ve niceliği bozulmuş yapay olarak ortaya çıkan seslerdir. Sesin niteliğinin bozulması, farklı frekansta birçok ses dalgasının üst üste gelmesi ile oluşur. Düzensiz, periyodik olmayan ses dalgaları gürültüyü oluşturmaktadır. Diğer bir tanımla gürültü, değişik frekans ve amplitüddeki titreşimlerin tekrarıdır. Böylece gürültü insanların işitme sağlığını ve algılamasını olumsuz etkileyen, fizyolojik ve psikolojik dengelerini bozabilen, iş performansını azaltan, çevre ortamının niteliğini değiştiren çevre kirliliği türüdür (6,7,17).

2.5.1 Gürültü Kaynakları

Çevre gürültüleri, gürültü kaynağı ve gürültüye maruz kalan kişilerin aynı çevre içindeki konumlarına ve gürültünün yayılma yollarına bağlı olarak iki grupta incelenir (6).

A) Yapı İçi Gürültüler : Yapı içinde bulunan her türlü elektronik, mekanik sistemler ve hayati faaliyetlerden kaynaklanan ayrı veya bitişik yapılardaki kullanıcıları etkileyen gürültülerdir. Örnek olarak; ev eşyaları, insan sesleri, büro gürültüleri, asansör, havalandırma, hidrofor gibi kaynaklardan doğan gürültüler verilebilir (6).

B) Yapı Dışı Çevre Gürültüleri: Yapıların dışında yer alan kaynaklardan ulaşan, gerek yapı içi hacimleri ve gerek yapı dışı açık alanları kullanan kişileri etkileyen gürültülerdir. Bu gürültüler aşağıdaki gibi sıralanıp kısa olarak açıklanmıştır (6).

1. Ulaşım Gürültüleri

A) Karayolu Gürültüsü

Karayolundaki taşıtların çıkardıkları gürültüler bu gruba girer. Bunlar motor, eksoz, lastik, fren, klakson ve taşıtın neden olduğu hava anaforundan kaynaklanan gürültülerdir. Ulaşım gürültüleri arasında dominant özellik taşıyan karayolu trafik gürültüsü, trafik hacmi ve akışına, araçların gürültü emisyonlarına (aracın yaşı ve türü), yol durumuna (yol eğim seviyesi, yol zemininin onarım görüp görmemesi), yol kenarlarındaki bitki örtüsüne, yapılan duruş ve kalkışların yoğunluğuna, kişilerin bilinçli veya bilinçsiz yanlış davranışlarına bağlı olmaktadır (29,30).

Karayollarında trafik gürültüsünden etkilenilen araç türleri incelendiğinde motosikletler ilk sırayı almaktadır. Motosikletlerin daha çok gençler tarafından kullanılması susturucularının çıkarılması veya eksozlarının delinmesi sonucu, 90dBA düzeyine kadar yükselebilen gürültüler oluşmaktadır. Bu düzey, çalışır halde bulunan havalı çekicinin gürültüsüne eşittir.

Karayollarında gürültü 50 km/saat hıza kadar, araçların motorlarından kaynaklanmaktadır. Hız iki katına çıktığında gürültü düzeyi 12 dB(A) artmaktadır. Daha yüksek hızlarda, lastiklerin yola sürtünme sesleri etkili olmaktadır. Karayollarına 10 m mesafe içinde yapılan ölçümlerde 70 km/saat hızla giden bir otomobilin gürültüsünün 70 dB(A), 80 km/saat hızla giden bir otobüsün gürültüsünün ise yaklaşık olarak 80 dB(A) olduğu saptanmıştır (29).

Eksoz, korna, teyp, ani kalkış ve duruşlardaki fren sesleri, karayolu trafik gürültüsünü arttırmaktadır. Ülkemizde kullanımlarının yasak olmasına karşın, şehir içi caddelerde kullanılan sesli sinyal cihazlarının ses düzeylerinin standartlara uymaması, gürültü düzeyini önemli ölçüde arttırmaktadır (4,6).

B) Demiryolu Gürültüsü

Demiryolu gürültüsü; trenlerin lokomotiflerinin motorları, raylar üzerinde dönen tekerlekleri ve özellikle istasyon yakınlarında fren yapılmasıyla birlikte, yeni vagonların eklenmesi sırasında ortaya çıkan, zaman yapısı bakımından (kısa süreli yüksek düzeyde gürültü) trafik gürültüsünden ayrılan gürültü kaynağı çeşididir. Demiryollarında lokomotif ve vagonların geçişi, darbeleri ve darbesiz gürültülere neden olmaktadır. Demiryolu hattı üzerinde bulunan yerleşim merkezleri, trenlerin geçişleri sırasında oluşan bu gürültülerden etkilenmektedir (20,29).

C) Havayolu Gürültüsü

Teknolojik gelişmelerle birlikte jet motorlu uçakların geliştirilmesi, hızla artan hava trafiği, alınan tüm gürültü azaltıcı önlemlere rağmen havaalanları yakınındaki yerleşim bölgeleri için önemli bir gürültü ve çevre sorunu haline gelmiştir. En sık jet motorlu uçakların iniş ve daha çok kalkış manevraları sırasında havayolu gürültüsü oluşmakta, gürültü düzeyi uçak tipleri ve gece-gündüz iniş-kalkışlarına göre değişmekte, havaalanı yakınındaki yerleşimler, haftanın bir çok gününde saatlerce 100 dBA gürültü düzeyi ile karşı karşıya kalmaktadırlar. Bu değerler askeri uçaklarda 110 dBA seviyelerine ulaşmakta ve kalıcı işitme bozukluklarına neden olabilmektedir (15,31).

D) Denizyolu Gürültüsü ; Denizyolu ulaşım araçlarının motor boru ve siren seslerinden kaynaklanır. Çalışmamızda incelenmeyecektir.

2. Endüstri Gürültüleri: Endüstri gürültüleri, sıklıkla büyük ve küçük çaplı sanayi işletmelerinde çalışanların sağlıklarını tehdit ettiğinden, işçi sağlığında önemli bir sorun oluşturmaktadır. Endüstri gürültülerine; yapı içerisinde yada açık alanlarda çekiç, yol matkabı, pres, testere, dokuma tezgahı, matbaa vb. gibi alet ve makineler kaynak olmaktadır. Bu tip sanayi kuruluşlarının, genellikle yaşam ve yerleşim alanı sınırlarına uzak noktalarda kurulması ve gürültülerin yapı içinde kalmasından dolayı, çevrelerinde önemli bir gürültü kirliliği nedeni olmamaktadırlar (31).

3. İnşaat (Şantiye) Gürültüleri: Günümüzde artan nüfusun barınma ihtiyacının karşılanması için inşaat sektörü hızlı bir şekilde gelişmiş, bu inşaatların yapımı sırasında ortaya çıkan sesler önemli gürültü kaynağı haline gelmiştir. İnşaat gürültüleri diğer gürültülerden, sürelerinin sınırlanmış olması nedeni ile ayrılırlar. İnşaat gürültüleri, diğer gürültü türlerine göre daha kısa süreli, ancak sürekli veya aralıklı olarak yaz aylarında ortaya çıkan, yüksek düzeyde gürültüler ile büyük tepki çeken bina ve yol yapım işleri ve bu işlerde kullanılan iş makinelerinden kaynaklanmakta olup, yeterince araştırılmamıştır (6,31).

4. Yerleşim Alanı Gürültüleri: Kentsel yerleşim alanlarında çeşitli yaşamsal aktiviteler sırasında, özellikle okullar, spor alanları ve çocuk bahçelerinde belirli zaman dilimlerinde çeşitli faaliyetler sırasında oluşan gürültülerdir. Bu alanlarda çok yüksek seviyelerde gürültü oluşmamasına rağmen, bu alanların gürültüye hassas alanlar olmaları nedeniyle, etkilenme daha yüksek düzeylerde olmaktadır (29).

5. Ticari Alan Gürültüleri: Ticaret alanı gürültüleri, pazar yerleri, düğün salonları, halı sahalar, çay bahçeleri ve alış veriş merkezleri gibi sürekli, sabit bir noktada veya seyyar satıcıların, toplu taşıma araçlarının muavinlerinin bağırması, özellikle yaz aylarında yapılan ve geç saatlere kadar süren açık hava düğünleri gibi değişik yerlerde oluşan gürültülerdir (29).

2.5.2 Gürültü Tipleri

Gürültünün tipi, onun sahip olduğu frekans bantlarına, ses düzeyinin zamanla değişimine ve ses alanlarının yapısına bağlıdır. Kent yaşamındaki gürültü tipleri, sürekli geniş bant gürültüsü ile sürekli dar bant gürültüsünün bileşimi şeklindedir.

A) Frekans Bandına (spektrumuna) Bağlı Gürültü Tipi:

1. Sürekli geniş bant gürültüsü (Beyaz Gürültü): Bütün frekans aralıklarına sahip sürekli spektrumlu seslerden oluşur ve tüm frekans bandını kapsayacak biçimde üniform dağılım gösterir (Makine gürültüsü gibi.)

2. Sürekli dar bant gürültüsü: Bu seslerde birkaç frekans yoğun olarak yer alır ve gürültü belirli frekanslarda yoğunlaşır. Bu tür gürültünün seviyesinde, zamana bağlı önemli değişiklikler olabilir. Kararsız bir gürültü çeşididir. Döner daire testeresinin gürültüsü buna örnektir (9).

B) Zamana Bağlı Gürültü Tipi:

1. Kararlı Gürültü (Sabit Gürültü): Gürültü seviyesi, ölçüm süresince önemli değişimler göstermeyen gürültülerdir. Fabrika, pompa gürültüleri örnektir.

2. Dalgalı Gürültü (Aralıklı Gürültü): Ölçüm süresince, seviyesinde sürekli ve önemli ölçüde değişiklikler olan gürültüdür. Uçak, saat gürültüleri buna örnektir.

3. Kesikli Gürültü: Ölçüm süresince gürültü seviyesi aniden ortam gürültü düzeyinin üzerine çıkan ve bir saniyenin üzerinde sabit olarak devam eden daha sonra ortam gürültü düzeyine dönen gürültü tipidir. Trafik, buzdolabı, vantilatör gürültüleri buna örnektir.

4. Darbe Gürültüsü (Anlık Gürültü, Vurma Gürültüsü): Her biri 1 saniyeden daha az süren bir veya birden fazla vuruşun çıkardığı gürültüdür. Çekiç veya perçin makinelerinin çıkardığı gürültüler buna örnek verilebilir (22).

2.5.3 Gürültünün Etkileri

Sağlıklı bir insan beş duyusunun yardımı ile çevresinden haberdar olup yaşamını sürdürebilmektedir. Görme ve işitme duyuları, insanların iletişimini sağladığı için en önemli olanlarıdır. Görme işlevini yerine getiren gözler, uyku esnasında dinlenmektedir. Oysa işitme işlevini sağlayan kulaklar, bu işlevi yerine getirirken gerek uykuda gerek uyanık durumda, 24 saat boyunca bütün sesleri almakta ve istemediği seslerden kaçamamaktadır.

Gürültünün insanlar üzerinde bıraktığı etkilerin boyutları, kişilerin fiziksel, psikolojik ve sosyal durumuna göre değişmekte, sesin fiziksel bazı özelliklerine bağlı olarak, insan sağlığını daha etkileyici nitelikte olabilmektedir. Bu özellikler:

1. Ses basınç düzeyi(Ses şiddeti) arttıkça rahatsız edici etki düzeyi de artar.
 2. Aynı şiddetteki düşük frekanslı (2000Hz altı) sesler yüksek frekanslı (2000Hz ve üzeri) seslere göre daha az rahatsız edicidir.
 3. Sesin etkileme süresi uzadıkça etkisi daha belirgin hale gelir. Kişiler gürültüye kısa süre dayanabilirler. Bu süre kişiler arasında farklılık gösterebilir. Ancak belirli bir süreden sonra kişiler üzerindeki olumsuz etki belirgin olarak ortaya çıkar.
 4. Ani aralıklı sesler, aynı gürültü düzeyinde bile olsalar sürekli seslerden daha rahatsız edicidir. Önceden tahmin edilemeyen ani gürültü ve beklenilmeyen sesler, kişilerin sinirlenmesine veya korkmasına neden olurlar. Ani başlayan ve kesilen seslere göre ritmik sesler, daha az irrite edici özellik taşırlar. Müzik, genellikle beklenilmeyen ani zemin gürültülerinin maskelenmesine yardımcı olur. Kalabalık toplantılarda yumuşak bir zemin müziği, kişilerin rahatlamasını kolaylaştırır (22).
 5. Kaynağı belirlenemeyen sesler, belirlenen seslerden daha rahatsız edicidirler. Gürültünün önceden tahmin edilip beklenilmesi sesin etkisini azaltır. Kişilerin gürültüyü kontrol edebilmeleri, şiddetini azaltabilmeleri, gürültünün etkisini büyük oranda azaltmaktadır (9).
- Gürültünün insan sağlığı üzerine etkileri, geçici veya sürekli işitme hasarları şeklinde görülen fiziksel etkileri, kişiden kişiye farklılık göstermemesine rağmen vücut aktivitesinde görülen değişiklikler (kan basıncı artışı, dolaşım bozuklukları, solunum hızlanması, kalp atışlarında hızlanma, gastrointestinal motilite azalması, pupilla dilatasyonu ve ani reflekslerde artış) şeklinde görülebilen fizyolojik etkileri, sinirlilik, sıkıntı, stress gibi davranış bozuklukları şeklinde görülen psikolojik etkileri ve iş veriminin azalması, konsantrasyon bozukluğu gibi görülebilen performans etkileri, kişiden kişiye değişmekte olup 4 grupta toplanabilir (7,15,25).

A) Gürültünün Fiziksel Etkileri

Gürültünün fiziksel etkileri arasında en iyi bilinen, önemli ve yaygın olanı progressif işitme kayıplarıdır. Gürültünün neden olduğu işitme kayıpları, yaşa bağlı gelişen işitme kayıplarından (Presbiakuzi) sonra, en sık görülen işitme kaybıdır. Aynı zamanda gürültü nedenli işitme kayıpları, dünyada en sık görülen geri dönüşümsüz yani sağaltımı olmayan meslek hastalığıdır. Prevalansının %0,8-12 arasında olduğu düşünülmektedir. Ülkemizde endüstride meslek hastalıkları arasında en yaygın olanıdır (15). Ülkemizde son yıllarda

yapılan araştırmalara göre, endüstriyel işitme kaybına uğrayan insan sayısının 200.000'leri aştığı düşünülmektedir. Gürültü ile oluşan işitme kayıplarının meslek hastalığı olarak kabul edilebilmesi için, gürültülü işte en az 2 yıl, gürültü şiddeti sürekli olarak 85 dBA olan işlerde en az 30 gün çalışmış olmak gereklidir. Gürültü nedenli işitme kayıpları, kokleanın yüzeyini kaplayıp duyuşal epiteli oluşturan tüy hücrelerinin (hair cell) sterosiliyalarının, yüksek sesle sürekli uyarılması sonucu yavaş yavaş yok olmaları ile ortaya çıkar. Tipik olarak hasar, kokleanın ilk kıvrımında "hair cell" lerin daha duyarlı olduğu 4000 Hz noktasında başlar, alçak ve yüksek frekanslara doğru yayılır. Gürültünün kulak üzerine yaptığı etki olan işitme kaybının düzeyi, gürültünün şiddeti, maruziyet süresi ve çalışan bireylerin yatkınlığına bağılı olmaktadır. Gürültünün frekansı, kesikli veya sabit olması, işitme kayıpları üzerinde etkili olan diğerk faktörlerdir. İmpuls tarzında gürültüler, sürekli gürültülerden daha zararlıdır. İç kulak, akustik refleks nedeniyle sürekli gürültülerin etkisinden kısmen korunur. Akustik refleks, kulağın 90 desibelin üzerindeki seslerde, stapedius ve tensor timpani orta kulak kaslarının kasılmasını sağlayarak ses girişine dirençli veya dirençsiz hale gelmesidir. İmpuls tarzında olan ani darbe gürültülerde, akustik refleks oluşumu için yeterli zaman bulunamamakta, ani ve irreversibl işitme kayıpları gelişebilmektedir (15,32,33,35,37,38,39). Gürültünün işitme sistemi üzerine etkileri üç grupta toplanabilmektedir :

1.Akustik travma

2.Geçici işitme eşik değışimi (geçici eşik kayması)

3.Kalıcı işitme eşik değışimi (kalıcı eşik kayması)

1. Akustik Travma (İstenmeyen ses enerjisinin kulakta oluşturduğu organik zarar): Çok yüksek ses düzeyine maruz kalma sonucunda oluşan etkidir. Akustik travma, impuls tarzında ani gürültüler nedeniyle oluşur. 120 dBA ve üzerinde gürültü düzeyi şiddetine sahip bir darbe gürültüsüne maruz kalındığında, akustik refleks oluşumuna zaman kalmamakta, kulak zarı yırtılmaları gelişmekte, yüksek şiddetteki impuls gürültüsü kohleaya ulaşarak, ani irreversible işitme kaybına neden olmaktadır (9,15).

2. Geçici İşitme Eşik Değişimi (geçici eşik kayması) : Uzun süre gürültüye maruziyet sonucunda ortaya çıkan ve belli bir süre dinlendikten sonra iyileşebilen işitme kayıplarıdır. İşitme yorgunluğu olarak tanımlanırlar. Gürültüden belirli bir süre, belirli şiddette etkilenmenin sonucunda ilk olarak işitme eşiğı yükselir. Etkilenmenin hemen sonrası en yüksek düzeydedir. Giderek etkilenme şiddeti azalır. Eğer gürültü, yeterli şiddet ve süre etkilememişse, işitme eşiğindeki değışim giderek normal düzeyine inmektedir. Bu olay geçici eşik kayması (GEK) olarak tanımlanmaktadır. GEK'nın boyutu, etkilenmeden sonraki işitme eşiğı ölçülmesi için geçecek süreye bağılı olarak değışir. Bu amaçla gürültü ölçümü,

etkilenmeden 2 dakika sonra yapılır. GEK belirli bir süre dinlendikten sonra iyileşebilir. GEK'nın ilerlemesi veya düzelmesi, ses spektrumu, ses basınç düzeyi, etkilenilen süre ve gürültü tipine bağlıdır. 80-105 dB arasında olan orta düzeyde ses basıncına maruz kalındıktan 2 dakika sonra yapılan ölçümlerde GEK, yaklaşık olarak etkilenme süresinin logaritması ile doğru orantılıdır (15). Kesikli gürültüler sonucunda oluşan GEK, aynı düzeyde sürekli olan gürültüye göre daha azdır. Anlık (impulsive) gürültülerde, vuruların tepe değerinin büyüklüğüne bağlı olarak GEK artar ve bu artış etkilenme süresi ile doğru orantılıdır. Gürültü spektrumuna göre GEK değerine bakıldığında, ses basınç düzeyi ve etkilenilen süreye bağlı olarak, yüksek frekanslarda alçak frekanslara oranla daha yüksek düzeyde eşik kaymaları gözlenir. Bu nedenle düşük frekanslarda yüksek gürültü düzeylerine maruz kalma, orta frekanslarda yüksek gürültü düzeylerine yeğlenir. Bir frekans bölgesinde meydana gelen GEK diğer komşu frekans bölgelerini etkilememektedir (15,34).

Gürültü ve gürültüye maruziyet düzeyi arttıkça, işitme kaybı artmakta, iyileşme süresi uzamaktadır. Örneğin 90dB(A)'lık bir gürültüye 100 dakika maruz kalma sonucunda ortaya çıkan yaklaşık 18-20 dB'lik işitme kaybının ortadan kalkıp eski durumuna dönmesi için 1000 dakika dinlenmeye ihtiyaç vardır. Bu süre maruziyet süresinin 10 katıdır. Gürültülü ortamda çalışan insanlar, bu kadar uzun dinlenme süresine sahip değildirler. Özellikle endüstride en az 8 saatlik çalışma süresi olan çalışanlarda, en fazla 16 saatlik bir dinlenme süresine sahip olduklarından, bu kayıplar birikerek sürekli işitme kayıplarını oluştururlar. Oluşan işitme kayıpları, geri dönüşü olmayan sinirsel işitme kayıplarıdır. Bu işitme kaybı kulağımızın en hassas işitmeye sahip olduğu 4000 Hz frekans bölgesinde başlar, alçak ve yüksek frekanslara doğru yayılır (1,9,15).

TABLO 3. Gürültü Şiddeti ve Süresine Göre İşitme Kaybı Yüzdeleri

Etkilenme Süresi	Gürültü Şiddeti (dBA)	25 dB(A)'lık İşitme Kaybı(%)
10 Yıl Boyunca 8 Saat	85	3
30 Yıl Boyunca 8 Saat	85	8
10 Yıl Boyunca 8 Saat	100	29
30 Yıl Boyunca 8 Saat	100	44

TABLO 4. İş Yerlerinde İzin Verilen Gürültüye Maruziyet Süreleri

Gürültüye Maruz Kalınan Süre (Saat/gün)	Maksimum Gürültü Düzeyi (dBA)
7.5	80
4	90
2	95
1	100
0.5 (30 Dakika)	105
0.25 (15 Dakika)	110
0.125 (7.5 Dakika)	115

Not: Bazı iş kollarında ortaya çıkan ve anlık olan darbe gürültülerinin seviyesi 140 dBA seviyesini aşamaz (15,17).

3. Kalıcı İşitme Eşik Değişimi (kalıcı eşik kayması): Kalıcı işitme eşiği değişimlerinde, iç kulakta ses duyu hücreleri olan tüy hücrelerinde, geri döndürülemeyen mekanik tahribat ve sayıca azalma olmakta, işitme kayıpları zamanla giderilememekte, kalıcı işitme eşik kayması olarak ortaya çıkmakta, kişiyi tüm yaşamı boyunca etkilemektedir (1,15). Günde 8 saat gürültüye maruz kalıp 16 saat dinlenmeden sonra süren eşik kayması, kalıcı zedelenmenin belirtisidir. GEK'na neden olan gürültüye belirli bir süre maruz kalanlarda, KEK (Kalıcı Eşik Kayması Değişimi) gelişmesi beklenir. KEK ve GEK'sının temel fizyolojik yapısı aynıdır. Farkları, gürültüye maruziyet süresinin miktarına bağlı işitme kaybının derecesidir. KEK'nın akut formu, akustik travma ile karakterizedir. Tek kulakta olabilir. Sensöro-nöral tipte işitme kaybı, tek başına veya iletim tipi işitme kaybı ile birlikte görülebilir. Kulak çınlaması sürekli. İleri dönemlerde tam veya kısmi sağırlık gelişir (40).

Uzun süreli gürültüye maruziyet sonucunda, kohlear yapılarda oluşan kalıcı mekanik tahribata ek olarak, önlenebilir metabolik değişikliklerde gelişmektedir. Oluşan bu metabolik değişiklikleri, hücre nükleusları ve sitoplazmik organeller düzeyinde açıklayan mekanizmalar öne sürülmekte ve bu mekanizmaların her biri için koruyucu önlem ve tedaviler geliştirilmeye çaba gösterilmektedir. Bu mekanizmalar:

1. Magnezyumun azalması : Aşırı gürültü, özellikle Magnezyum(Mg) ve Kalsiyum'a(Ca) bağımlı olan enerji tüketimini arttırır. Ekstrasellüler Mg azalması, silyalı hücrelerdeki intrasellüler iyon içeriğini özellikle de (Ca)'u etkiler. Mg konsantrasyonu düşer ya da gürültü tarafından azaltılırsa, işitme kayıpları artar.

2. Glutamat fazlalığı : Silyalı hücrelerde salgılayıcı etkisi olan glutamatın, fazla salınımı nedeniyle, birincil odutuvar dendritlerde kısmi hasar oluşturarak, geçici eşik kaymasına neden olmaktadır.
3. Nitrik oksit salınımı : Korti organındaki tüm hücre tiplerinde ve silyalı hücre sayısında azalmaya yol açmaktadır.
4. Serbest oksijen radikalleri ve hidroksil radikaller : Gürültüye maruziyet sonucunda silyalı hücrelerde oksijen serbest radikallerinin aşırı birikimi olur. Bu radikaller, membran lipid peroksidasyonunu arttırıp, iyon dengesi ve enerji metabolizmasını bozarak plazma membranlarını yıkıma uğratırlar.
6. Protein Hasarı: Silyalı hücrelerde oluşan yıkım sonucunda hastalar aşamalı bir işitme yitiminden söz etmektedirler.

Gürültülü ortamda çalışılmaya başlanılan ilk bir ay içerisindeki ilk günlerde, iş sonrası kulak çınlaması, kulakta dolgunluk hissi, baş ağrısı, yorgunluk ve baş dönmesi yakınmaları görülür. İlk iş günü, gürültü etkisinde bulunan kulaklar, ilk iş günü akşamı birkaç saat süren yorgunluktan sonra yine duymaya başlar. 1-2 ay içinde kulak çınlamaları ortaya çıkar. Kişisel yakınmaları ortadan kalkar. Kişi henüz etrafındakilerle iletişim kurmakta problem yaşamamaktadır. Bu dönem 1-2 ay sürebileceği gibi gürültü şiddetine, etkilenilen süreye, bireysel yatkınlığa bağlı olarak yıllarca sürebilir. Gürültü nedenli işitme kaybı bu dönemde, kulağımızın en hassas işitmeye sahip olduğu 4000 Hz frekans bölgesinde, çok az miktarda başlar alçak ve yüksek frekanslara doğru yayılır. Kalıcı işitme kaybı oluşumu, gürültü spektrumuna doğrudan bağlıdır. Kulak alçak frekanstaki seslere, orta ve yüksek frekanstaki seslere oranla daha dirençlidir. Kişi zamanla duyma sorununun olduğunu fark eder. 4000 Hz'deki işitme kaybı 80-85 dB'e ulaşmıştır. Kişi radyo-televizyonun sesini fazla açar, telefonla konuşması güçleşir. Saat tik-taklarını, gürültülü ortamlardaki konuşmaları duyamaz. 2-15 yıl içinde 80 dB düzeyinde işitme kaybı ile birlikte, uğultu ve kulak çınlamaları ortaya çıkar. Kulak çınlaması kalıcı olabilir. Çınlama işitmeyi engelleyici nitelikte değildir, fakat dinlenme ve uyku sırasında kişiyi rahatsız eder (1,9,15). Gürültüye maruziyet süresine bağlı olarak, 4000 Hz frekans bölgesinden sonra ilk etkilenen işitme frekansları 3000 ile 6000 Hz frekanslarıdır. Zamanla işitme kaybı 500, 1000, 2000 Hz frekansları da etkiler. Gürültüye bağlı işitme kaybı, erken dönemde saptanıp maruziyet ortadan kaldırıldığında ilerleme durur. İnsan konuşmasının algılanabilmesi için eşik değerinin 500-3000 Hz arasında olması nedeni ile 3000 Hz civarındaki frekanslar etkilenene kadar, önemli bir konuşma ve algılama güçlüğü ortaya çıkmaz. Bu nedenle konuşma frekansları etkilenmeden önce yapılacak odyometrik incelemeler, erken tanı ve korunmada çok önemlidir. Kesin tanı için bilateral eşik odyogramı

yapılmalı, değerlendirme sırasında 40 yaşından sonraki her yaş için yarım desibellik azalma fizyolojik kabul edilmelidir. Gürültü sonucu oluşan işitme kayıpları, bilateral sensorinöral tipte olup geri dönüşümsüzdür. 3000-6000 Hz arası, en büyük işitme kaybının olduğu bölgedir. Bir çok vakada odyogramda 4000 Hz'deki çentik görülür. Odyogram'da 4000 Hz'deki çentik gürültüye bağlı işitme kaybının tanısı için tek başına yeterli değildir. Çentiğe neden olan diğer faktörlerin olmayışı ile desteklenmelidir (22,32,33,34,41).

4000 Hz Frekans'da Çentiğe Neden Olan Gürültü Dışı Nedenler: Viral Enfeksiyonlar, Kafa Travması, Herediter İşitme Kaybı, Ototoksisite (Antibiyotikler, Diüretikler, Arsenik, Kurşun, Civa v.b), Akustik Nörinom, Ani İşitme Kaybı, Multipl Skleroz, Sarılık, Menenjit ve Serebral Hipoksi olarak sıralanabilir.

Gürültünün neden olduğu işitme kaybı yalnızca kişilerin normal işitme düzeyindeki sesleri algılamalarını değil, aynı zamanda sesin algılanış biçimini de etkilemektedir. Kişiler sesleri yardımcı işitme araçları ile işitebilseler bile, bunları algılama yetersizlikleri gelişir. En sık rastlanan yakınma, özellikle ortam gürültüsü olması durumunda, konuşanların anlaşılabilmesidir. Gürültü nedeniyle işitme kaybı olanlarda, yüksek frekanslı seslere karşı etkilenme söz konusu olduğundan, sesli harfleri kolay duyarlar. Özellikle yüksek frekanslı seslerle konuşan kadın ve çocukların konuşmalarının sesleri işitilebilseler bile, bunları anlama yetersizlikleri gelişebilmektedir (1,5,9). Ortamın gürültüsü, işitmenin korunan bölümünü etkilediğinden anlamayı daha da güçleştirmektedir. İşitme kaybı sensorinöral tiptedir. Kalıcı eşik değişimleri, akustik travma yada uzun yıllar boyunca etkilemesi yinelenen gürültünün birikim yapan etkisinden kaynaklanmaktadır. Bu kişilerde ek olarak, baş ağrısı, tinnitus gibi semptomlar görülmektedir. Tinnitus özellikle çevresel gürültünün en az olduğu ortamlarda etkili olduğundan, hastalar uykuya dalmakta güçlük çektiklerinden veya sessiz bir odada konsantre olamadıklarından yakınır (22,37).

Kalıcı işitme kayıplarında, işitme kaybını etkileyen en önemli etken kişisel duyarlılıktır. Benzer gürültüye aynı süre maruz kalan kişilerde etkilenme çok farklı düzeyde olabilmektedir. Yapılan çalışmalarda yaş, cins, ırk, göz rengi, sigara kullanımı ve kişisel duyarlılıkla ilişkili bulunan faktörlerdir (33,42,43,44).

Endüstriyel gürültü sonucu oluşan işitme kayıplarının özellikleri:

1. Şiddeti 85dB(A)'nın üzerindeki seslerde oluşurlar.
2. İlk işitme kaybı kulağımızın 4000 Hz'lik frekansı işiten bölgesinde olur. Daha sonra konuşma frekanslarını etkilemeye başlar.
3. Çok özel işler dışında işitme kayıpları genellikle çift taraflıdır ve her iki kulakta aynı düzeydedir.

4. Oluşan işitme kaybı sensörinöral tipte olup kesinlikle iyileşmez.

TABLO 5. ISO (International Standardization of Organization) İşitme Kayıpları Değerleri

0-25 dB	Normal işitme
26-40 dB	Çok hafif derecede işitme kaybı
41-55 dB	Hafif derecede işitme kaybı
56-70 dB	Orta derecede işitme kaybı
71-90 dB	İleri derecede işitme kaybı
≥ 91 dB	Çok ileri derecede işitme kaybı

Not: Yukarıdaki değerler SSK sağlık işlemleri tüzüğünden alınmıştır.

B) Fizyolojik Etkiler

Gürültü, işitme kayıplarının yanı sıra bazı kronik hastalıkların oluşum mekanizmasında önemli yer kaplar. Gürültü, çok sayıda hormonunun salgılanmasını uyarır. Yapılan çalışmalarda çevresel gürültü düzeyinin 60 dB ve daha yüksek düzeylere yükseldiğinde, katekolamin ve kortizol düzeylerinin arttığı, bunda insanda konsantrasyon, iletişim ve uyku bozukluklarına yol açtığı saptanmıştır (45). Japonya’da tekstil çalışanlarında yapılan bir çalışmada çok yüksek gürültülü ortamda [93-100 dB(A)] çalışan işçilerin idrarlarındaki kortizol ve katekolamin düzeylerinin, düşük düzeyde gürültülü ortamda [71-75 dB(A)] çalışan işçilerinkinden daha yüksek olduğu ve bu işçilere kulaklık takıldığında, idrarlarındaki kortizol ve katekolamin düzeylerinin azaldığı saptanmıştır. Yapılan çalışmalarda, 8 saat süre ile 90 dB(A) ve 24 saat süre ile 84 dB(A) gürültüye maruz kalan insanlarda kortizol düzeylerinde önemli artışlar saptanmış, anormal olarak artmış kortizol düzeylerinin eozinopeni, hipertansiyon, osteoporoz ve stress ülserlerine neden olduğu bildirilmiştir (46,47).

Günlük yaşam sırasında, erken uyku döneminde ACTH, kortizol ve katekolaminler, artan GH salınımına bağlı olarak azalmaktadır. ACTH ve kortizol düzeyleri, geç uyku döneminde maksimum seviyeye ulaşmaktadır. Gürültü tarafından indüklenen akut ve kronik stress durumlarında, erken uyku dönemindeki bu patern bozulmakta, ACTH salınımı artmakta, buna bağlı olarak adrenal korteksten kortizol salınımı uyarılmakta ve bunun sonucunda kan şekeri düzeyi yükselmekte, vücut bağışıklık sisteminde değişiklikler oluşmaktadır. Katekolaminlerin artışına bağlı olarak, vasküler sistem üzerinde adrenalin ve

noradrenalin etkisinde artış, buna bağılı olarak da kardiyovasküler ve periferik vasküler hastalıklara eğilimin arttığı bildirilmektedir. Bu artışta, alfa ve beta reseptörlerin etkisinin eşit oranda olduğu görülmüştür. Gürültünün vücut sistemleri üzerindeki etkisi, otonom sinir sistemi tarafından yönlendirilmektedir. Hipofiz hormonlarının salınımı ile oluşan otonomik etkiler, gürültü şiddeti ile doğru orantılıdır. Gürültünün kan basıncı üzerine olan etkisi, 80 dB üzerindeki gürültülerde görülmektedir (45,47,48). İtalya’da yapılan bir çalışmada, kronik gürültüye maruz kalmış pilotlarda, odyometrik kayıplarla kardiyovasküler etkiler arasındaki ilişkiler araştırılmış ve araştırma sonucunda hipertansiyon prevalansında (özellikle diastolik) ve EKG anormalliklerinde artma olduğu saptanmıştır. Bu artışın özellikle odyometrik defisiti olanlarda daha fazla görülmesi de maruziyet süresi arttıkça hastalanma riskinin arttığını göstermesi bakımından önemlidir (49). Yurt dışında 3-7 yaş arası anaokuluna giden çocuklarda yapılan bir çalışmada, okul ve evde sürekli 60dB(A) üzerinde trafik gürültüsüne maruz kalan çocuklarda, çarpıntı, supine sistolik ve diastolik basınç yüksekliği tespit edilmiştir (45,47,48,50).

Ülkemizde yapılan bir çalışmada, hastanelerin yoğun bakım ünitelerinde gürültü düzeyinin fazla olduğu ve bunun koroner yoğun bakımda yatan hastaları olumsuz yönde etkilediği gözlenmiştir (51). Amerika’da yapılan bir çalışmada, yeni doğan ünitelerindeki inkübatörlerin 74.2-79.9 dB(A) düzeyinde gürültüye neden olarak, yeni doğanda strese yol açtığı saptanmıştır (52). Yapılan bazı çalışmalardaki bulgulara, gürültülü ortamlarda çalışan gebe kadınlardan doğan bebeklerde, işitme ile ilgili sorunlara daha sık rastlanıldığı ileri sürülmektedir (53).

C)Psikolojik Etkiler

Gürültünün kişiler üzerindeki psikolojik etkileri, gürültünün karakterine, düzeyine, frekansına, süresine ve etkileneim saatine göre farklı olabilmektedir. Önceden bilinmeyen ve kestirilemeyen, kişinin o anki faaliyetini kısıtlayan kontrol edilemeyen sesler daha etkili bulunmuştur. Bu etkiler; a) Davranış bozuklukları (Sinirlenme, heyecanlanma, karakter değişiklikleri) b) Öfkelenme, c) Stress, anksiyete ve huzursuzluk, d) Genel keyifsizlik duygusudur.

Dünyanın en yoğun hava trafiğine sahip Los Angeles havaalanı çevresinde yaşayanlardaki intihar oranının, şehrin sessiz bölgelerine göre iki kat daha yüksek olduğu saptanmıştır (54,55).

D) Performans Etkiler

Gürültü iş verimi, öğrenme, okuma gibi konularda performans düşüşlerine neden olmaktadır. Özellikle 90dB(A) ve üzerindeki gürültü seviyeleri, bütün faaliyetlerde verim kayıplarına neden olmaktadır. Gürültünün iş verimi üzerine etkisi, dikkatin azalması, konsantrasyonun bozulması, reaksiyonların yavaşlaması, motivasyonun bozulması, erken yorgunluk v.b. şeklinde olmaktadır (4).

E) Gürültünün Uykuya Etkileri

Kesintisiz bir uyku, kişinin dinlenmesi ve performansını tekrar kazanabilmesi için mutlaka gereklidir. Doğal gürültüler (rüzgar, yağmur v.b) uykuyu çok az etkilemelerine karşın, teknik araçlardan çıkan gürültüler çok daha fazla etkilemektedir. Üç dakika süre ile 30 dB(A) (kulak yanında fısıltı sesi) gürültü, yetişkinlerin %10'nun uyanma sınırındır. 45 dB(A) ses ise kişilerin, %50'si için uyanma sınırını oluşturmaktadır. Gürültü, uykuya dalmayı güçleştirmekte ve uykusuzluğa neden olmaktadır(15,16,).

F) Gürültünün Toplum Yaşam Kalitesine Etkileri

Çevre gürültüsünün en önemli etkilerinden birisi de halkın yaşam ortam kalitesini azaltmasıdır. Çok şiddetli çevre gürültüleri, insanların dışarıdaki davranışları yanında evlerindeki davranışlarında değiştirmektedir. Şiddetli çevre gürültülerinin olduğu yerlerdeki evlerde, pencereler kapalı kalmakta, odalar yeterince havalandırılmamaktadır. Radyo televizyon gibi aletlerin seslerinin daha çok açılması gerekmekte, bireyler arasında diyalog ve sohbetler çok azalmaktadır. Yaşam ortam kalitesinin düşüklüğü en çok, yoğun trafikli şehir merkezlerinde, demiryolları, otoyollar, havaalanları ve endüstri bölgelerine yakın yerleşim alanlarında olmaktadır (4).

2.5.4 Gürültü Kontrolü

Genel anlamda gürültü kontrolü; herhangi bir ses kaynağından çıkan gürültü niteliğine sahip sesleri : kabul edilebilir seviyelere indirmek, akustik özelliğini değiştirmek, etki süresini azaltmak, hoşla giden veya daha az rahatsız eden başka bir ses ile maskelemek gibi yöntemlerle zararlı etkilerini tam olarak gidermek veya kabul edilebilir bir seviyeye indirme işlemidir. Gürültü kontrolü, performans olarak yeterliliği sağlamanın yanı sıra ekonomik olma ve uygulanabilirlik açısından da tutarlı ve kabul edilebilir çözümler getirmelidir (6,17).

Gürültü standartları ülkelere göre değişim göstermektedir. Avrupa ülkelerinde maksimal kabul edilebilir (maximal acceptable noise level) gürültü düzeyi 85 dB(A)'dır. Ağırlıklı frekans bandı ölçeği kullanan bir ses ölçüm cihazı ile belirlenen 85 dB(A) değerindeki bir sestten günde 8 saat etkilenme, işitme hasarına neden olabilmektedir (56). İnsanlar için kabul edilebilir gürültü düzeyi (acceptable hearing loss); kişinin sessiz bir ortamda 1.5 metreden günlük konuşmaları anlamakta güçlük çektiği sınırdır. Bu sınır 500, 1000 ve 2000 Hz frekanslarda ortalama 25 dB değerine karşılık gelmektedir. İşitme sistemine zarar verebilen gürültü düzeyi, uluslararası standartlara göre 100-10000 Hz, 85dB basınç seviyesindedir. 90dB'i aşan sesler genellikle işitme kaybına neden olur (9,22).

Gürültü kontrolünün ilk aşaması, ses seviyesi ölçümü ve gürültü dozimetreleri ile etkileyen gürültünün frekans ve şiddetinin belirlenmesidir. Bundan sonra zaman ağırlıklı ortalama ayarının (Time-Weighted Average, TWA) yapılması gerekir. Bu formül, 90dB'in üzerindeki her ek 5 dB'lik değerde, izin verilen etkilenim süresinin yarıya indirilmesini gerektirir. Ses emici ve titreşimi azaltıcı önlemlerle, gürültü düzeyi düşürülmeye çalışılır (9,22). İş yerlerinde, kişisel koruyucularla yapılan gürültü önleyici çabaların yanı sıra gürültünün kaynağa azaltılmasına yönelik önlemlerinde alınması gerekmektedir (9,22,57).

Gürültü kontrolü 3 aşamada yapılır:

1. Kaynakta kontrol,
2. Alıcıda kontrol,
3. Çevrede kontrol.

1. Kaynakta Gürültü Kontrolü

Gürültünün oluşumu engellemek için gürültü kaynağı ve üzerinde yapılacak teknik iyileştirmeleri içerir. Gürültü üreten ses kaynağının yapısı, işleme tekniği, oturduğu zemin, monte edilme biçimi ve buna benzer kaynak ile ilgili alınabilecek tüm tedbirlerdir.

A) Trafik Gürültüsünün Kontrolü

Trafikteki araçların eksoz gürültülerinin seviyesi, araçlara takılan susturucuların geliştirilmesi ve düzenli kontrolü ile düşürülebilmektedir. Araçların eksoz gürültü emisyonu aracın hızına, motor devri ve en önemlisi motor yüküne bağlıdır. Motor yükünün artması, araçların uygun viteslerde kullanılmamasından kaynaklanmakta ve araçların eksoz gürültülerinin en önemli nedeni olmaktadır. Eksoz gürültüleri, susturucu hacminin genişletilmesi ile azaltılabilmektedir. Gürültünün kontrolü amacıyla araçlara uygun susturucuların takılması, havalı kornaların yasaklanması ve tüm bunların denetimi gerekir. Gürültüye hassas alanlarda klakson yasağı uygulanması uymayanların cezalandırılması, eski

bozuk araçların trafikten men edilmesi, özellikle ağır vasıtaların ve dizel lokomotiflerin en önemli gürültü kaynağı olan motorlarının bazı kısımlarının veya tamamının kapstüllendirilip, sesi geçirmeyen bir tabaka ile çevrenmesi (3-50 dB(A) gürültü düzeyi azaltılabilmektedir) etkili önlemlerdir. Köprü yapımları sırasında sesin yayılma ve yansıtma oranının yüksek olduğu çelik konstrüksiyonlu köprüler yerine, ses emici özellikleri nedeni ile betonarme köprüler, yol yapımları sırasında sesi emen, yansıtma oranı düşük, gözenekli asfalt türleri tercih edilerek gürültü düzeyinde önemli düşüşler elde edilebilmektedir (22).

B) Demiryolu Gürültüsünün Kontrolü

Lokomotif ve vagonlarda takoz frenler yerine disk frenler kullanılmalıdır. Böylece gürültü düzeyi 5-7 dB(A) düşürülebilmektedir. Raylar ve tekerleklerde oluşan titreşimlerin azaltılması için, özellikle rayların kent içinde kalan bölümlerinin altlarının ses emici materyallerle (kaya yünü) kaplanması gürültü düzeyini düşürmektedir. Raylarda zamanla oluşan bozulmaların düzeltilmesi ve rayların bilenmesi sonucu, oluşan gürültü düzeyi 8 dB(A) azaltılabilmektedir (4).

C) Endüstri Gürültüsünün Kontrolü

En etkili gürültü kontrolü yöntemi olan kaynağında gürültü kontrolü, imalat sırasında endüstriyel makine ve araç gereçlerin üzerinde gerekli teknik değişiklikler yapılarak, düzenli periyodik bakım, yağlama ve parça değiştirme işlemi gibi üretim materyalinin uygun şekilde kullanımı ile sağlanabilmektedir (31).

2. Alıcıda Gürültü Kontrolü

Gürültüden etkilenecek kişilerin korunması, gürültüye bağlı işitme kayıplarının en sık rastlandığı ve korunmada teknik önlemlerin yetersiz kaldığı endüstriyel gürültüde önem kazanmıştır. Burada gürültünün neden olduğu işitme kaybı progresif olduğu için bir meslek hastalığı olarak kabul edilmektedir. Gürültüye bağlı mesleki işitme kayıpları, meslek hastalıkları arasında en yaygın olanıdır. İşyeri çalışma koşullarında mühendislik önlemleri ile gürültünün seviyesini düşürülmesi veya ortadan kaldırılması her zaman ekonomik olmamakta, bu durumlarda kişisel koruyucular kullanılmaktadır. Gürültüye karşı kullanılan kişisel koruyucular, kulaklıklar ve kulak tıkaçlarıdır. İşitme kayıplarına neden olan gürültüden, kişilerin korunmasında en etkili yöntem kulaklıklardır. Kulaklıkların gürültüyü önleme dereceleri, yapım materyallerine göre önemli farklılıklar gösterir. Köpük, kauçuk ve muma batırılmış pamuktan yapılmış olanlar yaklaşık 25 dB azalma sağlarken, kulak üstü, kulak kepeğine takılarak kullanılanlar 35 dB'lik bir azalma sağlamaktadırlar. Kulaklıklar düşük frekanslarda 30 dB, yüksek frekanslarda 50 dB azalma sağlarken, dış kulak yoluna konulan

poliüretan tıkaçlar düşük frekanslarda 25 dB, yüksek frekanslarda 40 dB kadar ses şiddetinin azalmasını sağlamaktadır. Gürültünün 100-110 dB arasında olduğu ortamlarda kulaklıklar tercih edilmelidir. 80-100 dB arasında alçak frekans miktarı fazla olan gürültünün bulunduğu ortamlarda, kulak tıkaçları tercih edilmelidir. Gürültü düzeyi 120-125 dB arasında ise tıkaç ve kulaklıkların birlikte kullanımları gerekir. Birlikte kullanılmaları 45 dB'lik bir azalma sağlamaktadır. Gürültü düzeyi 125 dB üzerinde ise havayolu iletimi ile birlikte kemik yolu ile iletimini de koruyan başlıklar kullanılmalıdır. Başlıklar 50-60 dB arasında gürültü düzeyi azalması sağlayabilmektedir (15,22,35,58).

İşyerlerinde gürültüden etkilenime karşı, çalışanların işitme duyularını korumaya yönelik aşağıdaki etkinlikleri içeren“İşitme Duyusunun Korunması Programı” adı verilen program uygulanır ve bu programda:

1. Gürültü sorununun tanımı için işyerlerinde uygun aralıklarla gürültü ölçümü yapmak,
2. Gürültüyü kaynaktan azaltmak için mühendislik önlemlerini almak,
3. Yönetmelikle maruz kalınan gürültüyü normal güvenlik sınırları içinde tutmak,
4. Kişisel koruma araçlarını sağlamak ve bunların etkin olarak kullanımı için eğitim vermek,
5. Odyometrik test sonuçlarını ve işçilerin yakınmalarını değerlendirip çözüm önerileri geliştirmek,
6. Çalışanları bu konuda eğitmek,
7. İşçilere işe girişte ve periyodik olarak odyometrik testleri yapma uygulamaları mevcuttur.

Gürültülü işlerde çalışacak kişiler, işe girişleri sırasında tam bir odyometrik muayeneden geçirilmelidir. İşe giriş muayenesi sırasında kişide rastlanacak kısmi veya tam işitme kaybı, bu tür gürültülü işlerde, gürültüye bağlı işitme kaybına uğrama riski açısından avantajlı bir durum oluşturmaktadır. Yapılan çalışmalarda bir kulağında işitme kaybı olan bir kişinin tam işitme kaybı olan kulağının gürültüden etkilenmediği, sağlam olan kulağının etkilendiği görülmüştür. Bu nedenle gürültülü işyerleri için işitme engelli kişiler, özürli kabul edilmeyip özellikle aranması gereken çalışanlar olduğu vurgulanmalıdır (15).

Gürültülü işyerlerinde çalışanlarda yapılan periyodik muayenelerde yapılan tarama amaçlı odyometrik değerlendirmelerde, 4000 Hz frekansında gürültüden kaynaklanan ilk kaybın ne düzeyde olduğu ve daha önemlisi konuşma frekanslarının gürültüden ilk etkilenen frekansı olan 2000 Hz'de işitme düzeyinin ne durumda olduğu tespit edilebilmektedir. İşyerlerinde çalışanlarda gürültü nedeniyle birbirleriyle konuşma zorluğu, baş ağrıları ile birlikte kulak çınlamaları ve çalışma sonrası geçici işitme kayıpları şikayetlerinden biri veya birkaçı birlikte oluyorsa, gürültü araştırması yapılması gerekmektedir (15).

1971 tarih ve 1475 sayılı İş Kanunu'nun İşçi Sağlığı ve Güvenliği başlığını taşıyan beşinci bölümünün 73. ve 74. maddeleri uyarınca çıkarılan 1973 tarihli İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'nün 525'inci Maddesi, işverenin işçilere kanunda belirtilen koruyucu giysi ve gereçleri (başlık, kulaklık, kulak tıkaçları) sağlamasını zorunlu kılmakta, 22'nci maddesinde ise işyerlerinde gürültü düzeyinin 80 dB'i geçemeyeceği, daha yüksek gürültülü ortamda çalışmayı gerektiren işlerin yapıldığı yerlerde, gürültü derecesinin en yüksek 95 dB olabileceği, ancak bu durumda işçilere başlık, kulaklık, kulak tıkacı gibi uygun koruyucu araçların verilmesi gerektiği belirtilmektedir. Yetmiş sekizinci madde, gürültünün zararlı etkilerinden korunmak için işyerlerinde makinelerin montajları, bina duvarlarında alınacak ses yalıtım önlemleri ile gürültülü işlerde çalışan işçilerin periyodik olarak genel sağlık muayeneleri yapılmasını, özellikle duyma durumu ve derecesi ölçülerek kulak sinir sistemi hastalığı olanlar ile bu sistemde arızası bulunanlar ve hipertansiyonu olanların gürültülü işlerde çalıştırılmamasını zorunlu kılmıştır (6,7,59).

Occupational Safety and Health Administration (OSHA) işitme gürültünün etkilerini önleme programı ile ilgili evreleri şöyle sıralamaktadır (53);

- a. Etkilenen işçileri belirle,
- b. Etkilenmenin boyutunu belirle,
- c. Etkilenen işçiler için odyometrik değerlendirmeleri yap,
- d. Odyometri sonuçlarına göre uzman önerilerini al,
- e. Uygun koruyucuları belirle,
- f. Etkilenen işçiler için yıllık eğitim programı hazırla,
- g. Programın her evresinde uzman personel kullan,
- h. Programın her evresinde iyi bir kayıt sistemi kur.

Sosyal Sigortalar Sağlık İşlemleri Tüzüğü'ne göre Gürültüye Bağlı İşitme Kaybı (Meslek Hastalığı) tanısı koymak için işçinin gürültülü ortamda en az 2 yıl, gürültü şiddeti sürekli olarak 85 dB'in üstünde olan işlerde en az 30 gün çalışması gereklidir (60).

İşitme kaybının olduğu kesin meslek hastalığı tanısı için:

- 1) Bilateral eşik odyogramı yapılmalıdır. Değerlendirmede 40 yaşından sonraki her yaş için yarım dB'lik düşme fizyolojik kabul edilmelidir.
- 2) Odyometri, konuşma ve ses odyometrisi olarak yapılmalıdır. İşe girişte ve periyodik muayenelerde yapılan odyogramlarla birlikte değerlendirilme yapılmalıdır.
- 3) İşyerinde sağlığa zarar verecek düzeyde gürültü bulunduğu saptanmalıdır.
- 4) İşitme kaybına yol açan travmatik, toksik, dejeneratif hastalıklar gibi diğer etkenlerin olmadığı tespit edilmelidir (60).

3. Çevrede Gürültü Kontrolü

Gürültü kaynağına yakın bir şekilde tesis edilerek gürültüyü absorbe edip yayılmasını engelleyen canlı cansız elemanların veya ikisinin birlikte oluşturduğu kombine önlemlerdir.

1. Cansız Materyallerle Yapılan Önlemler

Gürültü Silme Sistemi; Elektronik sektörünün gelişimi ile birlikte özellikle klima ve dizel motorlarda kullanılan gürültüyü oluşturan ses dalgalarının, ters ses dalgaları ile tahrip edilmesine dayanan bir sistemdir. Bu sistem gürültü kaynağı ve ses dalgalarının yön ve yerinin bilindiği durumlarda uygulanabilir (54).

2. Çok Amaçlı Yapılar

Ticari veya yerleşim amaçlı yapılan binaların, herhangi bir gürültü kaynağını perdeleyecek şekilde yapılması ile bu yapıların arkasındaki gürültüye hassas bölgeler korunabilmektedir. Bu binalar planlanırken içinde uzun süre kalınan odaların, gürültü kaynağına zıt yöne yerleştirilmesine dikkat edilmelidir (31).

3. Yol Kotunun Ayarlanması

Yol seviyesinin düşürülerek yan taraftaki zeminin gürültüyü emen malzeme ile kaplanması özellikle şehirlerarası yolların şehir içinden geçen kısımlarında uygulanabilmektedir (61).

4. Gürültü Kaynaklarının Üzerlerinin Kapatılması

Kent içinde bulunan endüstri ve inşaat sektöründeki gürültü kaynaklarının üzerleri kaplanmalı ve izole edilmelidir. Bu uygulama, özellikle yerleşim alanları içerisinde yol yapımı sırasında kullanılan kompresör ve kaya delgi tabancalarının, portatif kabinler içinde çalıştırılması ile 100 dB(A) üzerindeki gürültü düzeylerinde, kabinlerin yapım malzemelerinin özelliklerine göre 1-14 dB(A) azalma sağlanabilmektedir. Bu uygulama, daha büyük gürültü kaynaklarında kaynağın kaplanması yerine, kaynağın izole edilmesi şeklinde olmaktadır. Bu tür uygulamalar, şehirlerarası transit yolların kent içinden geçtiği bölümlerde, yolların üzerlerinin ses emici malzemeler veya tünellerle kısmen yada tamamen kaplanması ile gürültü düzeyinde 20-40 dB(A) düşüşlere neden olmaktadır (4,61).

B) Canlı Materyallerle Yapılan Önlemler

Kent içi yaşam alanlarında yapay elemanlarla yapılan gürültü engelleme çalışmaları, kentlerin betonlaşmasını hızlandırıp görsel ve psikolojik açıdan toplumu olumsuz yönde etkilerken, bitkisel elemanlarla yapılan engeller, kentlere sağlık açısından gerekli yeşil alanları

sağlamaktadır. Kentlerde yapı yoğunluğunun az olduğu bölgelerde, kent dışında karayollarının refüj ve kenarlarındaki istimlak şeritlerinin, havaalanları ve demiryollarının çevrelerinin uygun bitkilerle yeterli derinlikte kaplanması, gürültünün yayılmasını önemli ölçüde azaltabilmektedir. Canlı materyallerle yapılan gürültü engelleme amaçlı bitkilendirme, yeterli genişlikteki düz alanlarda veya yarma ve dolgu şevlerde kullanılabilmektedir. Bitkisel elemanlarla yapılan engellerde, bitkilerin derinliği ve genişliği önemlidir. Bitkilerin derin ve en az 5 m. yüksekliğe ulaşmış olmaları gerekir. Gürültü perdesi oluşturacak ağaçların özellikleride etkinlikte önemli olmaktadır. Gürültü azaltımında kullanılacak bitkiler, yaz-kış yapraklarını kaybetmeyen, yoğun ve geniş yapraklı sürekli yeşil kalan sağlam ve sert yapıda olmalıdır (62,63).

C) Canlı veya Cansız Materyallerle Yapılan Önlemler

Cansız materyallerden oluşturulan bariyerler, bitkilerden oluşturulan bariyerlere oranla daha az alan kaplayıp daha fazla etkinliğe sahiptir. Bu etki, engellerin gürültü kaynağına uzaklığına, yüksekliğine ve yapılan materyalin cinsine göre değişmektedir. Gürültü engelleme duvarları veya bendleri gürültü kaynağından ancak 200-300 m uzaklığa kadar etkili olmaktadır. Aradaki uzaklık bu sınırları geçtiğinde engellerin etkinlikleri azalmaktadır. Bu nedenle etkin bir gürültü kontrolü için, engellerin kaynağın olabildiğince yakınında tesis edilmeleri gerekir (62).

I) Gürültü Engelleme Bendleri

Gürültü engelleyici bendler sıklıkla yarma şevler şeklinde kullanılmaktadır. Bu şevler gürültüyü önemli ölçüde yansıtır engellerlerken doğa ile bir bütünlük oluştururlar. Gürültü engelleyici bendlerin gürültü engelleme duvarları ve bitkisel elemanlarla desteklenerek etkinliği arttırılabilmektedir. Gürültü engelleme bendleri, gürültü engelleme duvarlarına göre daha fazla alan kaplamakta, yapımları zor ve maliyetleri yüksek olmaktadır (4).

II) Gürültü Engelleme Duvarları

Gürültü engelleme bendlerinin gürültüyü engelleyemediği veya bendler için yeterli alanların olmadığı durumlarda, gürültü engelleme duvarları kullanılmaktadır. Gürültü engelleme duvarları maliyetlerinin çok yüksek olması nedeniyle, kentsel gürültünün çok yoğun olduğu kent içi, otoyol, demiryolu hattı gibi kaynakların gürültü emisyonlarını

azaltmak için kullanılması uygun olmaktadır. Bu engeller alüminyum, ahşap, tuğla gibi maddelerden yapıp bir veya iki tarafı bitkilendirilebilen duvarlardır. Bitkilendirme sadece görsel nedenlerden dolayı yapılmaktadır. Bitkilendirme için alan sınırlı olduğundan, bu işlem sırasında duvarların absorpsiyon yeteneğini azaltmayıp, fazla alan kaplamayan bitkiler tercih edilmelidir (26,62).

III) Bitkilendirilebilir Gürültü Engelleme Dik Bend Sistemleri

Bu sistemler beton destek rafları ve petekleri ile desteklenerek, içleri toprakla doldurulup, bitkilendirilen toprak bendlere göre daha az alan kaplayan sistemlerdir. Bu sistemlerle gürültü düzeylerinde 4-8 dB(A) azalma sağlanabilmektedir (62).

D) Planlama Önlemleri

i) Bina Planlama

Gürültüden etkilenen alanlarda, yapıların dış veya iç yüzeylerinin gürültüyü engelleyici elemanlarla kaplanıp bina içine geçişlerin en alt düzeye indirilmesi amacıyla, önlemler alınmalıdır. Binaların sesi geçirme düzeyleri duvarlarının fiziksel yapısına (duvar materyali, duvar kalınlığı, geometrik şekli ve yoğunluğu) bağlı olmaktadır. Duvarların iç kısmına monte edilen cürufu sert yonga, sıkıştırılmış bitki elyafı, kontraplak, çimento bileşimli ahşap talaşlı veya, odun yongası levhalar gibi çeşitli izolasyon malzemeleri kullanılmaktadır. Havaalanları ve kent trafiğinin yoğun olduğu yerleşim alanlarında, gürültü engelleyici pencereler adı verilen özel pencere istemleri kullanılmalıdır. İyi izolasyonlu pencereler gürültü düzeyini 50 dB(A) indirebilmektedir. Bu sistemlerin dezavantajı maliyetlerinin yüksek olması ve binaları havalandırmak için ek sistemler gerektirmesidir (4).

ii) Ulaşımı Planlama

Ulaşımı planlama önlemleri o bölgede trafik yoğunluğunu azaltıcı veya yönlendirici önlemleri kapsamaktadır. Gürültüye karşı hassas alanlardan geçen özellikle ağır vasıta trafiğinin, daha az hassas sanayi ve ticaret bölgeleri gibi yerlerden geçirilmesi, alınabilecek planlama önlemlerinden biridir. Toplu taşıma araçlarının yaygınlaştırılması ile taşıma kapasitesine oranla çok fazla otopark alanı gereksinimi olan kent içinde, en önemli gürültü kaynağı durumundaki otomobillerin yoğunluğu ve yarattıkları gürültü düzeyi azaltılabilmektedir. Özellikle kullanım yoğunluğu fazla olan yollarda, trafik akışının sürekli

olabilmesi için belirlenen araç kullanım hızına göre trafik lambalarının yeşil ışığa göre ayarlanıp duruş ve kalkışların en düşük düzeye indirilmesi şeklinde yapılan yeşil dalga uygulaması, gürültü düzeyini önemli ölçüde azaltabilmektedir (4).

iii) Şehir planlama

Arazi Kullanımı: Gürültü kaynağı ile yerleşim alanı arasında ses izolasyonu sağlayacak alan bırakılarak, gürültü etkisi azaltılabilmektedir. Arada herhangi bir engel olmaksızın düz arazide uzaklık iki katına çıkarıldığında, gürültü düzeyinde 6 dB(A)'lık bir düşüş sağlanmaktadır. Bu mesafelerin ses önleyici bitkilerle yeşillendirilmesi daha etkili bir ses izolasyonu sağlamaktadır.

Koruma Zonları Oluşturulması: Kentsel yerleşim alanları yakınlarında havaalanı ve sanayi tesislerinin yapılmaması, bu tip bölgelerde yerleşime izin verilmemesi, kişilerin gürültüden etkilenme olasılıklarını kesin olarak ortadan kaldırmaktadır. Havaalanları çevresinde iki koruma zonu oluşturularak ilk koruma zonunda bulunan evler sahipleri tarafından, okul-hastane gibi gürültüden korunması gereken yapılarda ise devlet veya havaalanı sahipleri tarafından gürültü izolasyonları yapılmalıdır. İkinci koruma zonunda korunma önlemleri zorunlu tutulmalı, ancak o zaman bina yapımına izin verilmelidir. Bu zonda okul hastane gibi gürültüye duyarlı kullanım alanları kesinlikle bulunmamalıdır. Yerleşim alanlarında yerleşik alış veriş yerlerinin yapımı, spor alanlarının izolasyonu, çocuk oyun alanı ve parkların sayılarının arttırılması, eğlence yerlerinin belirli bölgelerde toplanması gibi önlemler alınmalıdır (20,29).

E) Eğitim

Kentleşme, sanayileşme ve teknolojik gelişmeler sonucu oluşan ve ülkemizde çok önemli bir çevre sorunu haline gelen gürültünün önlenmesinde en önemli araç eğitimidir. Yurt dışında gürültünün önlenmesi için geliştirilen programlarda karşılaşılan en önemli sıkıntının, gürültünün sonuçlarının topluma anlatılıp toplum katılımının sağlanamaması olduğu saptanmıştır (64). Ülkemizde, ilkokuldan başlayarak gürültünün bir çevre kirletici olarak önemi ve sağlık üzerine olumsuz etkileri bireylere anlatılarak, gürültünün bir sağlık sorunu olarak algılanması amacıyla özgün bir eğitim verilmesi, çevresel kontrollerle kişilerde gürültü bilincinin yaratılması ve gürültü ile mücadelenin bir davranış biçimi haline getirilmesi en önemli adım olacaktır (22).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Araştırmamızda; Adana ili merkezi kentsel yerleşim alanını oluşturan Seyhan ve Yüreğir ilçelerinde, yapı dışı çevre gürültülerinin (ulaşım, endüstri, inşaat, yerleşim alanı, ticaret alanı) kaynakları ve düzeyleri ölçülerek ve zaman içinde kişi ve toplum boyutunda gürültüden etkilenme durumu ve halkın bu konudaki bilgi düzeyi, davranış özelliklerini tespit etmek amacıyla anket uygulanarak kesitsel ve tanımlayıcı bir çalışma yapılmıştır. Gürültü ölçümlerinde standart bilgiler, Gürültü Kontrol Yönetmeliği (GKY) kaynağı kullanılarak değerlendirilmiştir.

Araştırmamızın ilk aşamasında, ilimizin kentsel yerleşim alanlarını oluşturan merkez Seyhan ve Yüreğir ilçelerinde E-5 karayolunun kuzeyinde kalan yeni kent merkezi ve güneyinde kalan eski kent merkezinde, GKY Tablo 3’de tanımlanan 4 çeşit yerleşim bölgesine uygun olarak gürültü ölçümü yapılacak olan 20 farklı konut alanı noktası saptandı. Bu konut alanı noktalarına, Harita Genel Müdürlüğünün 1/50000 ölçekli topoğrafik haritalarından ve Adana Büyükşehir Belediyesi tarafından hazırlanmış 1/20000 ölçekli haritalardan yararlanılarak ulaşıldı. Bu noktalarda gürültü düzeyi FLeq değerinden tespit edildi.

TABLO 6. Araştırmamızdaki Gürültü Ölçüm Ve Anket Noktaları

Bölge Tanımı	Seyhan	Yüreğir
I.BÖLGE Şehir dışı konut alanı	Akkapı mahallesi Yüzüncü Yıl mahallesi	Seyhan mahallesi Kabaktepe mahallesi
II.BÖLGE Şehir kenarı konutları a)Şehir konut alanı trafik akımına 100 m b) Şehir konut alanı, anayollar, işyerleri	Meydan mahallesi Tepebağ mahallesi Güzelyalı mahallesi Gazipaşa mahallesi	Güneşli mahallesi Köprültü mahallesi Akıncılar mahallesi Cumhuriyet mahallesi
III.BÖLGE Şehir merkezi konut alanı	Reşatbey mahallesi Küçük saat civarı	Sinanpaşa mahallesi Adana Devlet H. civarı
IV.BÖLGE Endüstri bölgesi anayollar	Onur mah.(Yeni Sanayi) Fevzipaşa mahallesi	Bossa-I Fb. Yanı Karşıyaka San. Sitesi

Araştırmamızın ikinci aşamasında; kent yaşamında kişi ve toplum boyutunda bir çevre sorunu olarak halkın gürültüye bakışı, gürültüden etkilenme ve bu konudaki bilgi düzeyini saptamak amacıyla Gürültü Kontrol Yönetmeliği'nde belirtilen bölge tanımına uygun olarak Yüreğir ve Seyhan ilçelerinde E-5 karayolunun kuzey ve güneyindeki konut alanlarında belirlenen ikişer adet toplam 20 noktada, önceden hazırlanan anket formları tesadüfi rasgele yöntemle seçilen kişilerle yüz yüze görüşülerek uygulandı. Uygulanacak anket sayıları Yüreğir ve Seyhan ilçelerinin nüfus sayısının büyüklüğüne göre Yüreğir ilçesinde 200 Seyhan ilçesinde ise 400 adet olarak öngörüldü. Anket uygulaması 20 Haziran 2001 ile 30 Kasım 2001 tarihleri arasında, 2 doktor, önceden eğitilmiş ve denenmiş 4 lise mezunu öğrenci tarafından, Yüreğir'de 211, Seyhan'da 409 olmak üzere toplam 620 kişiyle, tesadüfi olarak rasgele yüz yüze görüşülerek gerçekleştirildi. Endüstride çalışan kişilerin işyeri içi etkilenme düzeylerini saptamak amacıyla, tekstil sektöründe faaliyet gösteren Yüreğir ilçesinde bulunan 2 fabrikada çalışan toplam 211 işçiye ve metal sanayi sektöründe faaliyet gösteren Seyhan ilçesinde bulunan 1 fabrikada çalışan 46 işçiye bu kurumlarda çalışan ve önceden eğitilen yardımcı sağlık personeli (1 sağlık memuru 2 hemşire) tarafından anket uygulanarak, gürültüye bakış açıları ve bilgi düzeyleri, çalıştıkları birime göre gürültüden etkilenme farklılıkları ve nedenleri araştırıldı.

Adana ili merkezindeki gürültü kaynaklarından olan karayolu trafik gürültüsünün saptanması amacıyla, belediye sınırları içinde bulunan ve trafiğinin yoğun olduğunu düşündüğümüz; Seyhan ilçesinde 52, Yüreğir ilçesinde 10 olmak üzere toplam 62 caddedeki 206 noktada FLeq, FLMax, FLMin değerinden gürültü ölçümleri yapıldı. Yapılan gürültü ölçümleri, trafik yoğunluğunun en yüksek düzeyde olduğu sabah (07⁰⁰-09⁰⁰) ve akşam (17⁰⁰-19⁰⁰) saatlerinde FLeq değerinde tekrarlanarak, gün içinde gürültü düzeyi değişiklikleri olup olmadığı tespit edildi. Karayolu trafik gürültüsünün kaynağı kabul edilen motorlu taşıtların, yıllara göre artışlarını belirlemek amacıyla, Adana İli Emniyet Müdürlüğü Trafik Tescil ve Denetleme Şube Müdürlüğünden temin edilen 2001 yılı trafik denetleme cetvelleri kullanıldı.

Adana ili merkezindeki demiryolu gürültüsünü saptamak için, Adana Gar Müdürlüğünden alınan izin ve bilgiler doğrultusunda, gar içinde hiçbir tren lokomotifinin çalışır durumda olmadığı sessiz bir anda, peronda dizel bir tren lokomotifi çalışır durumda hareket etmeden önce ve hareket anında FLeq, Adana-Mersin demiryolu üzerinde, gar girişinde (0.5-1 km batıda) ve demiryolu hattının otogar arkasındaki bölümünde, demiryolu hattına 4m uzaklıkta trenler seyir halinde iken FLeq ve FLMax değerlerinde ölçümler yapıldı.

Adana ili havayolu gürültüsünü belirlemek için, Seyhan ilçesinde bulunan Şakirpaşa Havaalanı Devlet Hava Limanları İşletmesi Müdürlüğünün uçak kalkış-bekleme-iniş hatlarını belirleyen haritalarından yararlanılarak, iniş ve kalkış esnasında gürültü düzeyinin en iyi tespit edilebileceği nokta olarak pist boyunca uzanan havalimanı ile sınır oluşturan ve piste uzaklığı yaklaşık 500 m olan Uçak mahallesinden, havalimanı içinde pistin uçakların iniş kalkış yaptığı noktasından yaklaşık 100 m uzaklıktan ölçümler FLeq, FLMax, Fpeak değerlerinden yapılmıştır. Yüreğir ilçesi İncirlik beldesi sınırları içerisinde bulunan İncirlik Hava Üssü gürültüsünün ölçümü ise İncirlik yerleşim alanı içerisinde, uçak kalkışlarının en üst seviyede duyulduğu üsse en yakın noktadan uçakların kalkışları esnasında FLeq, FLMax, Fpeak değerlerinde ölçümler yapıldı.

İlimizde gürültü kaynakları arasındaki endüstri gürültülerinin düzeyini saptamak amacıyla, Seyhan ilçesinde E-5 karayolunun iki tarafında bulunan yerleşim alanları ile iç içe olan oto tamiri ve mobilya yapım atölyelerinin bulunduğu Barkal bölgesinde, Yeşiloba mahallesinde bulunan sanayi sitesinde ve Yağ Cami çevresinde bulunan Ayakkabıcılar Çarşısında, Yüreğir ilçesinde metal sanayinin ağırlıkta olduğu Karşıyaka Sanayi Çarşısında FLeq değerlerinde ölçümler yapıldı. Endüstride çalışan kişilerin etkilenme durumlarının saptanması amacıyla, Karataş ve Kozan yolu ile birlikte E-5 karayolu üzerindeki bazı metal ve tekstil sanayi işletmelerinde yapı içi gürültü düzeyi ölçümleri FLeq değerlerinde tespit edildi.

İlimizde diğer gürültü kaynakları arasındaki inşaat alanlarında, en önemli gürültü kaynağı durumunda olan alet ve makinelerden, inşaat malzemelerini çıkarmak için kullanılan vinç ve beton karıştırıcı kamyonlardan 4 m. uzaklıkta FLeq değerlerinde ölçümler yapıldı.

İlimizde yerleşim alanı gürültü kaynakları içinde en önemli yeri tutan okullardaki gürültü düzeyleri, zil çalarken 20 m'den ve öğrenciler teneffüste iken okul bahçesi dışından 4 m uzaklıkta iken FLeq değerinden yaptığımız ölçümlerle değerlendirildi. Diğer önemli yerleşim alanı gürültü kaynakları arasında gösterilen, camilerden 20 m uzaklıkta ezan okunurken, parklarda parkların içinde çocukların en yoğun olduğu hafta sonlarında FLeq değerlerinde yaptığımız ölçümlerle gürültü düzeyleri tespit edildi. Son dönemlerde yerleşim alanlarında çok yaygınlaşan ve önemli bir gürültü kaynağı durumuna gelen otomobil alarmlarının gürültü düzeyleri 4 m uzaklıktan FLeq olarak belirlendi.

İlimizdeki diğer bir gürültü kaynağı olan ticaret alanı gürültü kaynaklarının değerlendirilmesi amacıyla, Seyhan ve Yüreğir ilçelerinde 2 adet pazar yerinde FLeq değerlerinde ölçümler yapıldı. İlimizde çok yaygın olan megafonlu ve megafonsuz seyyar satıcıların neden olduğu gürültüyü tespit etmek amacıyla 4 m uzaklıktan FLeq değerinden ölçümler yapıldı. İlimizde son dönemlerde açılan ve içlerindeki çok yüksek gürültü düzeyi ile

insanlarda rahatsızlık uyandıran hipermarketlerdeki gürültü düzeyi de FLeq olarak belirlenmiştir.

Gürültü ölçümleri 20 Nisan 2001 ile 30 Kasım 2001 tarihleri arasında Adana İşçi Sağlığı İş Güvenliği Merkezi (İSGÜM) Laboratuvarı ve Çukurova Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Ana Bilim Dalı'ndan temin ettiğimiz Brüel Kjaer Type 2238 ses ölçüm cihazları ile yukarıda belirtilen alanlarda önceden saptanan noktalarda her FLeq değeri için 10 dakika beklenerek yapılmıştır. Brüel Kjaer Type 2238 ses ölçüm cihazı, 4kHz frekans aralığında 20-140 dB aralığında ölçüm yapabilen, 4 adet 1.5V LR6/AA (kalem) pil ile çalışan, pillerle birlikte 460 gr gelen, kolaylıkla taşınabilen bir ses ölçüm cihazıdır. Bu ses ölçüm cihazı, çevre gürültüsü ve işyerlerinde işçi sağlığı ölçümleri için kullanılabilen Tip1 sınıfı bir cihazdır. Ölçüm cihazımız IEC 651(1979),804(1985) ve Draft 1672 (1997) Tip1'e, ANSI S1.4-1983 ve Draft S1.43-199X ile Tip1'e uygundur. Cihazımız opsiyon olarak Ln değerlerini hesaplayabilmekte ve gösterebilmekte, eşzamanlı olarak frekans ağırlığı (RMS:A,C,L ve Peak:C,L) ölçümleri yapabilmekte, sonuçları otomatik olarak depolayabilmektedir. Cihazımız'da SPL, Leq, MaxL, MinL, Fpeak, MaxP, SEL, LEDP, LN, Dose % parametreleri tek bir ölçüm ile elde edilebilmektedir. Opsiyon olarak önerilen 1/1 ve 1/3 oktav filtre seti ile ayrıntılı bir çalışma için frekans analizi yapılabilmektedir. Cihazımız 500 adet kayıt(2MB bellek) kapasitesine sahip olup, tek bir ölçüm ile tüm parametrelerin elde edilmesi mümkündür. Cihazımızın sahip olduğu RS-232 çıkışı aracılığı ile bilgisayara veri transferi yapılabilmekte veya doğrudan doğruya yazıcıdan çıkış alabilmek mümkün olabilmektedir.

Araştırmamızda Brüel Kjaer Type 2238 cihazı ile yaptığımız ölçümlerin değerlendirilmesi ve yorumlanması 11 Aralık 1986 tarih ve 19308 sayılı resmi gazetede yayınlanan Gürültü Kontrol Yönetmeliğindeki Tablo 3 ve Tablo 4'de belirlenen değerlerden yararlanılarak yapılmıştır. Halkın gürültü konusundaki bilgi düzeyi, gürültüden etkilenme ve gürültü kirliliği konusuna duyarlılığını saptamak amacıyla yaptığımız anketlerin değerlendirilmesinde ise Gürültü Kontrol Yönetmeliğinde Tablo 3'te belirtilen 4 bölgeye ek olarak içlerinde ölçüm yaptığımız sanayi işletmelerinde yaptığımız anketler kişilerin adreslerine göre bölgelere eklenerek SPSS paket programında değerlendirilmiş gerekli görülen yerlerde ki-kare testi ile uygulanmıştır.

4. BULGULAR

4.1 Gürültü Ölçüm Sonuçları

Araştırmamızda endüstrileşme, kontrolsüz nüfus artışı ve hızlı kentleşmenin neden olduğu en önemli çevre sorunlarından biri olan gürültü kirliliğinin, ilimiz Adana kent merkezindeki düzeyleri belirlenmiş, gürültü kaynakları ve halkın gürültü konusundaki düşünce duyarlılığı incelenmiş, elde edilen veriler doğrultusunda çözüm önerileri getirilmiştir.

Adana ili kent merkezinde hızlı kentleşme, kontrolsüz nüfus artışı ile birlikte artan kaynak sayısı ve çeşitliliği, gürültü kirliliğini önemli bir çevre sorunu haline getirmiştir. Adana ili kent merkezinde insanları etkileyen yapı dışı gürültü kaynaklarını sınıflandıracak olursak:

1. Ulaşım Gürültüleri: Karayolu, Demiryolu ve Havayolu.
2. Endüstri Gürültüleri
3. İnşaat Gürültüleri
4. Yerleşim Alanı Gürültüleri
5. Ticari Amaçlı Gürültüler olarak 5 grup altında toplanabilir.

Araştırmamızda, toplumun tamamının etkisi altında kaldığı yapı dışı çevre gürültülerinin düzeyi saptanıp yukarıda belirtilen sıralamaya göre incelenmiştir.

4.1.1 Ulaşım Gürültüsü

İlimiz Adana'da hızlı sanayileşme ve buna bağlı göç ile birlikte artan nüfus artışına bağlı oluşan düzensiz kentleşme, ulaşım gürültüsünü insanların sürekli karşılaşmak zorunda olup etkilendikleri, en önemli gürültü kaynağı durumuna getirmiştir. İlimizde ulaşım gürültüsü karayolu, demiryolu ve havayolu kaynaklıdır. Bu kaynakların kent içindeki konumları Şekil 2'de verilmiştir.

A) Karayolu Trafik Gürültüsü

Adana Emniyet Müdürlüğü Trafik Tescil ve Denetleme Şube Müdürlüğünden alınan bilgilere göre; 1990 yılında kayıtlı toplam motorlu araç sayısı 103189 iken, 30. 09. 1994 yılında 188132'ye, 30 09 2001 tarihi itibarıyla bu sayı 286359'a ulaşmıştır. 1990-1994 yılları arasında ilimizdeki motorlu taşıt sayısında, yaklaşık %82.4'lük artış olurken, 1995-2001 yılları arasında bu artış %52.2'dir. 1990-1994 yılları arasında yaklaşık 2 kat artan trafik yoğunluğu gürültünün kent genelinde 3dB(A) artış gösterdiği anlamına gelmektedir.

1990-1994 yılları arasında motorlu araç artış sayıları incelendiğinde, %154.6 oranla otomobil en çok artan taşıt türüdür. Motosiklet %67.9 oranla ikinci sıradadır. 1990 yılında 37088 olan otomobil sayısı, 1994 yılında 94453'e, 36531 olan motosiklet sayısının 61350'e yükseldiği saptanmıştır. 1994-2001 yılları arası incelendiğinde, en çok artış olan taşıt türü %143.2 ile kamyonet olup, otomobil %45.8 artış hızı ile ikinci sıradadır. Bu yıllar arasında 10704 olan kamyonet sayısı 26033'e, 94453 olan otomobil sayısı 137734'e yükselmiş, motosiklet sayısında önemli bir artış olmamıştır. 1993 yılından itibaren motosiklet sayılarının artmamasının nedeni, bu araçların üzerinde yapılan izinsiz teknik değişiklikler (susturucu ve eksozlarının çıkarılması) sonucu oluşturdıkları yüksek gürültü emisyonu ve trafik düzensizliği nedeniyle, şehir merkezine girişlerinin yasaklanmasıdır. 1994-2001 yılları arasında kamyonet sayısının yüksek oranlarda artmasının nedeni, teknolojik gelişme ile birlikte firmaların kamyonetlerde konfor ve donanımı, yük taşıma işlevi ile birlikte sunabilmeleridir.

TABLO 7. Adana İli 2001 Yılı Toplam Motorlu Araç Sayıları

Araç Türü	Resmi(Adet)	Özel(Adet)	Ticari(Adet)	Toplam(Adet)
Motosiklet	919	60806	98	61823
Otomobil	1179	132276	4279	137734
Minibüs	340	3020	4629	7989
Otobüs	187	324	2074	2585
Kamyonet	924	24603	506	26033
Kamyon	1039	2889	8986	12714
Traktör	127	35059	27	35213
Çekici	19	112	156	287
Özel araç	153	20	0	173
Tanker	29	1	819	849
Arazi taşıtı	151	589	277	1017
Toplam	5067	259699	21851	286419

Adana'nın karayolu ağı incelendiğinde, Seyhan ve Yüreğir ilçelerini ikiye bölen E5 karayolunun güneyinde ve kuzeyinde önemli farklılıklar göstermektedir. E5 karayolunun güneyinde bulunan, Seyhan nehri tarafından ikiye bölünen eski kent merkezinde ulaşımı sağlayan karayolları, genellikle çift şeritli, çift yönlü küçük yetersiz caddelerden ve tek yönlü dar sokaklardan oluşmaktadır. Kentin işyeri ve ticaret merkezi durumundaki, Seyhan nehrinin

üst kısmındaki eski kent merkezinde, Şakirpaşa Havaalanına ulaşımı sağlayan Barış Bulvarı dışında geniş caddeler bulunmamakta, dolayısıyla kentin bu bölgesindeki caddelerde, halkın işe gidiş ve geliş saatlerinde daha yoğun ve kalabalık karayolu trafiği ile karşılaşmakta ve caddeler yetersiz kalmaktadır. E5 Karayolunun kuzeyinde bulunan, kentleşme açısından eski kent merkezine göre daha düzenli yerleşim yapısı gösteren, kent nüfusunun çoğunluğunun yaşadığı yeni kent merkezinde, yoğunlukla birbirine paralel ve E5 karayoluna dik şekilde bağlanan, çok şeritli tek yönlü çok sayıda bulvar ve geniş caddeler bulunması nedeniyle, günün belli saatlerinde belli noktalar dışında yoğun bir karayolu trafiği ile karşılaşmamaktadır.

Adana ili kent merkezinde yerleşim alanı içinden E5 karayoluna ek olarak, TAG Otoyolu, Seyhan ilçesinde 100'cü Yıl, Belediye evleri, Huzurevleri, Yurt, Toros, Mahfesiğmaz ve Beyazevler mahallelerinden, Yüreğir ilçesinde ise Kışla ve PTT Evleri mahallelerinden geçmektedir.

Araştırmamızda Adana ili kent merkezi trafik gürültüsü düzeyini saptamak amacıyla, yaptığımız ölçümlerimiz, kent içinde karayolu trafiğinin en yoğun olduğu sabah 07⁰⁰-09⁰⁰ ve akşam 17⁰⁰-19⁰⁰ saatleri arasında yapılmıştır. Ölçüm yapılan caddelerde yapılan ölçüm sayısı caddenin trafik yoğunluğu uzunluğu ve kavşak sayısına göre belirlenmiştir. Toplam 62 ana cadde ve 31 mahallede 217 noktada gürültü ölçümleri Fleq değerleriyle yapılmış olup, caddelerde FLMax ve FLMin değerleri de tespit edilmiştir (Şekil 1).

TABLO 8. Adana İli Seyhan İlçesi Karayolları Trafik Gürültü Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Noktaları	Ölçüm Saatleri 07 ⁰⁰ -09 ⁰⁰ -17 ⁰⁰ -19 ⁰⁰		Ölçüm Sonuçları dB (A)	
1. TURHAN CEMAL BERİKER /E5	Leq		LFMin	LFMax
Atilla Altıkat Köprüsü	81.8	82.7	65.2	100.8
Atatürk Caddesi Kavşağı	79.8	81.9	67.2	100.6
Trafik Bölge Md. Kavşağı	79.6	81.2	66.1	99.6
Türkcell Önü	78.9	81.6	66.1	100.1
Otogar Önü	75.3	75.6	62.6	91.3
Hipodrom Civarı	81.9	81.9	66.1	101.1
Seyhan Oteli Önü	82.7	80.3	63.4	100.7
Müze Kavşağı	78.0	78.9	64.2	96.7

2.A. MÜNİF YEĞENAGA CADDESİ				
Vakıflar Sarayı Önü	79.6	81.4	70.4	94.6
Yağ Cami Önü	79.8	81.2	70.1	92.8
Büyük Saat	79.1	80.3	68.9	89.7
3.ÇAKMAK CADDESİ				
Cadde Boyu	70.4	72.3.	58.9	83.7
Dört Yol Kavşağı	77.6	77.8	61.1	94.7
4.SAYDAM CADDESİ				
Beş Ocak Meydanı Girişi	73.3	74.6	66.6	87.5
Cadde Boyu	72.4	72.6	65.4	84.6
5.ABİDİNPAŞA CADDESİ				
Taşköprü girişi	74.3	74.3	56.3	86.9
Bankalar Durağı(ATO önü)	68.4	70.2	54.6	84.0
Eski Tekel Önü	68.4	68.4	51.4	84.0
Beş Ocak Meydanı Girişi	79.6	78.1	69.6	90.6
6.SEFA ÖZLER CADDESİ				
Küçük Saat	75.6	75.4	62.8	91.4
Skala Önü	81.5	81.8	70.2	92.9
Beş Ocak Meydanı	76.4	73.4	66.6	87.5
7.OBALAR CADDESİ				
Cadde Üzeri	70.2	68.7	55.7	87.4
8.KURTULUŞ CADDESİ				
Kuruköprü Meydanı	69.5	73.2	63.9	83.7
9.BAKIMYURDU CADDESİ				
Adana Emniyet Md. Önü	81.7	76.9	60.4	101.1
Hacı Bayram Kavşağı	75.2	76.6	58.2	87.4
10.KIBRIS CADDESİ				
Barış Bulvarı(Trafik önü)	75.4	75.6	59.8	86.7
Cadde Üzeri	71.8	70.4	54.6	86.4
11.CEMAL GÜRSEL CADDESİ				
İnönü Parkı Girişi	78.4	78.7	68.0	91.6
Cadde Üzeri	64.0	63.7	54.5	77.0

12.ULUS CADDESİ				
Seyhan Kaymakamlığı	75.3	76.4	65.6	92.4
Taşköprü	71.9	72.3	64.4	89.2
13.CEVAT YURDAKUL CADDESİ				
Atatürk Caddesi Kavşağı	77.8	78.9	68.0	91.1
Gazipaşa Kavşağı	75.9	76.8	67.7	89.2
100'cü Yıl Kavşağı	74.5	74.1	65.2	87.2
14.KIZILAY CADDESİ				
Türk Telekom Kavşağı	68.6	65.3	54.2	83.7
Ulu Cami Önü	69.3	68.2	54.4	84.4
15.İNÖNÜ CADDESİ				
Ziypaşa Bulvarı Kavşağı	75.6	76.1	63.9	91.4
İnönü Parkı Cıvarı	78.4	78.7	68.0	91.6
Adliye Önü	77.8	77.6	61.2	94.9
Kültür Sitesi Önü	74.3	74.8	60.2	86.9
16.FUZULİ CADDESİ				
Müze Kavşağı	78.0	78.9	64.2	96.7
Galleria Önü	77.6	78.5	55.8	90.6
TEDAŞ Kavşağı	76.7	76.4	61.9	97.6
17.PROF. DR. N. FİŞEK CADDESİ				
Gazipaşa Bulvarı Kavşağı	78.9	78.6	68.0	91.1
Şehir Stadyumu Cıvarı	70.2	72.1	58.2	84.7
18.GAZİPAŞA BULVARI				
Prof Nusret Fişek Cd. Girişi	78.9	78.6	68.0	91.1
Celalettin Sayhan İlköğretim	76.8	77.3	65.7	88.9
Topel Minibüs Durağı	76.8	77.6	65.7	88.6
Kasım Gülek Köprüsü Kavşağı	76.5	77.2	65.2	94.6
19.CUMHURİYET CADDESİ				
Karaisalı Caddesi Kavşağı	80.1	79.8	59.9	100.3
Ziya paşa Bulvarı Kavşağı	74.1	74.3	60.6	84.3
Atatürk Caddesi Kavşağı	75.6	76.4	61.2	86.7

20.ATATÜRK CADDESİ				
İnönü Parkı	78.7	78.4	67.4	91.6
Dört Yol Kavşağı	79.8	81.6	68.2	100.6
Büyükşehir Belediyesi Önü	77.6	77.9	61.2	94.6
Atatürk Parkı Girişi	75.6	74.5	58.9	88.4
Metro Sineması Civarı	74.2	74.6	60.2	87.2
Sular Kavşağı	75.6	76.9	64.1	90.1
Adana Garı Önü (kavşak)	72.7	72.3	59.9	88.2
Yeni Valilik Kavşağı	73.2	71.9	60.1	84.7
21.ZİYAPASA BULVARI				
Atilla Altıkat Köprüsü girişi	74.9	77.6	61.2	91.4
Cemalpaşa Postanesi Kavşağı	72.7	72.3	60.8	88.7
Adana Garı Önü	72.4	72.3	59.9	88.2
Gar İçinde(Tren var iken)	82.3	82.3	63.2	99.8
Gar İçinde(Tren yok iken)	63.5	62,1	*	*
22. KIYIBOYU CADDESİ				
Baraj Yolu Köprü Üzeri	76.2	76.7	65.2	87.2
23.100. YIL BULVARI				
Cadde Üzeri	76.4	74.8	59.5	82.8
24.VALİ CADDESİ				
Stadyum Civarı	72.1	70.2	58.2	82.1
25.ORDU CADDESİ				
Cadde Üzeri (İmam Hatip Lisesi Önü)	71.2	69.8	57.5	83.9
26.ADALET CADDESİ				
Seyhan Oteli Arkası	73.5	73.1	59.7	83.6
27.5 OCAK CADDESİ				
Seyhan Oteli Arkası	74.9	73.6	58.4	89.1
28.TOROS CADDESİ				
DSİ Bölge Md. Dönüş Kavşağı	74.6	73.9	61.2	85.6
Cadde Üzeri	69.6	70.1	58.4	83.2
29.HACI ÖMER SABANCI BLV				
Hastaneler Caddesi	75.3	72.6	65.1	88.0

*FLMax ve FLMİN cinsinden ölçüm yapılmamıştır.

30.BARAJ YOLU				
Kasım Gülek Köprüsü	76.6	76.4	64.3	93.1
Seyhan Hastanesi Önü	74.8	73.6	63.4	88.4
DSİ Kıyıboyu Köprüsü	76.5	76.3	65.2	87.2
Hastaneler Kavşağı	79.6	78.1	67.8	95.5
31.BÜLENT ANGİN BULVARI				
Hastaneler Kavşağı	79.6	78.1	67.8	95.5
İş Bankası Önü (6.Durak)	76.4	76.8	63.9	86.5
Saray Ekmek Fabrikası Önü	76.7	75.6	64.3	88.5
Duygu Cafe Önü	79.4	80.0	62.4	98.6
İller Bankası Kavşağı	78.9	78.6	65.3	92.9
32.BARAJ GÖLÜ SET YOLU				
Mithat Özsan Blv. Kavşağı	70.1	67.8	50.1	85.4
Adnan Menderes Bulvarı Kavşağı	72.8	72.3	54.6	88.4
İller Bankası Kavşağı	78.9	78.6	65.3	92.9
Adnan Menderes Bulvarı	66.7	68.4	46.7	85.4
DSİ Baraj İlköğretim Okulu	71.2	70.9	66.9	84.4
33.MAVİ BULVAR				
Baraj Lisesi Kavşağı	72.3	72.1	59.6	84.9
Mücahitler Caddesi Kavşağı	73.6	74.4	60.4	85.3
Baraj Yolu Çıkışı	75.2	75.6	62.8	87.1
34.KENAN EVREN BULVARI				
Adnan Kahveci Bulvarı Kavşağı	77.8.	76.6	58.4	92.2
Çukurova Elektrik Lisesi Kavşağı	73.7	72.3	57.8	84.6
Adasa Sitesi Önü	73.4	72.8	58.2	86.2
Turgut Özal Bulvarı Kavşağı	77.6	78.5	54.7	100.1
35.SÜLEYMAN DEMİREL BULV				
Bulvar Üzeri	67.6	64.8	48.4	78.9
Turgut Özal Blv. Kavşağı	72.3	70.6	57.1	84.9

36.TURGUT ÖZAL BULVARI				
İller Bankası Kavşağı	78.9	78.9	65.3	92.9
Polis Evi Kavşağı	72.6	72.4	57.8	89.2
Kenan Evren Bulvarı Kavşağı	78.5	76.6	54.7	100.0
Erkan Sürücü Kursu Önü	74.7	73.2	54.9	91.6
P.T.T Caddesi Kavşağı	77.4	75.8	58.0	89.4
Alparslan Türkeş Bulvarı Kavşağı	76.9	76.2	58.6	89.8
Ruh Sağlığı Karşısı	76.2	75.8	56.8	92.6
100. Yıl Girişi	72.5	72.0	46.3	91.3
100. Yıl Carrefoursa Girişi	70.7	70.7	9.4	84.8
37.ALPARSLAN TÜRKEŞ BULV.				
Turgut Özal Bulvarı Kavşağı	76.9	74.4	55.6	89.8
Cadde Üzeri	71.3	69.6	54.6	85.1
Mavi Bulvar. Kavşağı	79.6	79.4	63.4	97.4
38.M. KEMAL PAŞA BULVARI				
Mimar Sinan Kavşağı	76.3	77.6	63.4	92.2
Baraj Yolu Kavşağı	76.6	76.4	64.3	93.1
100'cü Yıl Kavşağı	74.3	74.6	63.1	86.5
Kasım Gülek Köprüsü Kavşağı	76.5	77.2	65.2	94.6
39.M. AKİF ERSOY CADDESİ				
Turhan Cemal Beriker Bulvarı Kavşağı	81.4	82.6	66.1	99.9
Cadde Üzeri	71.6	70.4	58.9	86.7
40.KARAIŞALI CADDESİ				
Turhan Cemal Beriker Blv. Kavşağı	81.8	80.1	65.2	98.6
Cumhuriyet Caddesi Kavşağı	80.1	79.8	59.9	100.3
Atatürk Caddesi Kavşağı	75.6	75.4	61.8	91.2
41. İBOOSMAN CADDESİ				
Cadde Üzeri	76.1	74.6	55.2	98.4
42.KARAFATMA CADDESİ				
Cadde Üzeri	72.4	71.9	58.6	86.4
43.S. MEHMET ÖZER CADDESİ				
Cadde Üzeri	70.4	68.9	57.6	81.1

44.UĞUR MUMCU BULVARI				
Turgut Özal Girişi	73.6	74.1	54.7	100.0
Süleyman Demirel Bulvarı Kavşağı	72.6	68.9	54.9	92.5
45.N.FAZIL KISAKÜREK CAD.				
Cadde Üzeri	73.6	73.2	58.6	84.8
46.KASIM GÜLEK BULVARI				
Cadde Üzeri	79.4	80.1	64.2	90.5
M. Kemalpaşa Bulvarı Kavşağı	73.6	77.6	60.1	85.3
47.ÖZDEMİR SABANCI BULVARI				
Dilberler Sekisi (Otoyol altı)	79.9	80.3	53.1	95.7
Kasım Gülek Bulvarı Çıkışı	79.4	80.1	64.2	90.5
48.DR.SADIK AHMET BULVARI				
Turgut Özal Bulvarı Kavşağı	76.8	74.7	59.8	96.8
Cadde Üzeri	74.9	74.8	54.7	
49.TÜRKMENBAŞI BULVARI				
Turgut Özal Bulvarı Kavşağı	76.9	74.6	62.9	94.0
Hilmi Kürklü Bulvarı Kavşağı	73.6	73.8	58.6	92.2
Mavi Bulvar Kavşağı	74.8	74.3	52.9	93.5
50.DEBBOY CADDESİ				
Seyhan Kaymakamlığı Önü	75.3	76.4	65.6	92.4
Cadde Üzeri	74.6	75.1	55.2	96.8
51.ADNAN KAHVECİ BULVARI				
İller Bankası Kavşağı	78.9	78.9	65.3	92.9
Kenan Evren Bulvarı Kavşağı	77.8.	76.6	58.4	92.2
52.ÖĞRETMENLER BULVARI				
Mavi Bulvar Kavşağı	78.8	78.2	54.7	101.3

TABLO 9. Seyhan İlçesinde Ölçüm Yapılan Bazı Yerleşim Alanları

Ölçüm Noktaları	FLeq (dBA)
Akkapı Mahallesi (ASDA Yanı)	70.1
Akkapı Mh. (Ş.K. Yüzgeç İlköğretim Önü)	70.5
Güzelyalı Mh. (Erkan Sürücü Kursu Önü)	74.7
Güzelyalı Mh. 117 Sokak	55.3
Toros Mh.	62.3
Yüzüncü Yıl Mh. Carrefoursa Girişi	70.7
Reşatbey Mh.	51.0
Yüzüncüyıl Mahallesi	58.6
Tepe bağ Mh.(Eski Tekel Önü)	68.4
Meydan Mh.	75.2
Bey Mh.	57.4
Havuzlubahçe Mh.	56.5
Dağlıoğlu Mh.	54.9
Cemalpaşa Mh.	53.2
Beyazevler Mh.	53.9

TABLO10. Adana İli Yüreğir İlçesi Karayolları Gürültü Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Noktaları	Ölçüm Saatleri 07 ⁰⁰ -09 ⁰⁰ -17 ⁰⁰ -19 ⁰⁰		Ölçüm Sonuçları dB (A)	
1. GİRNE BULVARI	Leq		LFMin	LFMax
Mithat Özsan Blv. Kavşağı	72.3	75.6	60.1	98.3
Yüreğir Otogarı Kavşağı	81.8	79.8	60.9	98.3
Asri Mezarlık Civarı	75.2	81.1	57.0	97.1
Polis Okulu Kavşağı	79.1	82.3	62.4	101.2
Mobilyacılar Sitesi Dönüşü	80.3	81.4	64.2	100.5
İncirlik Kavşağı	78.6	78.4	58.0	92.4
2.KIŞLA CADDESİ				
Kışla Önü	75.6	73.4	52.3	87.4
Meteoroloji –Jandarma	70.2	68.9	53.1	86.9
Yavuzlar Ortaokulu Önü	73.1	73.1	54.1	88.7
Kışla Mahallesi (Set üzeri)	60.8	56.8	49.4	77.5

3.PROF. MİTHAT ÖZSAN BULV.				
E5 Girne Köprüsü Girişi	72.3	77.1	60.1	88.9
Askeri Lojman Civarı	75.6	73.4	52.3	87.4
ATO Lisesi Kavşağı	70.1	67.8	50.1	85.4
Fevzi Çakmak Öğrenci Yurdu	69.3	67.5	50.4	82.4
İş Bankası Balcı Şubesi Önü	63.1	58.6	47.9	78.9
4.KAZIM BAŞER CADDESİ				
Yüreğir Otogarı Civarı	70.1	67.8	53.4	81.3
Aksantaş Fabrikası Önü	71.6	71.4	54.8	81.9
Orhan Kemal Bulvarı Kavşağı	76.5	73.2	61.2	90.8
5.ORHAN KEMAL BULVARI				
Kışla Caddesi Kavşağı	76.5	73.2	61.2	90.8
Kozan Yolu Kavşağı	76.3	74.3	60.2	91.6
6.M.KEMAL PAŞA BULV				
Kozan Yolu Kavşağı	75.9	75.6	61.8	89.1
Başkent Hastanesi Civarı	70.4	72.4	58.9	85.8
Mithat Özsan Bulvarı Kavşağı	76.4	74.8	59.5	90.0
7.KARATAŞ CADDESİ				
Köylü Garajı	64.5	62.3	47.9	77.8
Hiltonsa-Kaymakamlık Arası	69.6	67.9	60.3	92.1
Taşköprü Kavşağı	75.1	74.6	65.1	94.2
Yüreğir Kaymakamlığı	74.5	76.2	60.4	90.2
Adana Devlet Hastanesi Önü	77.4	77.6	62.4	92.6
Eski Sanayi Sitesi	74.5	65.4	55.6	92.4
Regülatör Köprü Civarı	73.3	74.4	60.8	83.4
8.SÜLEYMAN VAHİT CADDESİ				
Adana Devlet Hastanesi Kavşağı	77.4	77.6	62.4	92.6
Atatürk Lisesi Dönüşü	72.2	72.8	56.8	91.6
Cumhuriyet Mahallesi İçi	72.6	72.6	50.3	92.8
Karşıyaka End. Meslek Lisesi Önü	65.7	63.6	48.6	81.6
Ş.Komando Erol Yeşil Parkı Civarı	64.6	64.6	46.9	80.4

9.İLBEY GÜNEŞ CADDESİ				
Taşköprü Kavşağı	75.1	74.6	65.1	94.2
Cadde Üzeri (Eski Sanayi)	74.5	65.4	55.6	92.4
Bossa I Önü	77.6	75.4	57.0	97.1
10.KOZAN CADDESİ				
Yüreğir Otogarı E-5 Civarı	81.8	79.8	60.9	98.3
Akıncılar Sağlık Ocağı Önü	78.7	78.2	62.4	95.1
Orhan Kemal Bulvarı Kavşağı	76.3	74.3	60.2	91.6
M. Kemal Paşa Bulvarı Kavşağı	75.9	75.6	61.8	89.1
Sofulu Otoban Üst Geçidi Altı	73.8	71.8	59.6	92.4

TABLO 11. Yüreğir İlçesinde Ölçüm Yapılan Bazı Yerleşim Alanları

Ölçüm Noktaları	FLeq (dBA)
Sinanpaşa Mahallesi Sokak I	52.4
Sinanpaşa Mahallesi Sokak II	62.4
Köprülü mahallesi 1-2 Sokak	63.2
Yavuzlar Mahallesi	62.4
Akıncılar Mahallesi (23.Sokak)	69.3
Sarıçam Mahallesi (7.Sokak)	52.1
Güneşli Mahallesi (Ara sokak)	69.3
Haydaroğlu Mahallesi	58.9
Cumhuriyet Mahallesi	72.6
Anadolu Mahallesi	53.9
Yamaçlı Mahallesi	57.7
Kabaktepe Mahallesi (4. sokak)	50.5
Kışla Mahallesi (Cami Önü)	60.8
Köprülü Mahallesi(1-2 Sokak)	63.2
Seyhan Mahallesi	59.4

B) Demiryolu Gürültüsü

Demiryolu gürültüsü, trenlerin lokomotiflerinin motorları, raylar üzerinde dönen tekerlekleri, özellikle istasyon yakınlarında fren yapılması ve yeni vagonların eklenmesi sırasında ortaya çıkan, zaman yapısı bakımından (kısa süreli yüksek düzeyde gürültü) trafik gürültüsünden ayrılan gürültü kaynağı çeşididir. Demiryolu hattı üzerinde bulunan yerleşim merkezleri, trenlerin geçişleri sırasında bu gürültüden etkilenmektedir.

Adana'da demiryolu hattı Seyhan ilçesinde Fevzipaşa, Yeşilevler, Bahçelievler Sakarya, A.Remzi Yüreğir ve Narlıca mahallelerinden, E-5 karayoluna paralel bir uzantıda geçerek, Sakarya Mahallesinden A. Remzi Yüreğir, Döşeme, Kurtuluş, Cemalpaşa mahalleleri ile Denizli, Namık Kemal, Gazipaşa ve Ziyapaşa mahallelerine sınır oluşturacak şekilde ilerlemektedir. Adana Garı ise Gazi paşa ve Kurtuluş mahalleleri ile sınır oluşturmaktadır.

Adana'da demiryolu hattı Yüreğir ilçesinde ise güneyde Yavuzlar, Tahsilli, Dervişler ve Yeni Doğan mahalleleri ile kuzeyde Köprülü, Kazım Başer, Şehit Erkut Akbay ve Kiremithane mahallelerinin sınırlarını oluşturacak şekilde geçip E-5 karayoluna paralel uzantıda bir hat oluşturmaktadır (Şekil 2)

Devlet Demiryolları İşletmesi Adana Gar Müdürlüğünden alınan bilgilere göre, diğer illere yapılan yolcu treni sefer sayıları incelendiğinde, her gün Adana'dan Mersin'e 34 gidiş ve 34 geliş ekspres tren seferi yapılmaktadır. Adana'dan diğer illere yapılan günlük yolcu treni sefer sayısı 7 gidiş ve 7 de geliş olmak üzere toplam 14'tür. Yolcu trenleri 6⁰⁰-23⁴⁷ saatleri arasında hizmet vermektedir. Adana Garı en yoğun tren trafiğine 16⁰⁰-19⁰⁰ saatleri arasında sahne olmakta, bu zaman diliminde Adana Gar'ına giren ve çıkan tren sayısı en yüksek düzeye ulaşmaktadır. Adana Gar'ına giriş ve çıkış yapan trenlerin tamamı Seyhan ilçesinde gürültü nedenidir. Yüreğir ilçesini etkileyen tren sayısı Seyhan ilçesine göre çok daha az sayıdadır.

Adana Gar'ına giriş ve çıkış yapan yük trenlerinin sayısına bakacak olursak, günde ortalama 3 adet yük treni seferi, gidiş ve geliş olarak sürekli yapılmaktadır. Yük treni sefer sayıları ihtiyaca göre arttırılabilmekte ve seferler yolcu tren seferlerinin yoğun olmadığı zamanlarda, özellikle gece yapılmaktadır.

Adana Gar'ında, gar girişinde (0.5-1 km batıda) ve demiryolu hattının otogar arkasındaki bölümünde, demiryolu hattına 4 m uzaklıkta seyir halindeki trenlerde yaptığımız ölçümlerde, garda hiçbir tren lokomotifinin çalışır durumda olmadığı sessiz bir anda peronlarda gürültü düzeyinin 63.5 dB(A) seviyesinde olduğu saptandı. Peronda dizel bir tren lokomotifi çalışırken yaptığımız ölçümde gürültü düzeyi FLeq: 84.9 dB(A) ile 86.4 dB(A) arasında değişmekte idi. Lokomotif hareket ettiğinde, gürültü düzeyi FLeq: 92.1 dB(A) seviyesine kadar ulaşıyordu. Seyir halindeki Erciyes Ekspresinin geçişi sırasında Lokomotifinin FLMax : 99.8 dB(A) ve geçiş süresi 4 sn, vagonlarının geçiş süresi 12 sn ve FLMax'ı: 99.0 dB(A) idi. Seyir halindeki Erciyes Ekspresinin geçişi sırasında FLeq: 94.6 dB(A) düzeyinde idi. Seyir halindeki lokomotif ve vagonları ayrı olan Mersin treninin ise lokomotifinin geçiş süresi 2 sn vagonlarının geçiş süresi 6 sn FLMax: 99.8 dB(A) ve FLeq: 92.1 dB(A) idi. Sakarya'da üretilen lokomotifinin üstü kapalı ve vagonlarıyla birleşik olan

tramvay tarzındaki Mersin-Adana treni, seyir halinde iken geçiş süresi olan 5 sn içinde yaptığımız ölçümlerde FLeq: 88.6 dB(A) ve FLMax: 91.5 dB(A) olarak saptanmıştır.

C) Havayolu Gürültüsü

Teknolojik gelişmelerle birlikte jet motorlu uçakların geliştirilmesi ile hızla artan hava trafiğı, alınan tüm gürültü azaltıcı önlemlere rağmen, havaalanları yakınındaki yerleşim bölgeleri için önemli bir gürültü ve çevre sorunu haline gelmiştir. En sık jet motorlu uçakların iniş ve daha çok kalkış manevraları sırasında, havayolu gürültüsü oluşmakta, havaalanı yakınındaki yerleşimler, haftanın bir çok gününde saatlerce 100 dB(A) gürültü düzeyi ile karşı karşıya kalmaktadır. Bu değerler askeri uçaklarda 110 dB(A) seviyelerine ulaşmakta ve kalıcı işitme bozukluklarına neden olabilmektedir.

Adana ili, önceleri yerleşim merkezi dışında yapılmalarına rağmen kentin bu yönlerine doğru gelişmesi ile birlikte kent içinde kalan, biri sivil biri askeri olmak üzere iki havaalanına sahiptir. Bölgemizde ilimiz dışında, komşu illerle birlikte 6-7 milyon kişinin havayolu ulaşımı ihtiyacını karşılayan Adana Seyhan ilçesinde bulunan Şakirpaşa Havaalanı, kentin güneybatısında E-5 karayoluna sınır oluşturacak şekilde pisti kuzeydoğu-güneybatı yönünde uzanmaktadır (Şekil 2). İnişler kuzeydoğu yönünden yapılırken, kalkışlar güneybatı yönüne yapılmaktadır. Bu durum rüzgar durumuna göre değişebilmektedir. Adana Şakirpaşa Havaalanından kaynaklanan gürültüden, özellikle havaalanı çevresinde bulunan Uçak, Ova, Şakirpaşa, Gülbahçesi, Onur, Yeşiloba, Fevzipaşa, Barış, Aydınlar, Yeşilevler ve Bahçelievler mahalleleri sürekli olarak iniş ve kalkışlar sırasında, A.Remzi Yüreğir, Döşeme, Kurtuluş, Cemalpaşa, Köprülü ve Yavuzlar mahalleleri iniş esnasında, Toros, Mahfesiğmaz, Güzelyalı, Fatih, Mithatpaşa, Huzurevleri, Yurt, Yeniyurt ve Yeşilyurt mahalleleri ise havada bekleme sırasında etkilenmektedir.

Adana Şakirpaşa Havalimanının Uçak mahallesi ile oluşturduğu sınır üzerinde, uçakların inip kalktığı pistin en uç noktasının 500 m paralelinde yaptığımız ölçümlerde, uçakların kalkmadığı sessiz zamanlarda gürültü düzeyi FLeq : 54.6 dB(A) şeklinde ölçülmüştür. Türk Hava Kurumuna ait tek motorlu ilaçlama uçaklarının kalkışı esnasında gürültü düzeyii FLeq : 68.4 dB(A) seviyesine kadar yükselmektedir. Türk Hava Yollarına ait Boeing 737 - 800 tipi yolcu uçaklarının kalkışı sırasında 500 metre uzaklıktan yaptığımız ölçümlerde, uçak peronda iken FLeq : 74.6 dB(A) olan gürültü düzeyi, uçağın hareket etmesiyle birlikte FLeq : 78.2 dB(A) seviyesine yükselmektedir. Uçağın havalanması sırasında piste 80-100 m uzaklıktan yaptığımız ölçümlerde, kalkış sırasında en fazla FLeq: 98.3 dB(A) seviyesine ulaşmaktadır. Kalkış esnasında FLMax : 103.2 dB(A), Fpeak: 109.8 dB(A) seviyesindedir. İniş esnasında FLeq: 84.3-85.6 dB(A) düzeyinde olmaktadır.

Devlet Hava Meydanları İşletmesi'nden aldığımız bilgilere göre, havalimanına ayda düzenli olarak ortalama 120 sefer yapılmaktadır. Havalimanında, küçük tek motorlu uçaklarla birlikte aylık ortalama 900 yıllık yaklaşık 10000 uçak iniş-kalkışı yapılmaktadır. Havalimanı trafiği, turizm sezonu olan yaz aylarında çok yoğunlaşmaktadır.

Adana ili kent merkezinde Yüreğir ilçesi sınırları içerisinde yer alan İncirlik Üssü, E-5 karayoluna 2 km uzaklıkta ve İncirlik Beldesi sınırları içerisinde bulunmaktadır. Üsse iniş ve kalkışlar, rüzgar durumuna göre kuzey-doğu ve güney-batı yönlerinde yapılabilmektedir. Olağan günlerde çok sayıda jet ve büyük nakliye uçaklarının iniş ve kalkış yaptıkları üs, olağandışı günlerde önemli ölçüde artan hava trafiğine sahne olmaktadır. Bu iniş kalkışlar esnasında hava üssünün bulunduğu yerleşim yeri olan İncirlik beldesi, çevre mahalleler olan Anadolu, Özgür, Sarıçam, Afet Evleri, Tahsilli gibi yakın yerleşim yerleri, Mobilyacılar Sitesi ve Toptancılar Sitesi çarşısı gibi işyerleri, yüzlerce desibellik gürültü düzeyi etkisi altında kalmaktadır. İncirlik Hava Üssünün İncirlik beldesi yerleşim alanı ile oluşturduğu sınır üzerindeki semt içinde yaptığımız ölçümlerde, jet uçaklarının kalkışı esnasında FLeq: 72.3'dB(A)'den başlayan gürültü düzeyi FLeq: 86.4 dB(A) seviyesine kadar yükselmektedir. Bu sırada FLMax: 104.6 dB(A), Fpeak değeri maksimum 114.2 dB(A) seviyesine kadar yükselmektedir. Üs'ten kalkan diğer bir uçak çeşidi olan çok büyük nakliye uçaklarının kalkışı esnasında, gürültü düzeyi FLeq: 96.7dB(A) ve FLMax: 108.4 dB(A) düzeyinde olmaktadır.

4.1.2 Endüstri Gürültüleri

Endüstri gürültüleri sıklıkla büyük ve küçük çaplı sanayi işletmelerinde çalışanların sağlıklarını tehdit ettiğinden, çalışanların sağlığı için önemli bir sorun olmaktadır. Endüstri gürültülerine, yapı içerisinde yada açık alanlarda çekiç, yol matkabı, pres, testere, dokuma tezgahı, matbaa vb. gibi alet ve makineler kaynak olmaktadır. Bu tip sanayi kuruluşlarının, genellikle yaşam ve yerleşim alanı sınırlarına uzak noktalarda kurulması ve gürültülerin yapı içinde kalmasından dolayı, çevrelerinde önemli bir gürültü kirliliği nedeni olmamaktadır. İlimizde büyük çaplı sanayi ve endüstri kuruluşları olan fabrikalar, Seyhan ilçesinde E-5 karayolu, Yüreğir ilçesinde Karataş ve Kozan Yolu üzerinde bulunmaktadır. Yeşil oba mahallesinde ve Karşıyaka Sanayi Çarşısında bulunan Küçük Metal Sanayi Sitesi, metal sanayi konusunda en büyük alanı kaplamaktadır. Bu tip bölgelerde gürültünün kapalı alanlarda oluşması ve bu bölgelerin yerleşim bölgesi dışında kurulmaları ile çevre gürültüsünün önemli ölçüde etkilenip artması önlenmektedir (Şekil 2).

Adana ili endüstriyel gürültü kaynakları içerisinde oto tamiri, mobilya yapımı, sac profil ve demir doğrama atölyeleri, büyük çaplı kuruluşlardan daha önemli konumdadır .Bu tip atölyeler Seyhan ilçesinde, özellikle Barkal adı verilen bölgede E-5 karayolunun iki tarafında, Yüreğir ilçesinde ise E-5 karayolu, Karataş ve Kozan yolu çevresinde konut alanları ile iç içe olarak bulunmakta olup, yoğunluk eski kent merkezindedir.

İlimiz Seyhan ilçesinde E-5 karayolunun iki tarafında oto tamiri ve mobilya yapım atölyelerinin bulunduğu, yerleşim alanları ile iç içe olan ve Barkal adı verilen bölgede farklı sokaklarda yaptığımız 10'ar dakikalık 5 ölçümde, gürültü düzeyi FLeq : 63.4 dB(A) ile 75.3 dB(A) arasında değişmektedir (63.4, 67.4, 68.7, 72.6, 75.3). Yine bu bölgede Yeşil oba mahallesinde bulunan, Küçük Sanayi Sitesinde yaptığımız ölçümlerde gürültü düzeyi FLeq: 71.3 dB(A) seviyesinde idi. İlimizin alış veriş ve ticaret merkezi durumundaki ayakkabıcıların yoğun olduğu, Yağ Cami bölgesinde yaptığımız ölçümlerde FLeq: 58.6 dB(A) düzeyinde olduğu saptandı.

İlimiz Yüreğir ilçesinde metal sanayi işletmelerinin ağırlıkta olduğu Karşıyaka Sanayi Çarşısında, farklı sokaklarda yaptığımız 10'ar dakikalık 5 ölçümde, gürültü düzeyi FLeq: 65.4 dB(A) ile 74.5 dB(A) arasında değişmektedir(65.4, 66.9, 68.2, 70.6, 74.5). Yüreğir'de Kozan yolu ve Karataş yolu üzerindeki işletmelerin yoğun olarak bulunduğu noktalarda, yaptığımız ölçümlerde gürültü düzeyi Kozan yolu üzerinde FLeq:73.4 dB(A) seviyesinde iken, Karataş yolu üzerinde FLeq: 72.2 dB(A) olarak saptanmıştır. E-5 karayolunun güneyinde yerleşim bölgelerinin dışında olan Mobilyacılar çarşısı içinde yaptığımız ölçümde gürültü düzeyi FLeq: 57.1 dB(A) düzeyinde idi.

Endüstri ve sanayi kuruluşlarında yapı içerisindeki gürültü seviyeleri incelendiğinde, metal sanayi olarak adlandırılan taşıtların montaj işlemlerinden, Taşlama adı verilen işlemin yapıldığı bölümde yaptığımız ölçümlerde FLeq: 84.7 dB(A), bir forklift üretimi yapan atölyede yapılan ölçümlerde gürültü düzeyi FLeq: 90.7 dB(A), Torna Freze atölyesinde FLeq: 83.1dB(A), metallerin kesimlerinin yapıldığı Hızar bölümünde ise FLeq: 96.6 dB(A) olarak saptanmıştır.

Tekstil sektöründe gürültü düzeyini tespit etmek amacıyla yaptığımız ölçümlerde, iplik katlama bölümünde FLeq: 82.7 dB(A), yumuşak sarma bölümünde FLeq: 83.4 dB(A), kazan dairesinde FLeq: 91.8 dB(A) düzeylerinde saptanmıştır. En yüksek gürültü düzeyi FLeq: 91.4 ile 104.2 dB(A) arasında idi. Gürültünün en düşük düzeylerde olduğu bölüm, FLeq: 75.3 dB(A) ile boyama işlemi yapılan boyahane olarak belirlenmiştir.

4.1.3 İnşaat (Şantiye) Gürültüleri

Güneyin en fazla göçü alan ilimiz Adana'da, artan nüfusun barınma ihtiyacının karşılanması için inşaat sektörü hızlı bir şekilde gelişmiş, bu inşaatların yapımı sırasında ortaya çıkan sesler önemli gürültü kaynağı olmuştur. İnşaat gürültüleri, diğer gürültülerden sürelerinin sınırlanmış olması nedeni ile farklılık gösterirler.

Adana'da inşaat gürültüsüne kentin her bölgesinde rastlanılırken, en yoğun gürültü Seyhan ilçesinin kuzeybatısında, yeni kent merkezinde ve Yüreğir ilçesinin kuzey doğusunda, eski kent merkezinde görülmektedir (Şekil 2).

İnşaat alanlarındaki gürültüler vinç, grayder, beton karıştırıcısı, kompresör gibi makineler ve çekiç, matkap vb gibi aletlerin işçiler tarafından gün içinde uzun süre kullanımı sırasında oluşur. İnşaat sektöründe kullanılan en önemli gürültü kaynağı olan alet ve makinelerden, beton karıştırıcı kamyonundan 4 m. uzaklıkta beton harcı karıştırılırken yapılan 5'er dakikalık ölçümlerde FLeq: 103.2 dB(A) ve inşaat malzemelerini çıkarmak için kullanılan vinç ile malzemeler çıkarılırken FLeq: 108.6 dB(A) düzeyinde gürültü olduğu tespit edilmiştir.

4.1.4 Yerleşim Alanı Gürültüleri

Kentsel yerleşim alanlarında çeşitli yaşamsal aktiviteler sırasında özellikle okullar, spor alanları ve çocuk bahçelerinde belli zaman dilimlerinde, çeşitli faaliyetler esnasında oluşan gürültülerdir (Şekil 2). Bu bölgelerde çok yüksek seviyelerde gürültü oluşmamasına rağmen bu bölgelerin gürültüye hassas alanlar olmaları nedeniyle, etkilenme daha yüksek düzeylerde olmaktadır.

İlimizde yerleşim alanı gürültü kaynakları içinde en önemli yeri tutan okullar, kent genelinde eşit dağılım göstermektedir. Bu okullarda öğrencilerin okula girişi ve çıkışını düzenleyen sinyalizasyon sistemi, günün erken saatlerinde yapılan törenler ve bu törenler sırasında kullanılan megafonlar ile toplu olarak teneffüslerde, okula giriş ve çıkışlar sırasında öğrenciler tarafından oluşturulan gürültü, okul yanındaki yerleşimler ile birlikte çok uzak yerleşimleri de etkileyebilmektedir. Seyhan ilçesinde bir ilköğretim okulunda yaptığımız ölçümlerde, okula giriş çıkışları belirleyen sinyalizasyon sistemi olan zil çalma süresi olan 1 dakikalık zaman aralığında 20 m'den yaptığımız ölçümlerde FLeq: 76.8 dB(A) olduğu saptanmıştır. Okullarda teneffüsler sırasında yapılan 10'ar dakikalık ölçümlerde öğrencilerin ses düzeyi ise FLeq: 76.5-78.9 dB(A) düzeyinde bulunduğu tespit edilmiştir.

Okulların özellikle çıkış saatlerinin, trafiğin en yoğun olduğu saatlere rastlaması nedeni ile ana caddelerin yakınındaki okullardaki öğrenciler trafik akışını engelleyip, trafik yoğunluğunu arttırmakta ve dolayısıyla kent gürültü düzeyini yükseltmektedirler.

Yerleşim alanı gürültü kaynaklarının diğer bir nedeni olan camiler, ilimizde özellikle eski kent merkezinde ve E-5 karayolunun güneyinde yoğun olarak bulunmaktadır. Yeni kent merkezi olan Kuzey Adana'da cami sayısı daha azdır. Camilerin yakınındaki yerleşimler, ezan vakitlerinde cami megafonlarından kaynaklanan FLeq: 74.2-76.4 dB(A) arasında ses düzeyi ile karşı karşıya kalmaktadır.

İlimizde diğer bir yerleşim alanı gürültü kaynağı, çocuk oyun ve parklarıdır. İl merkezinde sayıları çok az olan çocuk oyun alanı ve parkları, dağınık bir yerleşim göstermektedir. Kent merkezinde az sayıdaki çocuk oyun alanı ve parklarının haftanın belirli günlerinde çok sayıda çocuk tarafından kullanılması, yüksek gürültü düzeyi oluşturmaktadır. Gazipaşa Bulvarı Celalettin Seyhan İlköğretim Okulu karşısında bulunan çocuk parkı içinde hafta sonu Cumartesi günü yapılan 10 dakikalık ölçümde FLeq: 77.6 dB(A), Güzel yalı mahallesinde başka bir çocuk parkında ise bu değer FLeq: 68.7 dB(A) olarak tespit edilmiştir.

Bu ana kaynaklar dışında yerleşim alanlarında sık karşılaşılan, insanlarda şikayet nedeni olan diğer önemli gürültü kaynakları, oto alarmları ve cankurtaran sirenleridir. Yukarıda belirtilen gürültü kaynaklarından 4 m. uzaklıkta, yaptığımız 2'şer dakikalık ölçümlerde ambulans sireninin FLeq: 89.6 dB(A), oto alarminin FLeq: 76.4 dB(A) gürültü düzeyi oluşturdukları saptanmıştır.

4.1.5 Ticaret Alanı Gürültüleri

Ticari amaçlı gürültüler, pazar yerleri, düğün salonları, halı sahalar, çay bahçeleri ve alışveriş merkezleri gibi sürekli sabit bir noktada veya seyyar satıcıların, toplu taşıma araçlarının muavinlerinin bağırması ve özellikle yaz aylarında yapılan geç saatlere kadar süren açık hava düğünleri gibi değişik yerlerde oluşan gürültülerdir (Şekil 2).

Pazar yerleri, ilimiz Seyhan ilçesinde ve yeni kent merkezinde belediyelerin belirlediği alanlarda sabit noktalarda kurulurken, Yüreğir ilçesi ve eski kent merkezinde sokak ve cadde aralarında kurulmaktadır. Kurulan pazar yerleri, haftanın belirli günlerinde belirli mahallelerde, öğleden sonra saat 14⁰⁰'de kurulmakta ve ertesi günün öğle sonrası 14⁰⁰ saatlerine kadar faaliyet göstermektedir. Seyhan ilçesinde Güzelyalı ve 100'cü Yıl mahallelerinde kurulan Pazar yerlerinde yaptığımız 10'ar dakikalık ölçümlerde saptadığımız gürültü düzeyleri sırasıyla FLeq: 70.8 ve FLeq: 75.2 dB(A) iken, Yüreğir ilçesinde Sinanpaşa ve Akıncılar mahallelerinde gürültü düzeyi sırasıyla FLeq: 75.6 ve FLeq: 75.8 dB(A) seviyesinde idi.

İlimizde Seyhan ilçesinde alış veriş ve iş merkezleri eski kent merkezinin tümü, yeni kent merkezinin Ziyapaşa, Gazipaşa ve Atatürk caddeleri arasında kalan sokaklarda yoğunlaşmıştır. Bu bölgelerde ticari alan gürültüleri kapalı mekanlarda oluşmasına rağmen, artan yaya ve araç trafiği bölgenin gürültü düzeyini arttırmaktadır. Son yıllarda kurulan çok büyük alış-veriş merkezlerinin genellikle yerleşim bölgeleri dışına kurulmaları, şehir merkezindeki alış veriş merkezlerine olan ilgiyi azaltmış ve şehir merkezinde gürültü kirliliği konusunda sınırlı bir rahatlama getirmiştir. Bu tür alışveriş merkezleri olan iki yerde hafta içinde yaptığımız 5'er dakikalık ölçümlerde gürültü düzeyinin FLeq: 69.7 dB(A) ve FLeq: 71.8 dB(A) düzeyinde olduğu saptanmıştır. Bu alışveriş merkezleri özellikle hafta sonlarında, halkın yoğun ilgisi ile karşılaşmakta ve gürültü düzeyleri FLeq: 72.4 dB(A) ile FLeq: 76.8 dB(A) arasında bir düzeye ulaşmaktadır. İlimiz Yüreğir ilçesinde ise büyük iş ve alış veriş merkezlerine rastlanmamakta, ihtiyaçlar daha çok küçük ve orta boy bölgesel marketlerden karşılanmaktadır.

Kent merkezi Seyhan ilçesinde dağınık halde bulunan, herhangi bir ses izolasyonu olmayan, eski kent merkezinde Yağ Cami, Vakıflar Sarayı ve Mıdık adlı bölgeler çevresinde, yeni kent merkezinde Atatürk Caddesi, Sular ve Baraj Yolu-Duygu Kafe civarında yoğunlaşan düğün salonları, barlar ve gazinolar gibi eğlence yerleri, gece geç saatlere kadar faaliyet göstererek önemli bir ticaret alanı gürültü kaynağı nedeni olmaktadır. Bu tür eğlence yerleri Yüreğir ilçesinde yoğun olarak bulunmamaktadır.

İlimizde özellikle Yüreğir ilçesinde yaygın olan mahalle arasında yapılan düğünler, bağırarak veya megafonla satış yapan seyyar satıcılar, önemli gürültü kirliliği nedeni olmaktadır. Yapılan ölçümlerde mahalle içinde bağırarak satış yapan bir satıcı 5 m. uzaklıkta 1 dakikalık ölçüm sonucunda FLeq: 70.2 dB(A) düzeyinde gürültü oluştururken, 10 m uzaklıkta megafonla satış esnasında oluşan gürültü düzeyi FLeq: 76.4 dB(A)'dır. Mahalle arasında yapılan bir düğün sırasında 5m uzaklıktan yapılan 5 dakikalık ölçüm sonucunda gürültü düzeyi FLeq: 78.6 dB(A) olarak tespit edilmiştir.

4.2 Gürültüye Duyarlı Alanlar

Kentsel yerleşim bölgelerinde gürültüye duyarlı alanlar okullar, hastaneler, yeşil alanlar ve mezarlıklar olarak sıralanabilir (Şekil 2).

Bu alanlardan okullar, hem gürültü kaynağı hem de ders saatleri içinde gürültüye hassas alanlar durumundadır. Özellikle kent merkezinde karayollarına yakın noktalarda bulunan okullar, gün boyunca trafik gürültüsüne maruz kalmaktadır. Gazipaşa Bulvarı üzerinde bulunan Celalettin Seyhan İlköğretim okulu FLeq:76.8 dB(A) seviyesinde trafik gürültü düzeyleri ile karşı karşıya kalmaktadır.

İlimizde bulunan hastanelerden dördü (Adana SSK Hastanesi, Adana Numune Hastanesi, Askeri Hastane ve Göğüs Hastalıkları Hastanesi), Seyhan ilçesinde Hacı Ömer Sabancı Bulvarı üzerinde bulunmakta olup, bu bulvarda 10 dakikalık ölçüm sonucunda tespit ettiğimiz FLeq: 75.3 dB(A)'lık trafik kaynaklı gürültü düzeyi ile karşı karşıya kalmaktadır. Yüreğir ilçesinde Karataş Caddesi üzerinde bulunan Adana Devlet Hastanesi girişinde 10 dakikalık ölçümler sonucunda tespit ettiğimiz gürültü düzeyi ise FLeq: 77.4 dB(A)'dır.

İlimizde bulunan yeşil alanlar incelendiğinde Atatürk Caddesi ile Ziyapaşa Bulvarı arasında yer alan Atatürk Parkı en önemli dinlenme alanıdır. Atatürk Parkı, çevresindeki caddelerin yaklaşık FLeq: 75 dB(A) olan gürültü düzeylerinin etkisinde kalmaktadır. Park içinde ölçülen gürültü düzeyi FLeq: 54.6 dB(A)'dır.

Gürültüye duyarlı kullanım alanları arasında gösterilen, mezarlıkların durumu incelendiğinde, Seyhan ilçesinde bulunan Akkapı, Dağlıoğlu Kabasakal ve Yüreğirde bulunan Buruk mezarlıklarında FLeq: 55-60 dB(A) gürültü emisyonu ile karşılaşılırken, Yüreğir ilçesinde Anadolu Mahallesi'nde bulunan Asri Mezarlık, E-5 karayolunun FLeq: 75.2-81.1 dB(A) arasında değişen gürültü düzeyi ile karşı karşıya kalmaktadır.

4.3 Adana İli Gürültü Haritasının Oluşturulması

Adana ili merkezi, köylerden ve çevre illerden gelen göçler nedeniyle nüfusun hızla artması, buna karşın yeterli önlemlerin alınmamasına bağlı olarak gelişen çarpık kentleşme sonucu, kent içindeki gürültü kaynaklarının giderek artmasına ve bu kaynakların yerleşim alanları ile iç içe girmelerine neden olmuştur. Araştırmamızda ilimizde toplum sağlığını bir çok yönden olumsuz etkileyen gürültü kaynakları ve bölgelerinin belirlenmesi, bölgelere uygun gürültü önleyici tedbirlerin alınması için, Gürültü Kontrol Yönetmeliğinde belirtilen “**Gürültü Haritaları**”nın çıkarılması hedeflenmiş, bu hedef doğrultusunda gün içinde gürültünün en yoğun olduğu zaman dilimi olarak saptanan sabah 07⁰⁰-09⁰⁰ ve akşam 17⁰⁰-19⁰⁰ saatleri arasında önceden saptanan yaklaşık 300'e yakın noktada, 5 veya 10'ar dakikalık ölçümler yapılmıştır. Bu ölçümler sonucunda saptanan Adana ili gürültü kaynakları ve bu kaynakların gürültü düzeyleri, 1992 tarihli ve TS 9798/Ocak sayılı Türk Standartları dikkate alınarak dilimlere ayrılmıştır. Kaynakların oluşturdukları gürültülerin açık alanda hiç engellenmeden yayıldığı kabul edilerek, gürültü kaynağı ile alıcı arasındaki uzaklıklar 2 kat arttığında gürültü düzeyinin 6 dB(A) düştüğü kabul edilerek Şekil 3'deki “**Adana İli Gürültü Haritası**” oluşturulmuştur (Şekil 3).

İlimiz gürültü kaynakları incelendiğinde; gürültü kaynaklarının E-5 karayolu çevresinde ve güney Adana adı verilen eski kent merkezinde yoğunlaştığı ve şehir merkezinden uzaklaştıkça kaynak sayısının azaldığı tespit edilmiştir.

Adana ili karayolu gürültü kaynakları incelendiğinde, en önemli kaynağın E-5 karayolu ve TAG otoyolu olduğu, E-5 karayolunun ikiye böldüğü kuzey ve güney Adana arasında önemli farklılıklar bulunduğu saptanmıştır. E-5 karayolunun kuzeyinde bulunan yeni kent merkezinde Ziyapaşa, Gazipaşa, Bülent Angın, Turgut Özal bulvarları gibi çok şeritli çok yönlü birçok büyük bulvarlar ve caddeler bulunurken, güneyinde eski kent merkezinde Ali Münif Yeğenağa, Sefa Özler, Bakımyurdu Caddesi gibi çift şeritli çift yönlü küçük caddeler bulunmaktadır.

Adana ilinin havayolu gürültü kaynakları incelendiğinde Seyhan ilçesinde bulunan önceleri yerleşim merkezi dışında yapılmasına rağmen, kentin bu yönlerine doğru gelişmesi ile birlikte kent içinde kalan kentin tek sivil havalimanı olan Şakirpaşa Havalimanı, E-5 karayoluna sınır oluşturacak şekilde uzanmaktadır. Seyhan ilçesinde bulunan Şakirpaşa Havalimanı, yıllık yaklaşık 10000 adet uçuş sayısı ile uçakların iniş kalkış güzergahı üzerinde bulunan çevre mahallelerde, önemli bir gürültü kaynağı durumundadır. Yüreğir ilçesi sınırları içerisinde yer alan İncirlik Hava Üssü, E-5 karayoluna yaklaşık 2 km uzaklıkta, İncirlik Beldesi sınırları içerisinde bulunmaktadır. İncirlik Hava Üssü gün içinde kalkan çok sayıda jet ve nakliye uçaklarından kaynaklanan gürültü nedeniyle, belde ve çevre mahallelerde en önemli gürültü kaynağı durumundadır.

Adana'da demiryolu hattı Seyhan ve Yüreğir ilçelerinde E-5 karayoluna paralel olarak uzanmakta ve geçtiği kentsel yerleşim alanlarda önemli bir gürültü nedeni olmaktadır. Bu alanlar, tren geçişleri sırasında FLeq: 91.5-94.6 dB(A) düzeyine kadar yükselen gürültü düzeyleri ile karşı karşıya kalmaktadır. Demiryolu hattı boyunca sınır değerleri 06⁰⁰-22⁰⁰ saatleri arasında 65 dB(A) olması gereken gürültü düzeyi tren geçişleri sırasında trenin tipine göre 88.6-94.6 dB(A) düzeyine ulaşmakta, sınır değerler 23.6-33.6 dB(A) düzeyinde aşılmaktadır.

Adana ili merkezindeki endüstri gürültü kaynakları incelendiğinde, Seyhan ilçesinde E-5 karayolunun çevresinde iki taraflı olarak yerleşim alanları iç içe bulunan Barkal adlı bölgede yoğunlaştığı saptanmıştır. Burada yaptığımız ölçümlerde, gürültü düzeyinin FLeq: 63.4-75.3 dB(A) arasında olduğu tespit edilmiştir. Yüreğir ilçesinde ise sanayi işletmelerinin yoğun olarak bulunduğu Karataş caddesi ve Kozan Yolu üzerinde yaptığımız ölçümlerde, gürültü düzeyi FLeq: 72.2-73.4 dB(A) düzeyinde bulunmaktadır. Ayrıca Seyhan ilçesinde

bulunan Yeşiloba Sanayi Sitesi ve Yüreğir ilçesinde bulunan Metal Sanayi Siteleri FLeq: 71.3 ve 74.5 dB(A) gürültü düzeyleri ile önemli gürültü kaynağı durumundadır.

Yerleşim alanı gürültü kaynakları içinde en önemli yeri tutan okullar kent genelinde eşit dağılım gösterirken, çok düşük sayıda bulunan çocuk oyun alan ve parkları dağınık bir yerleşim göstermektedir. Yeni kent merkezi olan Kuzey Adana, çocuk oyun ve parkları yönünden eski kent merkezine oranla daha zengindir. Camiler ise ilimizde özellikle eski kent merkezi ve E-5 karayolunun güneyinde yoğun olarak bulunmaktadır.

İlimizde Seyhan ilçesinde alış veriş ve iş merkezleri, eski kent merkezinin tümü yeni kent merkezinin Ziyapaşa, Gazipaşa ve Atatürk caddeleri arasında kalan sokaklarda, düğün salonları ve eğlence yerleri ise eski kent merkezinde Yağ Cami, Vakıflar Sarayı ve Mıdık adlı bölgede, yeni kent merkezinde Atatürk Caddesi, Sular ve Baraj Yolu-Duygu Kafe civarında yoğunlaşmıştır. Pazar yerleri Seyhan ilçesinde ve yeni kent merkezinde genellikle belediyelerin belirlediği alanlarda sabit noktalarda kurulurken, Yüreğir ilçesi ve eski kent merkezinde sokak ve cadde aralarında kurulmaktadır.

Adana ili merkezinde Seyhan ilçesinde, gürültünün en etkili olduğu yerleşim bölgeleri Şekil 3'de görüldüğü gibi, Şakirpaşa havalimanı çevresinde bulunan Uçak ve Şakirpaşa mahalleleri başta olmak üzere özellikle uçakların iniş kalkış ve hatları üzerinde bulunan diğer geniş yerleşim alanları (Gülbahçesi, Onur, Yeşiloba, Fevzipaşa, Barış, Aydınlar, Yeşilevler ve Bahçelievler mahalleleri sürekli olarak iniş ve kalkışlar sırasında, A.Remzi Yüreğir, Döşeme, Kurtuluş, Cemalpaşa, Köprülü ve Yavuzlar mahalleleri iniş esnasında, Toros, Mahfesiğmaz, Güzelyalı, Fatih, Mithatpaşa, Huzurevleri, Yurt, Yeniyurt ve Yeşilyurt mahalleleri ise havada bekleme uçakların iniş kalkış yaptıkları zaman dilimi içerisinde) 85.6-98.3 dB(A) arasındaki gürültü düzeyi ile karşı karşıya kalmaktadır. Adana ili merkezi Yüreğir ilçesi İncirlik Beldesi ve çevre mahallelerde (Anadolu, Sarıçam, Özgür, Tahsilli vb.) yaşayan insanlar, İncirlik Hava Üssünden gün içinde kalkan çok sayıda jet ve nakliye uçaklarından kaynaklanan gürültü nedeniyle 86.4-96.7 dB(A) düzeyinde gürültü düzeyi ile karşı karşıya kalmaktadırlar. Havaalanlarında ölçülen bu değerler Gürültü Kontrol Yönetmeliğinde belirtilen sınır değer olan 70 dBA düzeyini uçak tipine göre 15.6 dB(A) ile 28.3 dB(A) arasında aşmaktadır.

Adana ili kent merkezi incelendiğinde, E-5 Karayolu (Turhan Cemal Beriker ve Girne Bulvarı) 75.3-82.7 dB(A) arasında değişen gürültü düzeyi ile Seyhan ve Yüreğir ilçelerinde en yüksek gürültüye neden olan trafik gürültü kaynaklarıdır. Seyhan ilçesinde E-5 karayolunun güneyinde bulunan ilimizin alışveriş ve ticaret merkezi durumundaki eski kent merkezinin, E5 karayolunun kuzeyinde kalan yeni kent merkezine oranla daha gürültülü olduğu görülmektedir. Eski kent merkezinde gürültü düzeyi 79.1-81.4 dB(A) arasında değişen Ali

Münif Yeğenağa ve gürültü seviyesi 81.7 dB(A)'ya kadar yükselen Sefa Özler, Bakımyurdu caddeleri en yüksek gürültü düzeyinin tespit edildiği ölçüm noktaları iken, yeni kent merkezinde Özdemir Sabancı Bulvarı, Dilberler Sekisi civarı 79.9-80.3 dB(A) arasında, Bülent Angın Bulvarı Hastaneler kavşağı 78.1-79.6 dB(A) arasında, Turgut Özal Bulvarı İller Bankası kavşağı 78.6-78.9 dB(A) değerleri ile en yüksek gürültü düzeyinin elde edildiği ölçüm noktalarıdır. Yaptığımız ölçümlerde, Seyhan ilçesinde en yüksek gürültü düzeyleri FLeq: 82.7 dB(A) olarak Turhan Cemal Beriker Bulvarı üzerinde bulunan Atilla Altıkat Köprüsü ve Seyhan Otelı önünde, Yüreğir ilçesinde ise FLeq: 82.3 dB(A) olarak Polis okulu kavşağında yapılan ölçümlerde tespit edilmiştir. Adana ili Yüreğir ilçesinde Karataş ve Kozan caddeleri 77.4-77.6 ve 78.7-78.2 dB(A) arasındaki gürültü düzeyleri ile E-5 karayolu Girne Bulvarından sonra en yüksek gürültü ölçüm değerlerinin tespit edildiği ölçüm noktalarıdır.

Gürültü Kontrol Yönetmeliği Tablo 3 ve 4'e göre, kent içindeki yaşam alanlarında 6⁰⁰-19⁰⁰ saatleri arasında izin verilen en yüksek sınır değerleri ilimiz Adana'ya uygulayacak olursak, bu sınır değerler endüstri bölgeleri ile ağır vasıta ve otobüslerin geçtiği yollar için 70 dB(A), Demiryolları ve kent merkezi konut alanları (trafik akımına 20 m) için 65 dB(A), kent konut alanı (trafik akımına 60m) anayollar, işyerleri için 60 dB(A), kent konut alanları (trafik akımına 100 m) için 55 dB(A) olarak saptanmıştır. Yaptığımız ölçümler sonucunda başta E-5 karayolu olmak üzere, kent merkezinde anayolların tümünde sınır değerler aşılmakta kent içinde sınır değerlerin aşılmadığı nokta bulunmamaktadır. Sınır değerlerin en fazla aşıldığı ana yollar, Eski kent merkezinde Ali Münif Yeğenağa, Sefa Özler, Bakımyurdu, İnönü caddelerinde ölçülen noktaların tamamında, yeni kent merkezinde Atatürk caddesi, Gazipaşa, Bülent Angın, Özdemir Sabancı ve Turgut Özal Bulvarı caddelerinde sınır değerler yaklaşık 10 dB(A) düzeyinde aşılmaktadır. Kent kenarı konut alanlarının bazı bölgelerinde ve kent dışı konut alanlarında sınır değerler aşılmamaktadır.

4.4 Kentsel Yerleşim Alanlarında Halkın Gürültü Bilgisi ve Etkilenme Farklılıkları

İlimiz sınırları içerisindeki gürültünün, halkın kişi ve toplum boyutunda bir çevre sorunu olarak gürültüye bakışı, gürültüden etkilenme ve bu konudaki bilgi düzeyini saptamak amacıyla, konut alanlarında belirlenen noktalarda önceden hazırlanan anket formları tesadüfi olarak rasgele yöntemle kişilerle yüz yüze görüşülerek uygulandı. Endüstride çalışan kişilerin iş yeri içi etkilenme düzeylerini saptamak amacıyla, tekstil sektöründe faaliyet gösteren 2 ve metal sanayi sektöründe faaliyet gösteren 1 fabrikada çalışan kişilere de anket uygulanarak gürültüye bakış açıları, bilgi düzeyleri gürültüden etkilenme farklılıkları ve nedenleri araştırıldı. Fabrikalarda yapılan anketler katılanların adreslerine göre anket bölgelerine dahil edildi.

4.4.1 Araştırmaya Katılanların Sosyo-Demografik Özellikleri

A) Araştırmaya Katılanların Yaş Durumları

Adana ili merkez Seyhan ve Yüreğir ilçelerinden araştırmaya katılan 546'sı (%65.2) erkek, 291'i (%34.8) kadın toplam 837 kişinin yaş ortalaması: 30.9 ± 0.9 (min: 16.0, max: 74.0) olarak saptandı. Araştırmaya katılan erkek ve kadınların yaş ortalamaları ayrı olarak değerlendirildiğinde erkeklerin yaş ortalaması: 34.2 iken kadınların yaş ortalaması: 30.9 olarak tespit edildi.

Araştırmamıza katılan kişilerin yaş gruplarına göre dağılımları incelendiğinde; araştırma grubumuzun 38'i (%4.5) 16-18 yaş, 336'sı (%40.1) 19-29 yaş, 437'si (%52.2) 30-59 yaş ve 26'sı (%3.1) 59 yaş ve üzerinde olan kişiler tarafından oluşturulduğu saptandı. Yaş gruplarının cinslere göre dağılımları incelendiğinde, 16-18 yaş grubundan 23'nün (%60.5) erkek 15'nin (%39.5) kadın, 19-29 yaş grubundan 185'nin (%55.1) erkek, 151'inin (%44.9) kadın, 30-59 yaş grubundan 322'sinin (%73.7) erkek, 115'inin (%26.3) kadın ve 59 yaş üzerinde olanların 16'sının (%61.6) erkek, 10'unun (%38.4) kadın olduğu saptandı. Yaş gruplarının cinsler arasındaki dağılımlarında erkek ve kadınlar arasında anlamlı bir fark olduğu görüldü ($p < 0.001$). Bu fark araştırma grubunun %52.2'sini oluşturan 30-59 yaş grubundaki kadınların sayılarının, normal dağılımda olması gerekenden (152 yerine 115) az olmasından kaynaklanıyordu (Tablo 12).

TABLO 12. Araştırmaya Katılanların Yaş Gruplarının Cinslere Göre Dağılımı

YAŞ GRUPLARI	CİNS				TOPLAM	
	Erkek		Kadın			
	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%**
16-18	23	60.5	15	39.5	38	4.6
19-29	185	55.1	151	44.9	336	40.1
30-59	322	73.7	115	26.3	437	52.2
≥59	16	61.6	10	38.4	26	3.1
TOPLAM*	546	65.2	291	34.8	837	100

*Satır %

$\chi^2=29.6$

SD=3

$p < 0.001$

**Sütun %

B) Araştırmaya Katılanların Eğitim Durumları

Araştırmaya katılanların eğitim durumları incelendiğinde; 61'inin (%7.3) ilkokul, 276'sının (%33.0) ortaokul, 345'inin (%41.3) Lise, 130'unun (%15.5) yüksek okul mezunu

olduğu, 25'inin (%3.0) ise okur-yazar olmadığı saptandı. Değerlendirmelerimiz, ilköğretim grubu (ilk+orta) birleştirilerek yapıldı. Eğitim durumunun cinslere göre dağılımı incelendiğinde; erkeklerin 14'ünün (%56.0), kadınların 11'inin (%44.0) okur-yazar olmadığı, erkeklerin 249'unun (%73.9), kadınların 88'inin (%26.1) ilköğretim, erkeklerin 209'unun (%60.6) kadınların 136'sının (%39.4) lise, erkeklerin 74'ünün (%56.9), kadınların 56'sının (%43.1) yüksek okul mezunu olduğu belirlendi. Eğitim düzeyinin cinslere göre dağılımlarında erkekler lehine anlamlı fark olduğu saptandı ($p < 0.001$). Bu fark özellikle ilköğretim mezunu kadınların azlığından (normal dağılımda 88 yerine 117 kişi olmalı) ve erkeklerin fazlalığından (normal dağılımda 249 yerine 219 kişi olmalı) kaynaklanıyordu (Tablo13).

TABLO 13. Araştırmaya Katılanların Eğitim Durumlarının Cinslere Göre Dağılımı

EĞİTİM DURUMU	CİNS				TOPLAM	
	Erkek		Kadın			
	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%**
Okur-yazar olmayan	14	56.0	11	44.0	25	3.0
İlköğretim	249	73.9	88	26.1	337	40.3
Lise	209	60.6	136	39.4	345	41.2
Yüksekokul	74	56.9	56	43.1	130	15.5
TOPLAM*	546	65.2	291	34.8	837	100.0

*Satır %

$\chi^2=19.3$

SD=3

$p < 0.001$

**Sütun %

C) Araştırmaya Katılanların Medeni Durumları

Araştırmaya katılanların medeni durumlarının değerlendirilmesinde; 524'ünün (%62.6) evli, 285'inin (%34.1) bekar, 22'sinin (%2.6) dul ve 6'sının (%0.7) eşinden boşanmış olduğu saptandı. Medeni durum değerlendirmesinde dul ve boşanmış olan kişileri bekarların grubuna dahil ederek cinsiyete göre medeni durum dağılımı incelendiğinde erkeklerin 164'ünün (%30.0) bekar, 382'sinin (%70.0) evli, kadınların ise 149'unun (%51.2) bekar, 142'sinin (%48.8) evli olduğu ve bu sonuca göre evli olma sıklığının, erkeklerde kadınlardan anlamlı derecede yüksek olduğu saptandı ($p < 0.001$, Tablo 14).

TABLO 14. Araştırmaya Katılanların Medeni Durumlarının Cinslere Göre Dağılımı

MEDENİ DURUM	CİNS				TOPLAM	
	Erkek		Kadın			
	Sayı	%**	Sayı	%**	Sayı	%**
Evli olanlar	382	70.0	142	48.8	524	62.6
Bekar olanlar	164	30.0	149	51.2	313	37.4
Toplam*	546	65.2	291	34.8	837	100.0

*Satır %

 $\chi^2=36.3$

SD=1

p< 0.001

**Sütun %

D) Araştırmaya Katılanların Meslek Durumları ve Çalışma Süreleri

Araştırmaya katılanların meslek gruplarına göre dağılımları değerlendirildiğinde; 249'unun (%29.7) serbest meslek, 278'inin (%33.2) işçi, 162'sinin (%19.4) memur, 85'inin (%10.2) öğrenci, 63'ünün (%7.5) ev hanımı olduğu saptandı. Bu meslek gruplarına dahil edilen kişilere şu anda yaptıkları işleri sorulduğunda 238'inin (%28.4) herhangi bir iş yapmadığı (işsiz+ev hanımı+öğrenci+emekli), 193'ünün (%23.1) masa başı işi yaptığı, 238'inin (%28.4) gürültülü bir sanayi işletmesinde (tekstil+metal sanayiinde çalıştığı), 168'inin (%20.1) ise gürültülü dış ortamlarda çalışmayı gerektiren işler yaptığı tespit edildi.

Araştırmaya katılanlara işlerinde günlük çalışma süreleri sorulduğunda, 216'sının (%25.8) günlük belli bir çalışma sürelerinin olmadığı (öğrenci +ev hanımı + işsiz), 214'ünün (%25.6) 1-8 saat, 407'sinin (%48.6) ise 8 saatin üzerinde bir süreyi işlerinde geçirdikleri tespit edildi. Araştırmaya katılanlara iş yerlerinde gürültü nedeni olan gürültü kaynakları sorulduğunda, 224'ünün (%26.8) işlerinde belirtilen gürültü kaynaklarından herhangi biri ile karşı karşıya kalmadıkları, 240'ının (%28.7) iş yeri dışarısından gelen seslerden, 222'sinin (%26.5) üretim makinelerinden, 84'ünün (%10.0) büro makineleri + çalışan sesleri, 30'unun (%3.6) üretim makineleri + dışarıdan gelen seslerden, 21'inin (%2.5) büro makineleri + çalışan sesleri + dışarıdan gelen seslerden ve 16'sında (%1.9) büro makineleri + üretim makineleri + çalışan seslerinden rahatsız oldukları saptandı.

Araştırmaya katılan kişilerin bu işlerde çalışma süreleri incelendiğinde; 44'ünün (%5.3) bir yıldan daha kısa bir süredir, 203'nün (%24.3) 1-5 yıldır, 175'inin (%20.9) 6-10 yıldır, 250'sinin (%29.9) 10 yıldan daha uzun süredir şu anda yaptıkları işlerde çalıştıkları, geriye kalan 165 (%19.7) kişinin ise herhangi bir işte çalışmadıkları saptandı.

Araştırmaya katılan kişilerin çalışma sürelerinin cinslere göre dağılımları incelendiğinde; erkeklerin 17'sinin (%3.1) bir yıldan az, 123'ünün (%22.5) 1-5 yıl, 126'sının (%23.1) 6-10 yıl, 210'unun (%38.5) 10 yıldan daha uzun süredir şu anda çalıştıkları işlerde çalıştıkları, 70'inin (%12.8) ise herhangi bir işte çalışmadığı, kadınların 27'sinin (%9.3) bir yıldan az, 80'inin (%27.5) 1-5 yıl, 49'unun (%16.8) 5-10 yıl, 40'nın (%13.8) 10 yıldan daha uzun süredir şu anda çalıştıkları işlerinde çalıştıkları, 95'inin (%32.6) ise herhangi bir işte çalışmadığı tespit edildi. Bu sonuçlara göre çalışma durumları ve süreleri bakımından erkekler ve kadınlar arasında erkekler lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edildi ($p<0.001$). Bu fark çalışmayan ve bir yıldan az süredir çalışan erkeklerin ve 10 yıldan uzun süredir çalışan kadınların sayılarının normal dağılımdan düşük olmasından kaynaklanıyordu (Tablo 15).

TABLO 15. Araştırmamızda Çalışma Durumlarının Cinsiyete göre Dağılımları

Çalışma Süresi	CİNS				Toplam	
	Erkek		Kadın			
	Sayı	%**	Sayı	%**	Sayı	%**
Çalışmıyor	70	12.8	95	32.6	165	19.7
1 yıldan az	17	3.1	27	9.3	44	5.3
1-5 yıl arası	123	22.5	80	27.5	203	24.2
6-10 yıl arası	126	23.1	49	16.8	175	20.9
10 yıl üzeri	210	38.5	40	13.8	250	29.9
Toplam*	546	65.2	291	34.8	837	100.0

*Satır %

$\chi^2=95.8$

SD=4

$p<0.001$

**Sütun %

E) Araştırılanların Doğum Yerleri ve Yaşadıkları Yerlerdeki Oturma Süreleri

Araştırılanların 408'inin (%48.7) ilimiz merkez ilçeleri olan Seyhan ve Yüreğir'de, 157'sinin (%18.8) diğer ilçelerde, 272'sinin (%32.5) ise ilimiz dışındaki diğer illerde doğup daha sonra Adana ili merkezine yerleştikleri tespit edildi. Araştırılanların 16'sının (%1.9) 0-12 ay, 15'inin (1.8) 13-24 ay, 45'inin (%5.4) 25-60 ay, 71'inin (%8.5) 6-10 yıl ve 690'nında (%82.4) 10 yıldan daha fazla bir süredir Adana ili merkezi sınırları içerisinde oturdukları saptandı. Çalışmamıza katılanların 36'sının (%4.3) 0-12 aydan, 63'ünün (%7.5) 13-24 aydan, 143'ünün (%17.1) 25-60 aydan, 179'unun (%21.4) 6-10 yıldan ve 416'sının (%49.7) 10 yıldan daha fazla süredir şu anda oturdukları semtte, 79'unun (%9.4) 0-12 ay, 92'sinin (%11.0) 13-24 ay, 181'inin (%21.6) 25-60 ay, 169'unun (%20.2) 6-10 yıl ve 316'sının (%37.8) 10 yıldan daha uzun bir süredir, şu anda oturdukları evde yaşadıkları tespit edildi.

F) Araştırmaya Katılanların Aile Özellikleri

Araştırmaya katılan kişilerin aile reislerinin tespitlerinin değerlendirilmesinde; 412'si (%49.2) kendisinin, 238'i (%28.4) babasının, 121'i (%14.5) eşinin, 40'ı (%4.8) annesinin, ve 11'ide (%1.3) oğlunun aile reisi olduğunu belirttikleri, 15'inin (%1.8) ise aile reisliği kavramını kabul etmedikleri saptandı. Aile reisliği kavramını kabul etmeyen kişilerin tamamının kadınlar olduğu belirlendi.

Araştırmaya katılanların ev halkı sayısı ortalaması: 4.26 ± 1.9 (min.:1, max.:16) olup, tüm grubun 488'inin (%58.3) ev halkı sayısı 1-4 kişi iken, 349'unun (%41.7) ise 5 veya daha fazla kişi olduğu tespit edildi.

Araştırmaya katılanların ailelerinde çalışan kişi sayısı incelendiğinde; 55'inin (%6.5) ailesinde hiç çalışanın bulunmadığı, 435'inin (%52.0) ailesinde 1, 282'sinin (%33.7) ailesinde 2, 46'sının (%5.5) ailesinde 3, 19'unun (%2.3) ailesinde 4 ve daha fazla sayıda çalışanın bulunduğu tespit edildi. Araştırmaya katılanların ailelerinde çalışan kişilerin ortalaması: 1.4 ± 0.8 (min.: 0 ,max.: 6) olarak bulundu.

TABLO 16. Araştırmaya Katılanların Ailelerinde Çalışan Kişi Sayılarının Dağılımı

Ailede Çalışan Kişi Sayısı	Sayı	Hız (%)
Ailede çalışan yok	55	6.5
1 Kişi çalışıyor	435	52.0
2 Kişi çalışıyor	282	33.7
3 Kişi çalışıyor	46	5.5
≥ 4 Kişi çalışıyor	19	2.3
Toplam	837	100

Araştırmaya katılan kişilerin ailelerinde bulunan çocuk sayıları incelendiğinde; ankete katılan 837 kişiden 703'ünün (%84.0) ailesinde bir veya daha fazla çocuk bulunurken, 134'ünün (%16.0) ailesinde hiç çocuğun bulunmadığı tespit edildi. Araştırmaya katılan kişilerden 164'ünün ailesinin (%19.6) 1 çocuk, 390'nının ailesinin (%46.6) 2-3 çocuk, 112'sinin ailesinin (%13.4) 4-5 çocuk ve 37'sinin ailesinin de (%4.4) 5'ten daha fazla sayıda çocuk sahibi olduğu belirlendi. Ortalama çocuk sayısı : 1.96 ± 0.64 (min.:0, max : 9) idi. Ankete katılanların ailelerinde bulunan çocukların okula gitme durumları değerlendirildiğinde; 221'inin (%26.4) ailesinde 1, 201'inin (%24.0) ailesinde 2, 44'ünün (%5.3) ailesinde 3, 14'ünün (%1.7) ailesinde 4 çocuğun okula gittiği, 357'sinin (%42.6)

ailesinde ise okula giden çocuğun bulunmadığı saptandı. Araştırmaya katılan kişilerin ailelerinde bulunan okul öncesi çocuk sayıları incelendiğinde, 541'inin (%64.5) ailesinde okul öncesi çocuk olmadığı, 187'sinin (%22.3) ailesinde 1, 93'ünün (%11.1) ailesinde 2, 16'sının (%1.9) ailesinde ise 3 ve daha fazla sayıda okul öncesi çocuk bulunduğu tespit edildi.

Araştırmaya katılan kişilerin ailelerinde 45 yaş üstü kişi sayısı değerlendirildiğinde; 373'ünün (%44.5) ailesinde 45 yaş üstünde kişi olmadığı, 168'inin (%20.1) ailesinde 1, 266'sının (%31.8) ailesinde 2, 20'sinin (%2.4) ailesinde 3, 10'nunun (%1.2) ailesinde 4 kişi bulunduğu tespit edildi.

Araştırmaya katılan kişilerin 350'sinin (%41.8) kendisinin, 150'sinin (%17.9) annesinin, 102'sinin (%12.2) babasının, 97'sinin (%11.6) eşinin, 11'inin (%1.3) büyükanne veya büyükbabasının gürültüden şikayetçi olduğu, 127'sinin (%15.2) ise ailesinde gürültüden şikayet eden herhangi birinin olmadığı saptandı.

G) Araştırmaya Katılanların Kişisel Özellikleri

Araştırmaya katılan kişilere araba kullanma durumları incelendiğinde; 398'inin (%47.6) araba kullandığı, 439'unun (%52.4) araba kullanmadığı tespit edildi. Bu kişilerin hangi hallerde korna çaldıkları değerlendirildiğinde, araba kullanan toplam 398 kişiden 258'i (%64.8) tehlike anında, 18'i (%4.5) birisine sinirlendiğinde, 10'u (%2.5) arkadaş veya başka bir yakınına çağırmak için, 97'si (%24.4) ise tehlike anı + birisine sinirlendiğinde + arkadaş veya yakınına çağırmak için, 15'i (%3.8) tehlike anı + birisine sinirlendiğinde + arkadaş veya yakınına çağırmak için + coşkulu olduğum zaman cevaplarını birlikte verdikleri saptandı.

Araştırmamıza katılan kişilere evlerinde besledikleri ev hayvanları incelendiğinde sorulduğunda, 86'sının (%10.3) kuş ile 38'inin (%4.5) köpek olmak üzere en sık beslenen ev hayvanları olduğu, 675'inin (%80.6) ise evlerinde herhangi bir hayvanı beslemediği tespit edildi.

Araştırmaya katılan bireylerin uyku problemlerinin incelenmesinde, 647'sinin (%77.3) uyku probleminin olmadığı, 190'ının (%22.7) ise uyku probleminin olduğu tespit edildi. Uyku probleminin olma durumunun cinslere göre dağılımı incelendiğinde, uyku problemi olmayanlardan 439'unun (%67.9) erkek 208'inin (%32.1) kadın, uyku problemi olanların 107'sinin (%56.3) erkek, 83'ünün (%43.7) kadın olduğu ve kadınlarda uyku problemi olma durumunun erkeklerden anlamlı derecede yüksek olduğu belirlendi (Tablo 17, $p=0.003$).

TABLO 17. Araştırmamızda Cinslere Göre Uyku Sorunu Durumlarının Dağılımı

Uyku Sorunu Durumu	Cins				Toplam	
	Erkek		Kadın			
	Sayı	%**	Sayı	%**	Sayı	%**
Sorunu olanlar	107	19.6	83	28.5	190	22.7
Sorunu olmayanlar	439	80.4	208	71.5	647	77.3
Toplam*	546	65.2	291	34.8	837	100.0

*Satır %

 $\chi^2=8.6$

SD=1

p< 0.005

**Sütun %

Uyku bozukluğu nedenleri incelendiğinde 26 (%3.1) kişinin bu soruya cevap vermediği, 517 (%61.8) kişi kafasına bir şey takıldığında, 274 (%32.7) kişi herhangi bir gürültü olduğunda, 20 (%2.4) kişinin ise diğer nedenlerden (tok karınla yatmak, sinek vb.) uyuyamadıklarını ifade etmişlerdir. Araştırmaya katılanların uyku süreleri araştırıldığında, 41'inin (%4.9) 3-5 saat, 716'sının (%85.5) 6-8 saat, 80'inin (%9.6) 9 saat ve üzerinde günlük uyku sürelerinin olduğu tespit edildi.

Araştırmaya katılanların yaptığı işe göre uyku problemlerinin olup olmadığını saptamak amacıyla, gürültüsüz iş ortamı olanlar (herhangi bir işte çalışmayan, gürültüsüz ortamlarda çalıştığını ifade edenler), büro işleri gibi az gürültülü ortamlarda çalışanlar, gürültülü iş ortamı olan tekstil ve metal sanayi çalışanları ve gürültülü dış ortamda çalışanlar olarak grup yapılarak uyku problemleri olup olmadığı araştırıldığında, gürültüsüz işlerde çalışan 224 kişiden (%26.8) 70'inin (%31.3) uyku probleminin olduğu, 154'ünün (%68.7) uyku problemi olmadığı, büro ortamı gibi az gürültülü ortamlarda çalışan 197 kişiden (%23.5) 35'inde (%21.6) uyku probleminin olduğu, 162'sinin (%82.2) uyku probleminin olmadığı, gürültülü iş ortamı olan işyerlerinde çalışan 240 kişiden (%28.7) 45'inde (%18.7) uyku probleminin olduğu, 195'inde (%81.3) uyku probleminin olmadığı, gürültülü dış ortamda çalışan 176 kişiden (%21.0), 40'ının (%22.7) uyku probleminin olduğu, 136'sının (%77.3) uyku probleminin olmadığı saptandı. Bu sonuçlara göre, gürültüsüz ortamda çalışan toplam 421 (%50.3) kişiden 105'inin (%24.9) uyku sorunu olduğu, 316'sının (%75.1) olmadığı, gürültülü ortamda çalışan toplam 416 (%49.7) kişiden 85'inin (%20.4) uyku sorunu olduğu, 331'inin (%79.6) olmadığı ve araştırmamızda çalışma ortamı gürültü özelliğinin, uyku sorununa yol açmadığı istatistiksel olarak belirlendi (Tablo 18, p=0.14).

TABLO 18. Araştırmaya Katılanların İşlerine Göre Uyku Sorunu Olma Durumu.

Şu Anda Yaptığı İş	Uyku Sorunu Var Olma Durumu				Toplam	
	Uyku Sorunu var		Uyku Sorunu yok			
	Sayı	%*	Sayı	%*		Sayı
Gürültüsüz Ortam	105	24.9	316	75.1	421	50.3
Gürültülü Ortam	85	20.4	331	79.6	416	49.7
Toplam*	190	22.7	647	77.3	837	100.0

*Satır %

 $\chi^2=2.17$

SD=1

p > 0.05

**Sütun %

Araştırmaya katılanların yaptığı işlerde çalışma sürelerine göre uyku problemlerinin olup olmadığı araştırıldığında, herhangi bir işte çalışmayan 165 kişiden (%19.7) 52'sinde (%31.5) uyku probleminin olduğu, 113'ünde (%68.5) uyku probleminin olmadığı, 1 yıldan az bir süredir çalışan 44 kişiden 16'sında (%36.4) uyku probleminin olduğu, 28'inde (%63.6) uyku probleminin olmadığı, 1-5 yıldır çalışan 203 kişiden 34 'ünde (%16.7) uyku probleminin olduğu, 169'unda (%83.3) uyku probleminin olmadığı, 6-10 yıldır çalışanlardan 34'ünde (%19.4) uyku problemi olduğu, 141'inde (%80.6) uyku probleminin olmadığı ve son olarak 10 yıl üzerinde şu anda yaptıkları işlerinde çalışan 250 kişinin 54'ünde (%21.6) uyku problemi olduğu, 196'sında (%78.4) uyku probleminin olmadığı saptandı. Araştırmaya katılan kişilerde çalışmayan ve 1 yıldan az bir süredir çalışanlarda uyku problemi sıklığının en yüksek düzeyde olduğu, 10 yıldan fazla çalışma süresi olanlarda da uyku problemi sıklığının arttığı tespit edildi (Tablo 19, p=0.002).

TABLO 19. Araştırmaya Katılanların Çalışma Sürelerine Göre Uyku Sorunu Durumu.

Çalışma Süresi	Uyku Sorunu Var Olma Durumu				Toplam	
	Uyku Sorunu var		Uyku Sorunu yok			
	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%**
Çalışmıyor	52	31.5	113	68.5	165	19.7
1 yıldan az	16	36.4	28	63.6	44	5.2
1-5 yıl arası	34	16.7	169	83.3	203	24.3
6-10 yıl arası	34	19.4	141	80.6	175	20.9
10 yıl üzeri	54	21.6	196	78.4	250	29.9
Toplam*	190	22.7	647	77.3	837	100.0

*Satır %

 $\chi^2=17.3$

SD=4

p < 0.005

**Sütun %

Araştırmaya katılanların evlerinin bulunduğu bölgeye göre uyku problemlerinin olup olmadığı incelendiğinde, evlerinin sessiz bir bölgede olduğunu bildiren 215 kişiden (%25.7) 52'sinin (%24.2) uyku probleminin olduğu, 163'ünün (%75.8) uyku probleminin olmadığı, evlerinin trafiğin yoğun olduğu (cadde, ana cadde, otoban kenarı) bölgede olduğunu söyleyen 502 kişiden (%60.0) 114'ünün (%22.7) uyku probleminin olduğu, 388'inin (%77.3) uyku probleminin olmadığı, evlerinin bir sanayi bölgesi yakınında olduğunu söyleyen 50 kişinin (%6.0) 12'sinin (%24.0) uyku probleminin olduğu, 38'inin (%76.0) uyku probleminin olmadığı ve evleri okul, cami, demiryolu, havayolu gibi diğer gürültü kaynaklarının yanında bulunan 58 kişiden (%8.3) 12'sinin (%17.1) uyku probleminin olduğu, 58'inin (%82.9) uyku probleminin olmadığı saptandı. Bölgeler arasında uyku probleminin görülme sıklığı açısından anlamlı bir fark saptanmadı ($p=0.67$).

Araştırmaya katılanların bulundukları anket bölgelerine göre uyku problemlerinin mevcut olup olmadığı araştırıldığında, ağır taşıtların geçtiği yollar ve sanayi bölgesinde oturan 178 (%21.3) kişiden 38'inin (%21.3) uyku probleminin olduğu, 140'ının (%78.7) olmadığı, şehir dışı konut alanı bölgesinde oturan 221 (%26.4) kişiden 43'ünün (%19.5) uyku probleminin olduğu, 178'inin (%80.5) olmadığı, şehir kenarı konut alanı trafik akımına 100 m uzaklıkta olan bölgelerde oturan 162 (%19.3) kişiden 42'sinin (%25.9) uyku probleminin olduğu, 120'sinin (%74.1) olmadığı, şehir kenarı konut alanı trafik akımına 60 m uzaklıkta olan bölgelerde oturan 150 (%17.9) kişiden 42'sinin (%28.0) uyku probleminin olduğu, 108'inin (%72.0) olmadığı, şehirde konut alanı anayollar ve işyerleri trafik akımına 20 m uzaklıkta olan bölgelerde oturan 126 (%15.1) kişiden 25'inin (%19.8) uyku probleminin olduğu, 101'inin (%80.2) uyku probleminin olmadığı saptandı. Uyku probleminin en fazla oranda şehir kenarı konut bölgelerinde (%28.0, %25.9) en az oranda ise %19.5 oranla şehir dışı konut alanlarında görüldüğü ve bölgeler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı tespit edildi ($p=0.24$).

H) Araştırmaya Katılanların Konutlarının Özellikleri

Araştırmaya katılanların 62'si (%7.4) 0-8 saat, 613'ü (%73.2) 9-15 saat, 162'si (%19.4) 15 saatten fazla bir süreyi her gün evde geçirdikleri tespit edildi.

Araştırmamıza katılan kişilerin evlerinin 170'inin (%20.3) gürültülü, 382'sinin (%45.6) biraz gürültülü, 285'inin (%34.1) ise gürültüsüz bölgede bulunduğu tespit edildi.

Araştırmaya katılanların 529'unun (%63.2) müstakil ev, 308'inin (%36.8) ise apartman dairesinde yaşadıkları, bunlardan 399'unun (%47.7) oturdukları binanın zemin katında, 220'sinin (%26.3) 1-3'cü katlarda, 164'ünün (%19.6) 4-5'ci katlarda, 36'sının (%4.3) 6-8 katlarda, ve 18'ininde (%2.1) ise 8'den daha yüksek katlarda oturdukları saptandı.

Araştırmaya katılan kişilerin evlerinin türüne göre uyku problemlerinin olup olmama durumları değerlendirildiğinde, müstakil evde oturan 533 (%63.7) kişiden 129'unun (%24.2) uyku probleminin olduğu, 404'ünün (%75.8) uyku probleminin olmadığı, apartman dairesi tipinde evlerde oturan 304 (%36.3) kişiden 61'inin (%20.0) uyku probleminin olduğu, 243'ünün (%80.0) uyku probleminin olmadığı saptandı. Bu sonuca göre müstakil evlerde oturanlarda uyku probleminin, apartman tipi evlerde oturanlara göre daha sık görüldüğü ancak arada anlamlı bir farkın olmadığı tespit edildi ($P=0.16$).

Araştırmamıza katılan kişilerin evlerinin bulunduğu konut bölgesi incelendiğinde 215'inin (%25.7) evlerinin sessiz bir alanda, 365'inin (%43.6) evlerinin bir cadde kenarında, 114'ünün (%13.6) evlerinin bir ana cadde kenarında, 50'sinin (%6.0) evlerinin bir sanayi bölgesi yanında, 26'sının (%3.1) evlerinin havaalanı yakınında, 26'sının (%3.1) evlerinin demiryolu yakınında, 23'ünün (%2.7) evlerinin otoban kenarında, 10'unun (%1.2) evlerinin okul veya cami yanında, ve 8'ininde (%1.0) evlerinin bir inşaat yanında olduğu belirlendi (Tablo 20).

TABLO 20. Araştırmaya Katılanların Evlerinin Bölgelere Göre Dağılımı

Bölge Adı	Sayı	Hız(%)
Sessiz Alan	215	25.7
Bir Cadde Kenarı	365	43.6
Bir Ana Cadde Kenarı	114	13.6
Bir Sanayi Bölgesi	50	6.0
Havaalanı Yakınında	26	3.1
Demiryolu Yakınında	26	3.1
Otoban Kenarında	23	2.7
Okul-Cami Yakınında	10	1.2
Bir İnşaat Alanı Yakınında	8	1.0
Toplam	837	100

Araştırmaya katılan kişilerin evlerinde hangi günlerde gürültüden en fazla rahatsızlık oldukları incelendiğinde, 118'inin (%14.1) gürültüden rahatsız olmadıklarını, 325'inin (%38.9) Pazar, 243'ünün (%29.0) her gün, 71'inin (%8.5) Cumartesi + Pazar, 43'ünün (%5.1) Cumartesi ve 37'sinin (%4.4) ise Pazartesi günleri gürültüden en fazla rahatsızlık duydukları tespit edilmiştir.

Araştırmaya katılan kişilerin evlerinde gürültü yaratan kaynaklar incelendiğinde, 27'sinde (%3.2) gürültü kaynağı olmadığı, 158'inin (18.9) elektrik süpürgesi, 145'inin (%17.3) televizyon, 131'inin (%15.7) çocuklar, 123'ünün (%14.7) diğer insanlar, 104'ünün (%12.4) çamaşır makinesi+elektrik süpürgesi, 74'ünün (%8.8) çamaşır makinesi, 45'inin (%5.4) müzik çalarlar, 17'sinin (%2.0) buzdolabı, ve 13'ünün(%1.6) ise çocuklar + diğer insanları gürültü kaynağı olarak belirttiği saptandı.

Araştırmaya katılan kişilerden 524'ünün (%62.6) evlerde oluşan gürültülerin önlenebileceğini, 237'sinin (%28.3) nispeten önlenebileceğini, 76'sının ise (%9.1) bu gürültülerin önlenemeyeceğini düşündükleri tespit edildi.

Araştırmaya katılan kişilerin çevre gürültülerinin önlenmesi hakkındaki düşünceleri incelendiğinde 140'ının (%16.7) önleneyeceği, 395'inin (%47.2) önlenemeyeceği, ve 302'sininde (%36.1) nispeten önlenebileceğini düşündükleri belirlendi.

Araştırmaya katılan kişilerin çevreden rahatsızlıklarındaki başvuru yerleri değerlendirildiğinde; 371'nin (%44.3) polis karakoluna, 119'unun (%14.3) mahalle muhtarına, 75'inin (%9.0) çevre müdürlüğüne, 11'inin (%1.2) belediye zabıtasına şikayette bulunacaklarını ifade ederken araştırmamıza katılan 261 (%31.2) kişinin hiç kimseye şikayette bulunmayacakları saptandı.

Araştırmaya katılanların evlerinin dışındaki gürültü nedenleri incelendiğinde 150'sinin (%17.9) gürültü olmadığını, 211'inin (%25.2) trafikteki araçlar ve bunların korna klakson sesi, 149'unun (%17.8) çevredeki çocuk sesleri, 80'inin (%9.6) motosiklet sesi, 43'ünün (%5.1) komşu sesleri, 35'inin (%4.2) seyyar satıcı sesleri, 34'ünün (%4.1) yüksek sesle dinlenen müzik, 30'unun (%3.6) atölyelerin sesleri, 20'sinin (%2.4) uçak gürültüsü, 18'inin (%2.2) köpek sesleri, 16'sının (%1.9) kutlama sesleri, 16'sının (%1.9) inşaat sesleri, 12'sinin (%1.4) otomobil alarmları, 12'sinin (%1.4) okul-cami gürültüsü ve 11'inin (%1.3) tren gürültüsünü belirttikleri tespit edildi (Tablo 21).

TABLO 21. Araştırmaya Katılanların Ev Çevrelerindeki Gürültü Nedenlerin Dağılımı

Gürültü nedeni	Sayı	Hız(%)
Trafikte Arabaların Sesleri	211	25.2
Çocukların Sesleri	149	17.8
Motosiklet Sesi	80	9.6
Komşu Sesleri	43	5.1
Seyyar Satıcı Sesleri	35	4.2
Yüksek Sesle Dinlenen Müzik	34	4.1
Atölye Sesleri	30	3.6
Uçakların Sesleri	20	2.4
Köpek Sesleri	18	2.1
Kutlama Sesleri	16	1.9
İnşaat Sesleri	16	1.9
Otomobil Alarmları	12	1.4
Okul-Cami Gürültüsü	12	1.4
Tren Gürültüsü	11	1.3
Gürültü yok	150	18.0
Toplam	837	100.0

D) Araştırmaya Katılan Kişilerin Gürültüden Etkilenme Durumları

Araştırmamıza katılanların gün içinde gürültüden en çok rahatsız oldukları yerler incelendiğinde, 478'inin (%57.1) şehir merkezinde, 202'sinin (%24.1) işyerinde, ve 157'sinin de (%18.8) evde gürültüden en fazla rahatsız oldukları tespit edildi.

Araştırmaya katılanlara göre şehir merkezinde en önemli gürültü kaynakları araştırıldığında, 758'inin (%90.6) trafik gürültüsü, 53'ünün (%6.3) trafik + kafe ve lokantaların müzik sesleri, 17'sinin (%2.0) havaalanı gürültüsü ve 9'unun (%1.1) fabrika ve atölyelerin gürültüsünün en önemli gürültü kaynakları olarak belirttiği saptandı. Araştırmamıza katılan kişilerden 371'i (%44.3) akşam saat 17⁰⁰-19⁰⁰, 236'sı (%28.2) öğle saat 11⁰⁰-13⁰⁰, 185'i (%22.1) sabah saat 7⁰⁰-9⁰⁰ ve 45'i (%5.4) gece saat 21⁰⁰-24⁰⁰ saatleri arasında şehir merkezinde gürültüden en çok rahatsızlık duyduklarını belirttikleri saptandı.

Araştırmaya katılan kişilerin aşırı ve ani gürültülerden etkilenme durumları değerlendirildiğinde; 265'i (%31.7) etkilenmediklerini ifade ederlerken, 234'ü (%28.0) vücudunun kasıldığını, 142'sinin (%17.0) tansiyonunun yükseldiği, 97'sinin (%11.6) nabzının arttığı, 77'sinin (%9.1) ateş bastığı ve 22'sinde (%2.6) midelerine ağrı girdiğini ifade ettikleri tespit edildi (Tablo 22).

TABLO 22. Araştırmamızda Aşırı Ani Gürültüden Etkilenme Şekillerinin Dağılımı

Etkilenme şekli	Sayı	Hız(%)
Etkilenmiyorum	265	31.7
Vücudum kasılıyor	234	28.0
Tansiyonum yükseliyor	142	17.0
Nabzım artıyor	97	11.6
Ateş basıyor	77	9.1
Mideme ağrı giriyor	22	2.6
Toplam	837	100

Araştırmaya katılan kişilerin yaptıkları işe bağlı olarak aşırı ve ani gürültülerden etkilenme durumu değerlendirildiğinde; gürültüsüz işyerlerinde çalışan ve herhangi bir işyerinde çalışmayan 224 (%26.8) kişiden 137'sinin (%61.1) aşırı ve ani gürültülerden etkilendiği, 87'sinin (%38.9) etkilenmediği, büro ortamında masa başı işi yapan 197 (%23.5) kişiden 156'sının (%79.2) aşırı ve ani gürültüden etkilendiği, 41'inin (%20.8) etkilenmediği, gürültülü çalışma ortamlarında çalışan 240 (%28.7) kişiden, 157'sinin (%65.5) aşırı ve ani gürültülerden etkilendiği, 83'ünün (%34.5) etkilenmediği, gürültülü dış ortamlarda çalışan 176 (%21.0) kişiden 122'sinin (%69.3) aşırı ve ani gürültüden etkilendiği, 54'ünün (%30.7) ise etkilenmediği saptandı. Aşırı ve ani gürültülerden etkilenmenin %79.2 oranla büro işi yapanlarda en yüksek düzeyde olduğu, gürültülü dış ortamda çalışanların %69.3 oranla ikinci sırada olup, en az etkilenmenin %61.2 oranla gürültüsüz ortamlarda çalışanlarda görüldüğü saptandı. Büro çalışanlarında ve gürültülü ortamlarda çalışanlarda aşırı ve ani gürültülerden etkilenme sıklığının, daha gürültüsüz ortamlarda çalışanlardan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edildi (Tablo 23, p=0.001).

TABLO 23. Araştırmamızda İşe Göre Aşırı ve Ani Gürültülerden Etkilenme Durumları

Çalıştığı İş Ortamı	Aşırı ve Ani Gürültüden Etkilenme Durumu				Toplam	
	Etkilenenler		Etkilenmeyenler			
	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%**
Gürültüsüz iş ortamı	137	61.2	87	38.8	224	26.8
Büroda masa başı işi	156	79.2	41	20.8	197	23.5
Gürültülü bir işletme	157	65.5	83	34.5	240	28.7
Gürültülü dış ortam	122	69.3	54	30.7	176	21.0
Toplam*	572	68.3	265	31.7	837	100.0

* Satır %

 $\chi^2=17.07$

SD=3

p< 0.005

**Sütun %

Araştırmaya katılanların yaptıkları işlerinde çalışma sürelerine göre aşırı ve ani olan gürültülerden etkilenme durumları değerlendirildiğinde, herhangi bir işte çalışmayan 165 (%19.7) kişiden 93'ünün (%56.4) aşırı ve ani gürültüden etkilendiği, 72'sinin (%43.6) etkilenmediği, bir yıldan az bir süredir çalışmakta olan 44 (%5.2) kişiden 30'unun (%68.2) aşırı ve ani gürültüden etkilendiği, 14'ünün (%31.8) etkilenmediği, 1-5 yıldan bu yana çalışan 203 (%24.3) kişiden 150'sinin (%73.9) aşırı ve ani gürültüden etkilendiği, 53'ünün (%26.1) etkilenmediği, 6-10 yıldan bu yana çalışan 175 (%20.9) kişiden 130'unun (%74.3) aşırı ve ani gürültüden etkilendiği, 45'inin (%25.7) etkilenmediği, 10 yıldan daha uzun süredir çalışmakta olan 250 (%29.9) kişiden 169'unun (%67.6) aşırı ve ani gürültülerden etkilendiği, 81'inin (%32.4) ise etkilenmediği saptandı. Aşırı ve ani gürültülerden en fazla 1-5 ve 6-10 yıl arasında çalışanların etkilendiği, bir yıldan az ve 10 yıldan fazla çalışanların etkilenme oranının daha düşük düzeyde olduğu, en az çalışmayanların etkilendiği ve aradaki farkın anlamlı olduğu tespit edildi (Tablo 24, p=0.002).

TABLO 24. Araştırmamızda Çalışma Süresine Göre Aşırı-Ani Gürültüden Etkilenme

Çalışma Süresi	Aşırı ve Ani Gürültüden Etkilenme Durumu				Toplam	
	Etkilenenler		Etkilenmeyenler			
	Sayı	%*	Sayı	%*	Sayı	%**
Çalışmıyor	93	56.4	72	43.6	165	19.7
1 yıldan az	30	68.2	14	31.8	44	5.2
1-5 yıl arası	150	73.9	53	26.1	203	24.3
6-10 yıl arası	130	74.3	45	25.7	175	20.9
10 yıl üzeri	169	67.6	81	32.4	250	29.9
Toplam*	572	68.3	265	31.7	837	100.0

*Satır %

 $\chi^2=16.7$

SD=4

p< 0.005

**Sütun %

Araştırmaya katılanların ev türlerine göre aşırı ve ani gürültüden etkilenme durumu araştırıldığında, müstakil evde oturan 533 (%63.7) kişiden 354'ünün (%66.4) gürültüden etkilenip, 179'unun (%33.6) etkilenmediği, apartmanda oturan 304 (%36.3) kişiden 218'inin (%71.7) etkilenip, 86'sının(%28.3) etkilenmediği saptandı. Bu sonuçlara göre apartmanda oturanlarda aşırı ve ani gürültüden etkilenmenin müstakil evde oturanlara göre daha yüksek düzeyde olduğu, ancak aralarında istatistiksel anlamda fark bulunmadığı tespit edildi (p=0.11).

Araştırmaya katılan kişilerin evlerinin bulunduğu yerin özelliklerine göre aşırı ve ani gürültüden etkilenme durumu araştırıldığında, evleri sessiz bir bölgede olan 215 (%25.7) kişiden 145'inin (%67.4) etkilendiği, 70'inin (%32.6) etkilenmediği, evleri trafiğin yoğun olduğu bölgede olan 479 (%57.3) kişiden 334'ünün (%69.7) etkilendiği, 145'inin (%30.3) etkilenmediği, evleri sanayi bölgesi yakınında bulunan 73 (%8.7) kişiden 47'sinin (%64.4) etkilendiği, 26'sının (%35.6) etkilenmediği, evleri diğer gürültü kaynakları olarak sınıflandırdığımız havaalanı, demiryolu, okul, inşaat gibi kaynakların yanında bulunan 70 (%8.4 kişiden) 46'sının (%65.7) etkilendiği, 24'ünün (%34.3) etkilenmediği saptandı. Bu sonuçlara göre kişilerin evlerinin bulunduğu bölge özelliklerine göre, aşırı ve ani gürültüden etkilenme bakımından değerlendirilmelerinde, istatistiksel anlamda bir farkın bulunmadığı tespit edildi (p=0.73).

Araştırmaya katılanların bulundukları anket bölgelerine göre aşırı ve ani gürültüden etkilenme durumları araştırıldığında; Ağır taşıtların geçtiği yollar ve sanayi bölgesinde oturan 178 (%21.3) kişiden 116'sının (%65.2) aşırı ve ani gürültüden etkilendiği, 62'sinin (%34.8) etkilenmediği, şehir dışı konut alanı bölgesinde oturan 221 (%26.4) kişiden 158'inin (%71.5) aşırı ve ani gürültüden etkilendiği, 63'ünün (%29.5) etkilenmediği, şehir kenarı konut alanı trafik akımına 100 m uzaklıkta olan bölgelerde oturan 162 (%19.3) kişiden 105'inin (%64.8) aşırı ve ani gürültüden etkilendiği, 57'sinin (%35.2) etkilenmediği, şehir kenarı konut alanı trafik akımına 60 m uzaklıkta olan bölgelerde oturan 150 (%17.9) kişiden 104'ünün (%69.3) aşırı ve ani gürültüden etkilendiği, 46'sının (%30.7) etkilenmediği, şehir merkezi konut alanı anayollar ve işyerleri trafik akımına 20 m uzaklıkta olan bölgelerde oturan 126 (%15.1) kişiden 89'unun (%70.6) aşırı ve ani gürültüden etkilendiği, 37'sinin (%29.4) etkilenmediği saptandı. Aşırı ve ani gürültüden etkilenme bakımından anket bölgeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı tespit edildi ($p=0.53$).

Araştırmaya katılan kişilerin süreklilik gösteren gürültülerden nasıl etkilendikleri incelendiğinde 330'unda (%39.4) sinirlilik, 267'sinde (%31.9) baş ağrısı, 75'inde (%9.0) yorgunluk, 68'inde (%8.1) baş ağrısı+yorgunluk, 39'unda (%4.7) dikkat azalması, 18'inde (%2.2) sinirlilik + uykusuzluk ve 14'ünde (%1.7) ise baş ağrısı + sinirlilik + uykusuzluk etkilenmesi olduğu saptandı (Tablo 25).

TABLO 25. Araştırmamızda Sürekli Gürültülerden Etkilenme Şekillerinin Dağılımı

Etkilenme şekli	Sayı	Hız(%)
Sinirlilik	330	39.4
Baş Ağrısı	267	31.9
Yorgunluk	75	9.0
Baş ağrısı+Yorgunluk	68	8.1
Dikkat Azalması	39	4.7
Sinirlilik+Uykusuzluk	18	2.2
Dikkatsizlik+Sinirlilik+Uykusuzluk	14	1.7
Toplam	837	100

Araştırmaya katılan kişilerin süreklilik gösteren gürültülerden etkilenme şekilleri olan baş ağrısı ve yorgunluk birlikte, sinirlilik dikkat azalması ve uykusuzluk birlikte değerlendirilip oturdukları ev cinsine göre nasıl değiştiği araştırıldığında, müstakil evde yaşayan 533 kişiden (%63.7) 265'inin (%49.7) Baş ağrısı+yorgunluk, 268'inin (% 50.3) Sinirlilik + Dikkat azalması + uykusuzluk şikayetlerinin olduğu, Apartman dairesinde yaşayan 304 kişiden (%36.3) 159'unun (%52.3) baş ağrısı + yorgunluk 145'inin (%47.7) Sinirlilik + Dikkat azalması + uykusuzluk şikayetlerinin olduğu saptandı. Bu sonuçlara göre ev cinslerine göre kişilerin süreklilik gösteren gürültülerden etkilenme şekilleri arasında istatistiksel olarak bir farkın olmadığı tespit edildi ($p=0.47$).

J) Araştırmaya Katılanların Gürültü Konusundaki Bilgileri

Araştırmaya katılan kişilerin gürültü konusunda bilgi düzeyleri incelendiğinde; gürültü tanımına 392'sinin (%46.8) doğru, 445 kişinin (%53.2) yanlış cevap verdiği ve genel anlamda gürültünün tanımını bilmedikleri tespit edildi. Araştırmamıza katılan kişilere gürültü şiddeti birimi bilgileri incelendiğinde 124'ünün (%14.8) doğru bildiği 713'ünün (%85.2) ise yanlış bildiği belirlendi. Kaç birimlik gürültünün sağlığa zararlı olduğunu, katılanların 736'sının (%87.9) hiç bilmediği, 79'unun (%9.5) 1-80 dB(A), 22'sinin (%2.6) 80 dBA üstündeki değerler diyerek doğru bildikleri saptandı.

Araştırmamızda gürültünün insan sağlığı üzerindeki etkisi incelendiğinde, 118'inin (%14.1) hiçbir etkisinin olmadığı, 592 kişinin (%70.7) sinirlilik, 52 kişinin (%6.2) sağırılık, 51 kişinin (%6.1) sağırılık + sinirlilik, 24 kişinin (%2.9) ülser+sinirlilik +kalp hastalığı etkilerini birlikte yapabileceği bilgilerini verdikleri belirlendi.

Gürültü kontrolü için yasal önlemlerin yeterli olup olmadığı incelendiğinde 17'sinin (%2.0) önlemleri yeterli bulduğu, 378'inin (%45.2) konuyu bilmediği, 442'sinin (%52.8) önlemleri yetersiz bulduğu tespit edildi. Gürültü kontrolü için önlemleri yetersiz bulanların yetersizlik nedenleri incelendiğinde, 139'unun (%31.5) verilen cezaların caydırıcı özelliğinin olmamasına, 126'sının (%28.5) toplumun eğitim düzeyinin düşük olmasına, 108'inin (%24.4) toplumda bireylerin konuya olan hassasiyetlerinin yetersizliğine, 69'unun (%15.6) ise denetimin yetersiz olmasına bağlı olarak önlemlerin yetersiz kaldığını belirttikleri saptandı.

K) Araştırmaya Katılanlara Göre Adana İlinin En Önemli Çevre Sorunları

Araştırmaya katılanlara göre Adana ili genelinde en önemli çevre sorunlarının değerlendirilmesinde; 365'inin (%43.6) çarpık kentleşme, 184'ünün (%22.0) trafik +gürültü kirliliği, 91'inin (%10.9) çöp sorunu, 73'ünün (%8.7) gürültü kirliliği, 70'inin (%8.4) trafik, 37'sinin (%4.4) su kirliliği, 17'sinin (%2.0) hava kirliliğini belirttiği saptandı (Tablo 26).

TABLO 26. Araştırmaya Katılanlara Göre Adana İlinin En Önemli Çevre Sorunları

Gürültü Kaynağı	Sayı	Hız(%)
Çarpık Kentleşme	365	43.6
Trafik+Gürültü Kirliliği	184	22.0
Çöp Sorunu	91	10.9
Gürültü Kirliliği	73	8.7
Trafik	70	8.4
Su Kirliliği	37	4.4
Hava Kirliliği	17	2.0
Toplam	837	100

5. TARTIŞMA

Adana ili merkezinde köylerden ve çevre illerden gelen göçler nedeniyle nüfusun hızla artması, buna karşın alınması gereken önlemlerin yeterince alınmamasına bağlı olarak gelişen çarpık kentleşme sonucu, kent içindeki gürültü kaynakları giderek artmış ve bu kaynakların yerleşim alanları ile iç içe girmelerine neden olmuştur.

A) Karayolu Gürültüsü:

IV. Bölge olarak isimlendirilen Endüstri bölgesi veya ağır vasıta ve otobüslerin geçtiği anayolların bulunduğu kentsel yerleşim alanlarını yansıtan E-5 karayolu (Turhan Cemal Beriker ve Girne Bulvarı) üzerinde yapılan ölçümlerde FLeq: 72.3-82.7 dB(A) arasında değişmekte idi. Yaptığımız ölçümlerde en yüksek gürültü düzeyi FLeq: 82.7 dB(A) olarak Seyhan ilçesinde Turhan Cemal Beriker Bulvarı üzerinde bulunan Atilla Altıkat Köprüsü ve Seyhan Otelı önünde, Yüreğir ilçesinde ise FLeq: 82.3 dB(A) olarak Polis okulu kavşağında tespit edildi. Bu değerler ilimizde 1979 yılında Özsoy tarafından yapılan bir çalışmada E-5 karayolu çevresinde saptanan 55-80 dB(A) değerlerinden yüksek, 1986 yılında Üner ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada saptanan 85-90 dB(A) değerlerinden düşük ve 1995 yılında Uslu tarafından yapılan başka bir çalışmada saptanan FLeq: 65-86 dB(A) arasındaki değerler ile uyumludur (66,67,68). E-5 karayolu üzerinde saptanan FLeq: 72.3-82.7 dB(A) değerleri İlimizde Çevre Müdürlüğünün yaptığı çalışmada saptanan FLeq:

78-86 dB(A) ve İzmit'te Özkarataş tarafından yapılan bir çalışmada E-5 karayolu çevresinde saptanan en yüksek gürültü düzeyi değerleri olan FLeq: 80-85 dB(A) değerlerinden düşük düzeydedir. Araştırmamızda saptanan FLeq: 72.3-82.7 dB(A) Gürültü Kontrol Yönetmeliğine göre, kent içindeki endüstri bölgesi ve ağır taşıtların geçtiği karayollarının geçtiği bölgeler için maksimum sınır olarak kabul edilen FLeq: 70 dB(A) değerinden daha yüksek düzeyde olduğu saptanmıştır (7,17,69,70).

III.Bölge olarak isimlendirilen şehir merkezi konut alanı, anayolları, iş yerleri (trafik akımına 20 m) kentsel yerleşim alanlarını oluşturan ve E-5 karayolunun kuzeyinde bulunan yeni kent merkezi olarak nitelendirilen bölge ile E-5 karayolunun güneyinde bulunan eski kent merkezi olarak bilinen bölge arasında, gürültü düzey farklılıkları mevcuttur. E-5 karayolunun güneyinde kalan eski kent merkezi olarak bilinen A. Münif Yeğenağa, Sefa Özler, Saydam caddeleri gibi çift şeritli çift küçük caddelerin bulunduğu bölgede FLeq: 74.3-81.8 dB(A) arasında saptanan gürültü düzeyi, Atatürk caddesi Ziyapaşa, Gazipaşa, Turgut Özal Bulvarları gibi birçok büyük bulvarın bulunduğu yeni kent merkezinde FLeq: 72.3-79.8 dB(A) arasında saptanmış olan değerler, ilimizde 1979 yılında Özsoy tarafından yapılan bir çalışmada kent merkezinde saptanan FLeq: 65-80 dB(A) değerleri ve Çevre Müdürlüğü tarafından saptanan FLeq: 76-82 dB(A) değerleri ile uyumlu, 1995 yılında Uslu tarafından yapılan bir başka bir çalışmada saptanan FLeq: 75-85 dB(A) değerlerinden düşüktür (68,69).. Araştırmamızda saptanan değerler, Gürültü Kontrol Yönetmeliğine göre, şehir merkezi konut alanı, anayolları, iş yerleri (trafik akımına 20 m) ve kentsel yerleşim alanları için maksimum sınır olarak kabul edilen FLeq: 65 dB(A) değerinden daha yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir (7,17).

II.Bölge olarak isimlendirilen şehir kenarı konut alanlarını (trafik akımına 60-100 m. uzaklıkta) oluşturan kentsel yerleşim alanlarına uyan, Seyhan'da Uğur Mumcu, Süleyman Demirel, Türkmenbaşı Bulvarları ve Yüreğir'de Kozan Yolunda Kabaktepe mahallesi, Mithat Özsan caddesi, Köprülü mahallesi gibi noktalarda yapılan ölçümler sonucunda FLeq: 64.8-76.4 dB(A) seviyesinde saptanmış olup, bu değerler 1995 yılında Uslu tarafından ilimizde yapılan çalışmada bulunan FLeq: 65-78 dB(A) değerleri ile uyumludur (68). Gürültü Kontrol Yönetmeliğine göre, şehir kenarı konut alanları (trafik akımına 60-100 m. uzaklıkta) için maksimum sınırlar olarak kabul edilen FLeq: 55-60 dB(A) değerinden daha yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir (7,17).

I.Bölge olarak isimlendirilen şehir dışı konut alanları (trafikten uzak) olan kentsel yerleşim alanlarına uyan Seyhan'da Akkapı (%70.1) 100'üncü Yıl (%58.6) Yüreğir'de Anadolu (53.9), Kabaktepe (50.5) mahalleleri gibi mahallelerde yapılan ölçümlerde FLeq:

50.5-70.5 dB(A) düzeylerinde olduğu ve Gürültü Kontrol Yönetmeliğine göre, Şehir dışı konut alanları (trafikten uzak) için maksimum sınırlar olarak kabul edilen FLeq: 45 dB(A) değerinden daha yüksek düzeyde olduğu tespit edildi (7,17).

Adana ili  evre bölgelerden gelen g  lerle birlikte nüfusun artmasına paralel olarak hızla artan motorlu taşıt sayısına karayollarının cevap verecek düzeyde olmaması, karayolu trafik gürültüsünü en önemli gürültü kaynağı durumuna getirmiştir. İlimizde trafik kaynaklı ulaşım gürültüsünün en önemli gürültü nedeni olmasının ana nedenleri;

1. Artan motorlu taşıt sayısı: Adana ili Emniyet Müdürlüğü Trafik Tescil ve Denetleme Şube Müdürlüğünden aldığımız bilgilere göre; 1990 yılında kayıtlı toplam motorlu araç sayısı 103189 iken, 1994 yılında 188132'ye, 2001 yılında bu sayı 286359'a ulaşmıştır. 1990-1994 yılları arasında yaklaşık iki kat artan trafik yoğunluğu, gürültünün kent genelinde 3dBA artış gösterdiği anlamına gelir. 1990-1994 yılları arasında motorlu araç artış sayıları incelendiğinde; %154.6 oranla otomobil en çok artan taşıt türüdür. Motosiklet %67.9 oranla ikinci sıradadır (68).

1994-2001 yılları arası incelendiğinde; en çok artış olan taşıt türü %143.2 ile kamyonet olup, otomobil %45.8 artış hızı ile ikinci sıradadır. Bu yıllar arasında 10704 olan kamyonet sayısı 26033'e, 94453 olan otomobil sayısı 137734'e yükselmiş olup, motosiklet sayısında önemli bir artış olmamıştır. Bunun nedeni motosikletlerin Şehir içine giriş çıkıŐlarının yasaklanmasıdır.

2. Yolların yeterli düzeyde olmaması: Adana ili Kent merkezinde özellikle E-5 Karayolu'nun güneyinde kalan eski kent merkezi olarak bilinen, ilimizin alış-veriş ve ticaret merkezi durumunda olan bölgeye ulaşımı sağlayan karayollarının,  ift Şeritli  ift yönlü yetersiz caddeler ve dar sokaklardan oluşması nedeniyle, toplu taşıma araçlarının ve en önemlisi minibüslerin bu caddelerde durakları dışında birçok noktada dur-kalk yapmaları, gürültü düzeyini çok yüksek seviyelere ulaştırmaktadır. Eski kent merkezinin alışveriş alanlarının, yaya bölgeleri Şeklinde düzenlenerek kent içinde toplu ulaŐımın başka alanlara kaydırılması, araç yoğunluğunu ve dolayısıyla gürültü düzeyini azaltabilecektir.

Adana kent merkezinden geçip kenti ikiye bölen E-5 karayolunun daha çok transit geçiŐler ve kente giriş sırasında ağır vasıtalar tarafından kullanılıyor olması, gürültü düzeyinin artma nedenlerinden biri durumundadır. Bu yolun araç yoğunluğunun azaltılması için E-5 karayoluna alternatif oluşturan otoyolun ağır vasıtaların transit geçişleri için kullanılması gürültü düzeyini azaltacaktır.

İlimizde en önemli gürültü kaynağı durumundaki E-5 Karayolu ve TAG Otoyolu çevresinde bulunan binaların bitişik dizilişte yola paralel olarak yapımı, gürültünün iç taraftaki yerleşim alanlarına geçişini engelleyebilecektir.

3. Yolların bozuk olması: İlimizde karayolu trafik gürültüsünün artışına neden olan bir başka etkidir. Kent içinde birçok yolun çukurlarla dolu olması veya yol üzerindeki açık drenaj kanallarının kapaklarının yerine tam oturtulmaması sonucu bunun üstünden geçen araçlar gürültü düzeyini artırmaktadır. Kentin alt yapısında sürekli sorunların ortaya çıkması sonucu yapılan onarım çalışmaları, yolların zeminin bozulup yeniden onarılması ile oluşan “Yama asfaltlar”, yolda kot farkı oluşturup gürültü düzeyinin artışına neden olmaktadır.

4. Kent merkezinde kavşak ve durak sayılarının fazla olması: Trafiğin sürekli akışını engelleyen kavşaklar ve duraklarda büyük araçların kalkışı sırasında gürültü 80-85 dB(A) düzeyine çıkabilmektedir.

5. Sürücülerin bilinçli-bilinçsiz yanlış davranışları: Bu davranışlar, sürücülerin araçları ile “hızlı kalkış” sırasında ürettikleri motor ve lastik gürültüsü ile gereksiz korna çalınması sırasında oluşturulan gürültülerdir. Kornaların bilinçsiz sürücüler tarafından sevinç, kızgınlık, selamlaşma, kutlama amacıyla her fırsatta kullanılması, trafik kaynaklı gürültülerin ana nedenlerinden biridir. Konut yerleşim alanlarında ve gürültüye duyarlı alanların bulunduğu bölgelerin girişinde hız limitinin ve gürültü sınır değerinin belirtildiği trafik işaretleri konulması ve denetimlerin bu değerler üzerinden yapılması, gürültüyü azaltabilir. Ani duruş ve kalkışları azaltmak için yeşil dalga uygulamasının özellikle karayolu trafik ağının ana hatlarında (E-5 Karayolu, Baraj Yolu, Gazipaşa, Turgut Özal, Yavuzlar Yolu v.b.) uygulama olanakları araştırılmalıdır.

Ülkemizde, GKY’de karayolu trafik araçları için sınır değerler, araçların iç gürültü düzeyleri olarak belirlenmiştir. Avrupa Birliği ve diğer Avrupa ülkelerinde, ulaşım araçları için motor hacimleri için belirlenen dış gürültü seviyeleri dikkate alınarak sınır değerler oluşturulmalı ve bu değerlere göre denetimler yapılmalıdır.

B) Demiryolu gürültüsü; Demiryolu gürültüsü, gar çalışanlarını ve demiryolunun geçtiği alanlarda yaşayanları etkilemektedir. İlimizde özellikle demiryolu hattı boyunca bulunan kentsel yerleşimlerin, bazı noktalarda demiryoluna 30 m kadar yaklaştığı görülmekte olup bu yerleşimler trenlerin geçişleri sırasında 90-100 dB(A) arasında değişen gürültü düzeyleri ile karşı karşıya kalmaktadırlar.

Araştırmamızda Adana Garında, gar girişinde (0.5-1 km batıda) ve demiryolu hattının otogar arkasındaki bölümünde kalan demiryolu hattına 4 m uzaklıkta seyir halindeki trenlerde yaptığımız ölçümlerde; garda hiçbir tren lokomotifinin çalışır durumda olmadığı sessiz bir

anda peronlarda gürültü düzeyi 63.5 dB(A) seviyesinde olduğu saptandı. Peronda dizel bir tren lokomotifi çalışırken yaptığımız ölçümde, gürültü düzeyi FLeq: 84.9 dB(A) ile 86.4 dB(A) arasında değişmekte idi. Lokomotif hareket ettiğinde, gürültü düzeyi FLeq: 92.1 dB(A) seviyesine kadar ulaşıyordu. Seyir halindeki Erciyes Ekspresinin geçişi sırasında FLeq: 94.6 dB(A) düzeyinde iken, seyir halindeki Mersin treninin ise lokomotifinin gürültü düzeyi FLeq: 92.1 dB(A) olarak tespit edildi. 1996'da Japonya da yapılan bir çalışmada, bir metro istasyonunda yapılan ölçümlerde tren çalışır durumda iken FLeq: 84-87 dB(A), tren hareket halinde iken FLeq: 92-99 dB(A) arasında bulunan değerler çalışmamızla uyumludur (71). 1995 yılında ilimizde Uslunun yaptığı ölçümlerde demiryolu gürültüsü FLeq: 90-100 dB(A) olarak saptamış olup, bu değerler çalışmamızdan yüksektir (68). Bizim saptadığımız değerlerin Gürültü Kontrol Yönetmeliğine göre, kent içindeki demiryollarının geçtiği bölgeler için maksimum sınır olarak kabul edilen, FLeq: 70 dB(A) değerinden daha yüksek düzeyde olduğu saptanmıştır (7,17).

İlimizde özellikle demiryolu hattının çok yakın geçtiği yerleşimler boyunca iki taraflı gürültü engelleme duvarlarının yapılması, gürültü düzeyini ve etkilenmeyi azaltabilir. Bu uygulama, demiryolunun geçtiği kentsel alanlarda oluşan kazaların oluşumunu da ortadan kaldıracaktır.

C) Havayolu Gürültüsü: Adana ili ulaşım gürültüsünün bir parçası olan havayolu gürültüsünün değerlendirilmesi için FLeq değerinden yapılan ölçümlerde Boeing 737-800 tipi uçağın gürültü düzeyi uçak apron da motorları çalışır durumda iken yaklaşık 1000 m uzaklıkta FLeq: 74.6 dB(A), uçak aprondan hareket edip piste doğru ilerlerken 500 m uzaklıkta FLeq: 78.2 dB(A), uçuş pistinin sonunda uçakların iniş-kalkış yaptığı noktanın paralelinde pistten yaklaşık 100 m uzaklıkta FLeq: 98.3 dB(A) ve Şakirpaşa Havalimanı ile sınır oluşturan piste uzaklığı yaklaşık 500 m uzaklıkta olan Uçak mahallesinden uçakların kalkışı sırasında FLeq: 85.6 dB(A) ve uçuş rotası üzerinde bulunan kentsel yerleşim bölgeleri olan Güzelyalı ve Toros mahalleleri üzerinde tepe üstü konumlarında FLeq: 72.3-72.6 dB(A) olarak tespit edilmiştir.

İlimiz Yüreğir ilçesi İncirlik Beldesi sınırları içerisinde bulunan askeri üstten havalanan uçakların iniş ve kalkışı sırasında üsse en yakın belde yerleşim alanı noktalarında yaptığımız ölçümlerde, jet uçaklarının üsse dönüp motorlarını kapatıp inişe geçtiklerinde FLeq: 72.3 dB(A) düzeyinde tespit edilen gürültü düzeyi, uçakların kalkışı esnasında FLeq: 86.4 dB(A) seviyesine kadar yükselmektedir. Üs'ten kalkan diğer bir uçak çeşidi olan çok büyük nakliye uçaklarının kalkışı esnasında, gürültünün FLeq: 96.7 dB(A) düzeyinde olduğu tespit edilmiştir.

İlimizde Şakirpaşa Havaalanı ve İncirlik Üssünde gerçekleştirdiğimiz ölçümlerin tamamında gürültü düzeylerinin GKY'de verilen gece 60dB(A) gündüz 70 dB(A) sınır değerlerinden yüksek olduğu saptanmıştır (7,17).

D) Endüstri Gürültüsü: Adana ili endüstriyel gürültü kaynakları incelendiğinde büyük çaplı sanayi ve endüstri kuruluşları olan fabrikalar, Seyhan ilçesinde E-5 karayolu, Yüreğir ilçesinde Karataş ve Kozan Yolu üzerinde bulunmaktadır. Yeşiloba mahallesinde ve Karşıyaka Sanayi Çarşısında bulunan Sanayi Siteleri, yerleşim bölgeleri dışında kurulmaları nedeni ile çevre gürültüsünü önemli ölçüde etkilememektedir.

İlimiz Seyhan ilçesinde E-5 karayolunun iki tarafında bulunan ve büyük çaplı kuruluşlardan daha fazla yer kaplayan oto tamiri ve mobilya yapım atölyelerinin bulunduğu, yerleşim alanları ile iç içe olan ve Barkal adlı bölgede, farklı noktalarda yapılan ölçümlerdeki gürültü düzeyi FLeq : 63.4 dB(A) ile 75.3 dB(A) arasında değişmektedir. Yeşiloba mahallesinde bulunan Küçük Sanayi Sitesinde yaptığımız ölçümlerde, gürültü düzeyi FLeq: 71.3 dB(A) seviyesinde idi.

İlimiz Yüreğir ilçesinde metal sanayi işletmelerinin ağırlıkta olduğu Karşıyaka Sanayi Çarşısında farklı sokaklarda yaptığımız ölçümlerde gürültü düzeyi, FLeq: 65.4 dB(A) ile 74.5 dB(A) arasında değişmektedir. Yüreğir'de Kozan yolu ve İlbey Güneş caddesi üzerindeki işletmelerin yoğun olarak bulunduğu noktalarda yaptığımız ölçümlerde, gürültü düzeyi sırası ile FLeq:73.4 dB(A) ve FLeq:77.4 dB(A) olarak saptanmıştır.

İlimizde çevresel endüstri gürültüsünün, ölçümlerimize göre FLeq: 65.4-77.4 dB(A) arasında olduğu saptanmış olup bu değerlerin bir çok noktada Gürültü Kontrol Yönetmeliğinde endüstri bölgeleri için verilen maksimum sınır değer olan 70 dB(A) sınır değerlerinden yüksek olduğu belirlenmiştir (7,17).

İlimizde endüstri ve sanayi kuruluşlarında yapı içerisindeki gürültü seviyelerini incelemek amacıyla, metal sanayi olarak adlandırılan taşıtların montaj işlerinin yapıldığı bir fabrikada, taşlama adı verilen işlemin yapıldığı bölümde yaptığımız ölçümlerde FLeq: 84.7 dB(A) düzeyinde olduğu tespit edildi. Forklift üretimi yapan bir küçük fabrikanın içinde yaptığımız ölçümlerde, gürültü düzeyi Torna Freze atölyesinde FLeq: 83.1dB(A), Metallerin kesimlerinin yapıldığı hızar bölümünde FLeq: 96.6 dB(A) olarak saptandı.

Tekstil sektöründe gürültü düzeyini tespit etmek amacıyla bir tekstil fabrikasında yaptığımız ölçümlerde, iplik katlama bölümünde FLeq: 82.7 dB(A), yumuşak sarma bölümünde FLeq: 83.4 dB(A), kazan dairesinde FLeq: 91.8 dB(A) düzeylerinde saptandı. En yüksek gürültü düzeyi FLeq: 91.4 ile 104.2 dB(A) arasında idi. Gürültünün en düşük

düzeylerde olduğu bölüm FLeq: 75.3 dB(A) ile boyama işlemi yapılan boyahane olduğu tespit edildi.

Metal ve tekstil sektöründe yapı içi (işletme içinde) gürültü düzeyinin çalışanlar için tehlikeli sınırlarda olup olmadığının tespit edilmesi amacıyla yaptığımız ölçümlerde işletmelerde gürültü düzeyinin FLeq: 75.3-104.2 dB(A) arasında olduğu ve birçok bölümde 1973 tarihli İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğünde belirtilen sınır değer olan 80 dB(A)'nın aşıldığı ve bu işlerde çalışanların başlık, kulaklık, kulak tıkacı gibi koruyucuları kullanmalarının gereği olduğu saptanmıştır (36,59).

E) Şantiye Gürültüsü: Adana'da artan nüfusun barınma ihtiyacının karşılanması için inşaat sektörü hızlı bir şekilde gelişmiş, bu inşaatların yapımı sırasında ortaya çıkan sesler önemli gürültü kaynağı haline gelmiştir.İlimizde inşaat gürültüsüne yoğun olarak Seyhan ilçesinin kuzeybatısında, yeni kent merkezinde ve Yüreğir ilçesinin kuzey doğusunda rastlanmaktadır. Yaptığımız ölçümlerde inşaat sektöründe kullanılan önemli gürültü kaynağı durumunda olan alet ve makinelerden beton karıştırıcı kamyonun 4 m. uzaklıkta beton harcı karıştırılırken yapılan 5'er dakikalık ölçümlerde FLeq: 103.2 dB(A), ve inşaat malzemelerini çıkarmak için kullanılan vinç ile inşaat malzemeleri çıkarılırken ise FLeq: 108.6 dB(A) düzeyinde gürültü oluşturduğu tespit edilmiştir. Bu değerler Gürültü Kontrol Yönetmeliğinde şantiye gürültüleri için belirlenen gündüz 06⁰⁰ -22⁰⁰ saatleri arasında verilen sınır değerler olan 70-75 dB(A) düzeylerinin çok üzerindedir (7-17).

F) Yerleşim Alanı Gürültüleri: İlimizde yerleşim alanı gürültü kaynakları içinde en önemli yeri okullar, camiler, çocuk parkları ve spor alanları tutmaktadır. Bir ilköğretim okulunda yaptığımız ölçümlerde, okula giriş çıkışları belirleyen sinyalizasyon sistemi olan zil çalma süresi olan 1 dakikalık zaman aralığında 20 m'den yaptığımız ölçümlerde FLeq: 76.8 dB(A) düzeyinde olduğu saptandı. Aynı okulda teneffüsler sırasında yapılan 10'ar dakikalık ölçümlerde öğrencilerin ses düzeyi ise FLeq: 76.5-78.9 dB(A) düzeyinde bulunduğu tespit edildi.

Yerleşim alanı gürültü kaynaklarının diğer bir nedeni olan camiler, ilimizde özellikle eski kent merkezinde ve E-5 karayolunun güneyinde, yoğun olarak bulunmaktadır. Camilerin yakınındaki yerleşimler ezan vakitlerinde cami megafonlarından kaynaklanan FLeq: 74.2-76.4 dB(A) arasında ses düzeyi ile karşı karşıya kalmaktadır.

İlimizde diğer bir yerleşim alanı gürültü kaynağı, çocuk oyun ve parklarıdır. Kent merkezinde bulunan iki çocuk parkında Cumartesi günü yapılan 10 dakikalık ölçümlerde FLeq: 68.7-77.6 dB(A) olarak tespit edilmiştir.

1995 yılında Uslunun ilimizde yaptığı çalışmada okul, cami, çocuk parkları gibi yerlerde yaptığı ölçümlerde gürültü düzeyi FLeq: 75-86 dB(A) arasında tespit edilmiş olup bu değerler bizim çalışmamızla uyumludur (68).

G) Ticaret Alanı Gürültüleri: İlimizde ticari amaçlı gürültülerin kaynakları arasında bulunan pazar yerleri Seyhan ilçesinde ve yeni kent merkezinde genellikle belediyelerin belirlediği alanlarda sabit noktalarda kurulurken, Yüreğir ilçesi ve eski kent merkezinde sokak ve cadde aralarında kurulmaktadır. Seyhan ilçesinde Pazar yerlerinde yaptığımız 10'ar dakikalık ölçümlerde saptadığımız gürültü düzeyleri FLeq: 70.8-75.2 dB(A) iken; Yüreğir ilçesinde bu değerler sırasıyla FLeq: 75.6 - 75.8 dB(A) seviyesinde idi.

İlimizde alışveriş ve iş merkezleri Seyhan ilçesinde eski kent merkezinin tümü, yeni kent merkezinin Ziyapaşa, Gazipaşa ve Atatürk caddeleri arasında kalan sokaklarda yoğunlaşmıştır. Bu bölgelerde ticari alan gürültüleri kapalı mekanlarda oluşmasına rağmen, artan yaya ve araç trafiği bölgenin gürültü düzeyini arttırmaktadır. Son yıllarda kurulan çok büyük alışveriş merkezlerinin genellikle yerleşim bölgeleri dışına kurulmaları, şehir merkezindeki alışveriş merkezlerine olan ilgiyi azaltmış ve şehir merkezinde gürültü kirliliği konusunda sınırlı bir rahatlama getirmiştir. Bu tür alışveriş merkezlerinde hafta içinde yaptığımız 5'er dakikalık ölçümlerde, gürültü düzeyinin FLeq: 69.7-71.8 dB(A) düzeyinde olduğu saptanmıştır. Bu alışveriş merkezlerine özellikle hafta sonlarında, halkın yoğun ilgisi gürültü düzeylerini FLeq: 72.4-76.8 dB(A) arasında bir düzeye ulaştırmaktadır.

Seyhan ilçesinde özellikle eski kent merkezinde Yağ Cami, Vakıflar Sarayı ve Mıdık adlı bölgeler çevresinde, yeni kent merkezinde Atatürk Caddesi, Sular ve Baraj Yolu Duygu-Kafe civarında yoğunlaşan, herhangi bir ses izolasyonu olmayan düğün salonları, barlar ve gazinolar gibi eğlence yerleri, gece geç saatlere kadar faaliyet göstererek önemli bir ticaret alanı gürültü kaynağı nedeni olmaktadır.

İlimizde özellikle yaz aylarında yaygın olan mahalle arasında yapılan düğünler, bağırarak veya megafonla satış yapan seyyar satıcılar önemli gürültü kirliliği nedeni durumundadır. Yaptığımız ölçümlerde bağırarak satış yapan bir satıcıdan 5 m. uzaklıkta bir dakikalık ölçüm sonucunda FLeq: 70.2 dB(A) düzeyinde gürültü olduğu belirlenirken, 10 m uzaklıkta megafonla satış esnasında oluşan gürültü düzeyi FLeq: 76.4 dB(A)'dır. Bu değerler 1995 yılında Uslunun yaptığı ölçüm sonuçları olan FLeq: 70-75 dB(A) değerleri ile uyumludur (68).

Adana ili merkez Seyhan ve Yüreğir ilçelerinde yapılan araştırmaya katılan kişilerin %65.2'si erkek, %34.8'i kadın idi. İzmir'de yapılan bir çalışmadaki %39'u erkek %61 kadın olan oranlarla çalışmamız uyumlu değildi 1995 nüfus sayımı sonuçlarına göre ülkemiz

nüfusunun %49.4'ü kadın olup bu değer çalışmamızdaki %34.8 kadın oranından yüksek idi. Araştırma grubunun yaş ortalaması: 30.9 ± 0.9 olarak saptandı. Araştırmaya katılan erkek ve kadınların yaş ortalamaları ayrı olarak değerlendirildiğinde erkeklerin yaş ortalaması: 34.2 iken kadınların yaş ortalamasından :30.9 yüksek olarak tespit edildi. Yaş gruplarının cinslere göre dağılımları incelendiğinde erkek ve kadınlar arasında anlamlı bir fark olduğu görüldü ($P < 0.001$). Bu fark araştırma grubunun %52.2'sini oluşturan 30-59 yaş grubundaki kadınların oranının %26.5 oranla normal dağılımdan belirgin az olmasından kaynaklanıyordu (Tablo13). İzmir'de yapılan benzer bir çalışmada bu oran %69, 1998 Türkiye Nüfus Sağlık Araştırması (TNSA) %31.5 olarak saptanmış olup bizim oranımızdan yüksek düzeydedir (10,72,73).

Araştırmaya katılanların eğitim durumları incelendiğinde %7.3'ü ilkokul, %33.0'ü ortaokul, %41.3'ü lise, %15.5'i yüksek okul mezunu olduğu %3.0'ünün ise okur-yazar olmadığı saptandı. Ülkemiz genelinde %66.7 olan ilköğretim, %19.8 olan okur-yazar olmayanların oranı, çalışmamızdan yüksek %9.7 olan lise ve %3.8 olan üniversite mezunu oranı çalışmamızdan düşük idi (73).

Eğitim durumunun cinslere göre dağılımı incelendiğinde, erkeklerin %45.6'sının kadınların ise %30.2'sinin ilköğretimi bitirdiği bu değerlerin, 1998 TNSA değerleri olan erkeklerde %19.4 ve kadınlarda %12.0 değerlerinden yüksek olduğu ve erkekler lehine anlamlı bir fark olduğu saptandı. (Tablo 14, $p < 0.001$) (10).

Araştırmaya katılanların medeni durumları değerlendirildiğinde %62.6'sının evli, %34.1'inin bekar, %2.6'sının dul ve %0.7'sinin eşinden boşanmış olduğu saptandı. Medeni durum değerlendirmesinde, dul ve boşanmış olan kişileri bekarların grubuna dahil ederek cinsiyete göre medeni durum dağılımı incelendiğinde, erkeklerin %30.0'unun bekar, %70.0'inin evli, kadınların ise %51.2'sinin bekar, %48.8'inin evli olduğu ve bu sonuca göre evli olma sıklığının erkeklerde kadınlardan anlamlı derecede yüksek olduğu saptandı. Bunun nedeninin erkeklerin yaş ortalamasının kadınlardan yüksek olmasına bağlı olabileceği düşünüldü (Tablo 15, $p < 0.001$).

Araştırmaya katılanların meslek gruplarına dağılımlarının incelenmesinde, %29.7'sinin serbest meslek, %33.2'sinin işçi, %19.4'ünün memur, %10.2'sinin öğrenci, %7.5'inin ev hanımı olduğu tespit edildi. Bu meslek gruplarına dahil edilen kişilerin şu anda yaptıkları işlerin incelenmesinde, %28.4'ünün herhangi bir iş yapmadığı (işsiz+ev hanımı+öğrenci+emekli), %23.1'inin masa başı işi yaptığı, %28.4'ünün gürültülü bir sanayi işletmesinde (tekstil+metal) çalıştığı, %20.1'inin ise gürültülü dış ortamlarda çalışmayı gerektiren işler yaptığı saptandı.

Araştırılanların iş yerlerinde gürültü nedeni olan kaynakların incelenmesinde, %28.7 oranla dışarıdan gelen sesler ve %26.5 oranla üretim makineleri ilk iki sırada idi. 1995 yılında Uslu'nun ilimizde yaptığı çalışmada, işyerlerinde gürültü kaynakları arasında %53.0 oranla dışarıdan gelen gürültüler en fazla rahatsızlık nedeni olup çalışmamız ile uyumlu idi (68).

Araştırmaya katılanların ev halkı sayısı ortalaması 4.26 ± 1.9 (min.:1, max.:16) olup, bu değer 1998 TNSA'da 4.3 olarak saptanan, ülkemiz ortalaması ile uyumlu idi. Araştırma grubumuzun %58.3'ünün ev halkı sayısı 1-4 kişi iken %41.7'sinin ise 5 veya daha fazla kişi olduğu tespit edildi (10).

Araştırmaya katılanların ailelerinde çalışan kişi sayısı incelendiğinde %6.6'sının ailesinde hiç çalışanın bulunmadığı, %52.0'sinin ailesinde 1, %33.7'sinin ailesinde 2, %5.5'inin ailesinde 3, %2.3'ünün ailesinde 4 ve daha fazla sayıda çalışanın bulunduğu tespit edildi. Araştırmaya katılanların ailelerinde çalışan kişilerin ortalaması: 1.4 ± 0.8 (min.: 0 ,max.: 6) olarak bulundu (Tablo 16).

Araştırmaya katılan kişilerin ailelerinde bulunan çocuk sayıları incelendiğinde; %84.0'ünün ailesinde bir veya daha fazla çocuk bulunurken, %16.0'sının ailesinde hiç çocuğun bulunmadığı tespit edildi. Araştırmaya katılan kişilerden %19.6'sının bir çocuk, %46.6'sının 2-3 çocuk, %13.4'ünün 4-5 çocuk ve %4.4'ünün ailesinde 5'ten daha fazla sayıda çocuk olduğu belirlendi. Ortalama çocuk sayısı : 1.96 ± 0.6 (min.:0, max : 9) idi. Bu değer 2.7 olan ülkemiz ortalamasından düşük düzeyde idi (73).

Araştırmaya katılan kişilerin ailelerinde 45 yaş üstü kişi sayısı değerlendirildiğinde, %44.5'inin ailesinde 45 yaş üstünde kişi olmadığı, %20.1'inin ailesinde 1, %31.8'inin ailesinde 2, %2.4'ünün ailesinde 3, ve %1.2'sinin ailesinde 4 kişi bulunduğu tespit edildi. Bu konuda karşılaştırma yapılacak kaynak bulunamadığından karşılaştırma yapılamadı

Araştırmaya katılan bireylerin uyku problemlerinin varlığı değerlendirildiğinde, %77.3'ünün uyku probleminin olmadığı, %22.7'sinin ise uyku probleminin olduğu tespit edildi. Uyku probleminin cinslere göre dağılımı incelendiğinde, uyku problemi olmayanların %67.9'unun erkek, %32.1'inin kadın, uyku problemi olanların %56.3'ünün erkek, %43.7'sinin kadın olduğu ve kadınlarda uyku problemi olma durumunun erkeklerden anlamlı derecede yüksek olduğu belirlendi (Tablo17, $p < 0.005$).

Araştırmaya katılanların çalışma sürelerine göre uyku problemleri araştırıldığında, herhangi bir işte çalışmayan kişilerin %31.5'inin uyku probleminin olup %68.5'inin uyku probleminin olmadığı, bir yıldan az bir süredir çalışan kişilerin %36.4'ünün uyku probleminin olup %63.6'sının uyku probleminin olmadığı, 1-5 yıldır çalışan kişilerin %16.7'sinin uyku problemi olup %83.3'ünün uyku probleminin olmadığı, 6-10 yıldır çalışan kişilerin

%19.4'ünün uyku problemi olup %80.6'sının uyku probleminin olmadığı ve son olarak 10 yıl üzerinde şu anda yaptıkları işlerinde çalışan kişilerin %21.6'sının uyku problemi olup %78.4'ünün uyku probleminin olmadığı saptandı. Araştırmamızda çalışmayanlar, bir yıldan az bir süredir çalışanlar ve 10 yıldan fazla çalışma süresi olanlarda uyku problemi sıklığının en yüksek düzeyde olduğu tespit edildi (Tablo 19, $p<0.005$). Bir işyerinde çalışmama ve bir yıldan az süredir çalışma henüz iş güvencesine olmaması nedeniyle uyku sorununun artmasını neden olabileceği düşünüldü.

Araştırmamıza katılanların evlerinin gürültülü bölgede olup olmadığının incelenmesinde %20.3'ünün gürültülü, %45.6'sının biraz gürültülü, %34.1'inin ise gürültüsüz evlerde oturdukları saptandı. Araştırmaya katılan kişilerin evlerinin türüne göre uyku problemleri değerlendirildiğinde; müstakil evde oturanlardan %24.2'sinin uyku probleminin olduğu, %75.8'inin uyku probleminin olmadığı, Apartman dairesi tipinde evlerde oturanlardan %20.0'sinin uyku probleminin olduğu %80.0'inin uyku probleminin olmadığı saptandı. Bu sonuca göre müstakil evlerde oturanlarda uyku probleminin apartman tipi evlerde oturanlara göre biraz daha sık görüldüğü, ancak arada anlamlı bir farkın olmadığı tespit edildi. ($p=0.16$).

Araştırmaya katılanların evlerinde en çok ne zaman gürültüden rahatsızlık duydukları incelendiğinde %38.9 oranla Pazar günü ilk sırada idi. 1993 yılında İzmir'de Mandıracıoğlu tarafından yapılan çalışmada %32.5 oranla hafta sonu en fazla gürültüye duyarlı olduğu saptanmış olup çalışmamızla uyumlu idi (72).

Araştırmaya katılanların evlerinde gürültü yaratan kaynakları incelendiğinde %18.9 oranla elektrik süpürgesi, %17.3 oranla televizyon, %15.7 oranla çocuklar ilk üç sırada idi. Uslu'nun 1995 yılında yaptığı çalışmada müzik çalarlar %58.9 oranla evde en fazla rahatsızlık veren gürültü nedeni idi. Araştırmaya katılan kişilerden %90.9'unun evlerde oluşan gürültülerin önlenebileceğini, %9.1'inin ise bu gürültülerin önlenemeyeceğini düşündükleri tespit edildi (68).

Araştırmaya katılanların evlerinin dışındaki gürültü kaynakları incelendiğinde %25.2 oranla trafikteki araçların korna klakson sesi, %17.8 oranla çevredeki çocuk sesleri ve %9.6 oranla motosiklet sesi ilk üç sırayı almakta idi (Tablo 21). İzmir'de yapılan bir çalışmada, trafik gürültüsünün %50.0 oranla ev çevresinde en fazla rahatsızlık veren gürültü olduğu saptanmış idi. Uslu'nun 1995 yılında ilimizde yaptığı çalışmada, korna çalmanın %22.1 oranla trafik gürültüsünün en önemli nedeni olduğu tespit edilmiş olup çalışmamız ile uyumlu idi (68,72).

Araştırmaya katılanların gün içinde gürültüden en çok rahatsız oldukları yerlerin incelendiğinde; %57.1'inin şehir merkezinde, %24.1'inin işyerinde, ve %18.8'ininde evde gürültüden en fazla rahatsız olduklarını belirlenmiştir. 1995 yılında Uslu'nun yaptığı çalışmada da %58.8 oranda gürültüden şehir merkezinde en fazla rahatsızlık duyulduğu saptanmış olup, çalışmamız ile uyumludur. Araştırmamıza katılan kişilere göre şehir merkezinde en önemli gürültü kaynağı %90.6 oranla trafik gürültüsü olarak belirtilmiştir. 1995 yılında Uslunun ilimizde yaptığı çalışmada, ulaşım gürültüleri arasında karayolu trafik gürültüsünün en etkin çevre gürültüsü olduğu tespit edilmiştir. 1991 yılında Valencia'da yapılan bir çalışmada, kentlerde en fazla gürültünün %37.0 oranla karayolu trafiği kaynaklı olduğu saptanmış olup bu durum çalışmamız ile uyumludur (68,74)

Araştırmamıza katılan kişilerden %44.3'ü akşam saat 17⁰⁰-19⁰⁰ saatleri arasında şehir merkezinde gürültüden en çok rahatsızlık duyduklarını ifade etmişlerdir. 1995 yılında Uslu'nun yaptığı araştırmada da %34.9 oranla aynı saatlerde rahatsızlık duyulduğu saptanmıştır (68).

Araştırmaya katılan kişilerin aşırı ve ani gürültülerden etkilenme durum ve şekilleri değerlendirildiğinde; %31.7'si aşırı ve ani gürültülerden etkilenmediklerini ifade ederlerken, %28.0'i vücudunun kasıldığını, %17.0'si tansiyonun yükseldiği, 97'sinin %11.6'sı nabzının arttığı, %9.1'i ateş bastığı, ve %2.6'sınıda midelerine ağrı girdiğini ifade ettikleri saptandı (Tablo 23).

Araştırmaya katılan kişilerin yaptıkları işlerine göre aşırı ve ani gürültülerden etkilenme durumu değerlendirildiğinde; gürültüsüz işyerlerinde çalışanlar ve herhangi bir işyerinde çalışmayanların %61.1'inin aşırı ve ani gürültülerden etkilendiğini, %38.9'unun etkilenmediği, büro ortamında masa başı işi yapanların %79.2'sinin aşırı ve ani gürültüden etkilendiği, %20.8'inin etkilenmediği, gürültülü işletmelerde çalışanların %65.5'inin aşırı ve ani gürültülerden etkilendiği %34.5'inin etkilenmediği, gürültülü dış ortamlarda çalışanlardan %69.3'ünün aşırı ve ani gürültülerden etkilendiği %30.7'sinin ise etkilenmediği saptanmıştır. Aşırı ve ani gürültülerden etkilenmenin %79.2 oranla büro işi yapanlarda en yüksek düzeyde olduğu, gürültülü dış ortamda çalışanların %69.3 oranla ikinci sırada olup, en az etkilenmenin %61.2 oranla gürültüsüz ortamlarda çalışanlarda görüldüğü saptanmıştır. Büro çalışanlarında ve gürültülü ortamlarda çalışanlarda aşırı ve ani gürültülerden etkilenme sıklığının daha gürültüsüz ortamlarda çalışanlardan istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 24, p=0.001).

Araştırmaya katılan kişilerin çalışma sürelerine göre aşırı ve ani olan gürültülerden etkilenme durumları değerlendirildiğinde, herhangi bir işte çalışmayanlardan %56.4'ünün aşırı ve ani gürültüden etkilendiği, %43.6'sının etkilенmediği, 1 yıldan az bir süredir çalışmakta olanlardan %68.2'sinin aşırı ve ani gürültüden etkilendiği, %31.8'inin etkilенmediği, 1-5 yıldan bu yana çalışanlardan %73.9'unun aşırı ve ani gürültüden etkilendiği, %26.1'inin etkilенmediği, 6-10 yıldan bu yana çalışanlardan %74.3'ünün aşırı ve ani gürültüden etkilendiği, %25.7'sinin etkilенmediği, 10 yıldan daha uzun süredir çalışmakta olanlardan %67.6'sının aşırı ve ani gürültülerden etkilendiği, %32.4'ünün etkilенmediği saptandı. Aşırı ve ani gürültülerden en fazla 1-5 ve 6-10 yıl arasında çalışanların etkilendiği 1 yıldan az ve 10 yıldan fazla çalışanların etkilenme oranının daha düşük düzeyde olduğu, en az çalışmayanların etkilendiği ve aradaki farkın anlamlı olduğu tespit edildi (Tablo 25, $p<0.005$). Çalışanların gürültü ile birlikte yaşadığı dikkate alınarak ani gürültüde olabilecek gelişmeleri düşünerek etkilenebilecekleri kanısına varılmıştır.

Araştırmaya katılan kişilerin süreklilik gösteren gürültülerden etkilenmelerinin incelenmesinde; %39.4 oranla sinirlilik, %31.9 oranla baş ağrısı ve %9.0 oranla yorgunluk en sık görülen ilk üç şikayet idi (Tablo 26). 1993 yılında İzmir'de Mandıracıoğlu tarafından yapılan çalışmada %68.0 oranla sinirlilik ilk sırada iken, %49.0 oranla baş ağrısı ikinci sırada olduğu saptanmış olup çalışmamız ile uyumludur (72).

Araştırmaya katılanların %2.0'sinin gürültü kontrolü için yasal önlemleri yeterli, %52.8'inin yetersiz bulduğu ve %45.2'sinin ise konuyu bilmedikleri tespit edildi. 1995 yılında ilimizde yapılan bir çalışmada %5.6'sının yasal önlemleri yeterli bulurken, %63.6'sının yetersiz bulduğu saptanmış olup bizim değerlerimizden yüksek idi (68).

Gürültü kontrolü için önlemleri yetersiz bulanlara yetersizlik nedenleri sorulduğunda %31.5'i yasal önlemlerin caydırıcı özelliğinin olmamasına, %28.5'i toplumun eğitim düzeyinin düşük olmasına, %24.4'ü toplumda bireylerin konuya olan hassasiyetlerinin yetersizliğine, %15.6'sı ise denetimin yetersiz olmasına bağlı olarak önlemlerin yetersiz kaldığını belirttikleri saptandı. 1995 yılında Uslu %43.8 oranla yasal önlemlerin ve cezaların caydırıcı olmamasına bağlamış olup bu oran çalışmamızdan daha yüksek idi (68).

Araştırmaya katılanlara göre Adana ilinin en önemli çevre sorunları incelendiğinde; %43.6 oranla çarpık kentleşme birinci, %22.0 oranla trafik +gürültü kirliliği ikinci, %10.9 oranla çöp sorunu üçüncü, %8.7 oranla gürültü kirliliği dördüncü, %8.4 oranla trafik sorununun beşinci sırada olduğu saptandı. İlimizde 1993 yılında Bozkurt tarafından yapılan çalışmada da Adananın en önemli sorununun %35.2 oranla çarpık kentleşme olduğu tespit edilmiş olup bu çalışmamızla uyumludur (75).

6. SONUÇLAR

Adana ili merkezi kentsel yerleşim alanını oluşturan Seyhan ve Yüreğir ilçelerinde yapı dışı çevre gürültüleri (ulaşım, endüstri, inşaat, yerleşim alanı, ticaret alanı) kaynak düzeylerinin tespit edilip, bulunan değerler doğrultusunda “Adana Kenti Gürültü Haritası”nın oluşturulması ve zaman içinde toplumun gürültüden etkilenme durumuyla birlikte bilgi düzeylerini tespit etmek amacıyla yapılan çalışmamızın sonuçlarını özetleyecek olursak;

1. İlimiz Adana, ilçe ve köyleri ile birlikte çevre illerden gelen göçler nedeniyle nüfusun hızlı artışına bağlı oluşan çarpık kentleşme kent içindeki gürültü kaynaklarının artmasına ve bu kaynakların yerleşim alanları ile iç içe girmelerine neden olmuştur.

2. Adana ili merkezinde yaptığımız ölçümler sonucunda ulaşım gürültüsü en önemli gürültü kaynağı durumundadır. Ulaşım gürültüleri arasında karayolu trafik gürültüsü en yaygın gürültü nedenidir. Karayolu trafik gürültüsünün artışının ana nedenleri, artan motorlu taşıt sayısı, taşıtların periyodik bakımlarının ihmal edilmesi, standartlara uymayan yolların yetersizliği ve sürücülerin eğitim eksikliklerinden kaynaklanan yanlış davranışlarıdır.

3. Adana’yı ikiye bölerek geçen E-5 karayolu boyunca saptanan Fleq: 72.3-82.7 dB(A) ve E-5 karayolunun güneyinde kalan Eski Kent Merkezi olarak bilinen bölgede Ali Münif Yeğenağa, Sefa Özler, Saydam caddesi gibi caddeler ise Fleq:74.3-81.8 dB(A) arasında değişen gürültü düzeyleri ile en yüksek trafik gürültüsünün tespit edildiği noktalardır.

4. Adana’da demiryolu gürültüsü tren geçişleri sırasında, trenin tipine göre 88.6-94.6 dBA düzeyine ulaşmakta, GKY’deki değerler 23.6-33.6 dB(A) düzeyinde aşılmaktadır.

5. İlimizde Seyhan ilçesinde bulunan Şakirpaşa Havalimanı iniş ve kalkış yapan uçağın konumuna göre Fleq: 74.6-98.3 dB(A) arasında saptanan ve sınır değerleri aşan gürültü düzeyleri ile çalışanların uçuş hattı üzerinde ve havaalanı çevresinde bulunan yerleşim yerleri sakinlerinin sağlığını tehdit ettiği saptanmıştır. İlimizde gürültünün en etkin olduğu alanlar E-5 karayolu’nun yanı sıra, uçakların yerleşim alanı üzerinden geçerken kullandıkları iniş, kalkış ve havada bekleme hatlarıdır.

6. İlimiz Yüreğir ilçesi İncirlik Beldesi sınırları içerisinde bulunan askeri üstün havalanan jet ve nakliye uçaklarının kalkışı sırasında, üsse en yakın belde yerleşim alanı noktalarında yaptığımız ölçümlerde 86.4 dBA ve 96.7 dBA arasında saptanan FLeq değerlerinin GKY’de belirtilen gece-gündüz olması gereken insan sağlığını etkileyen sınırlar olan 60-70 dB(A) değerlerini aştığı tespit edilmiştir.

7. İlimizde çevresel endüstri gürültüsünün, ölçümlerimize göre FLeq: 65.4-77.4 dB(A) arasında olduğu saptanmış olup, bu değerlerin bir çok noktada Gürültü Kontrol

Yönetmeliğinde endüstri bölgeleri için verilen maksimum sınır değer olan 70 dB(A) sınır değerlerinden yüksek olduğu belirlenmiştir.

8. İnşaat alanlarında gürültü alet ve makinelerinin çok uzun süreli çalışmaları çevrede yaşayanları çok rahatsız etmektedir. Adana'da inşaat gürültüsüne kentin her bölgesinde rastlanmaktadır. Ancak en yoğun olarak Seyhan İlçesi'nin kuzeybatısında bulunan toplu konut alanlarında ve Yüreğir ilçesinin kuzeydoğusunda görülmektedir. İnşaat sırasında kullanılan makineler 108.6 dB(A) düzeyine ulaşan gürültülere neden olmaktadır.

9. Yerleşim alanında çeşitli faaliyetler sonucu oluşan gürültüler içinde en önemlileri okullarda, çocuk bahçelerinde ve spor alanlarında oluşmaktadır. Bu alanlarda yaptığımız ölçümlerde oluşan gürültü düzeyleri 68.7-77.6 dB(A) arasında değişmektedir.

10. Araştırmaya katılan erkeklerin 34.2 olan yaş ortalamalarının, kadınlardan yüksek olduğu saptandı. Araştırmaya katılanların 1.96 olarak saptanan çocuk sayısı ortalamasının, 2.7 olan ülkemiz ortalamasından düşük düzeyde olduğu, 4.26 olarak saptanan ev halkı sayısı ortalamasının, 4.3 olan ülkemiz ortalaması ile uyumlu olduğu tespit edilmiştir.

11. Araştırmaya katılanların %28.4'ünün herhangi bir işinin bulunmadığı, işleri olup çalışanların %28.7'sine göre dışarıdan gelen seslerin en fazla gürültü nedeni olduğu, %22.7'sinin uyku problemlerinin olduğu, müstakil evlerde oturanlarda (%24.2), gürültüsüz ortamlarda çalışanlarda ve işsiz olanlarla birlikte (%31.3), bir yıldan az (%36.4) süredir çalışanlarda uyku probleminin daha sık görüldüğü saptanmıştır.

12. Araştırmaya katılanların %31.7'sinin aşırı ve ani gürültülerden etkilenmediği, aşırı ve ani gürültülerden en fazla gürültülü ortamlarda çalışanların (%69.3) rahatsızlık duyduğu, etkilenmenin %28.0 oranla en sık vücudun kasılması şeklinde olduğu tespit edildi. Sürekli olan gürültülerden etkilenmenin ise en fazla sinirlenme (%39.4) şeklinde olduğu saptanmıştır.

13. Araştırmaya katılanların %57.1 oranla en fazla şehir merkezinde, gürültüden rahatsızlık duyduğu ve şehir merkezinde en önemli gürültü kaynağının %90.6 oranla trafik gürültüsü olduğu belirlenmiştir.

14. Adana genelinde çevre sorunlarının sıralamasında %43.6 oranla çarpık kentleşme birinci, trafik +gürültü kirliliği %22.0 oranla ikinci sırada olduğu saptanmıştır.

ÖNERİLER

1. Yapmış olduğumuz gürültü haritası baz alınarak tüzük ve yönetmelikler doğrultusunda, il ve ilçe belediyeleri tarafından gürültü konusunda gerekli düzenlemelerin yapılması,
2. Kent içi ulaşımında minibüsler yerine toplu taşıma araçlarına ağırlık verilerek, kent içinde trafiğin hızlı akışının sağlanması amacıyla durakların ve trafik ışıklarının yeniden düzenlenmesi,
3. Trafik kurallarına uyulup uyulmadığının sıkı bir şekilde denetlenmesi,
4. Konut alanları ile iç içe giren küçük sanayi atölye ve imalathanelerin, kent dışında belirlenecek bir bölgede toplanması,
5. E-5 karayolu ve demiryollarının kent içinde yerleşim alanlarından geçen kısımlarının, gürültü perdeleri ile kaplanması,
6. Kent içinde inşaat alanlarında çalışan makinelerin çalışma saatlerinin sınırlandırılması,
7. İşyerlerinde gürültü kaynaklarına ve çalışanlara yönelik yeterli önlemlerin alınması, gerekli ise kişisel koruyucuların kullanımlarının sağlanması,
10. İlimizde havaalanları çevresindeki koruma zonlarının oluşturulması ve diğer yönetmelik önlemlerinin uygulanmasının sağlanması,
11. Gürültü konusunda verilen cezaların titizlikle uygulanması,
12. Ülkemizde ilkokuldan başlayarak gürültünün bir çevre kirletici olarak önemi ve sağlık üzerine olumsuz etkileri bireylere anlatılarak, gürültünün bir sağlık sorunu olarak algılanmasının sağlanması amacıyla özgün bir eğitim verilmesi, çevresel kontrollerle kişilerde gürültü bilincinin yaratılması, gürültü ile mücadelenin bir davranış biçimi haline getirilmesi, çeşitli basın ve yayın organları kullanılarak toplumu eğitecek ve gürültü konusunda duyarlılığı arttıracak eğitim çalışmalarının tamamlanmasının, en önemli adımları oluşturacağı kanısındayız.

KAYNAKLAR

1. **Sabuncu H.** Türkiye’de Değişik Endüstri Kollarında Gürültü Problemleri. *Doktora Tezi*, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, **1978**.
2. **Şenocak M.** İstanbul İli Merkezinde Gürültü Farklılaşmalarının Değerlendirilmesi. *Doçentlik Tezi*, İstanbul Üniversitesi, İstanbul, **1982**.
3. **Keleş R.** *Kentleşme, Nüfus ve Çevre*. Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını, Çevre Üzerine.1.Baskı, Ankara: Önder Matbaası, **1991**: 179-201
4. **Akbay T.** Gürültünün İnsan Sağlığı ve Endüstrideki Önemi. *Doçentlik Tezi*, Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Ankara; **1982**.
5. **Karabiber Z.** Gürültü İnsan Etkileşimi. *Ulusal 1. Gürültü Kongresi Bildiriler Kitabı*. Bursa, **1994**: 96-107.
6. **Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayınevi.** *Türkiye’nin Çevre Sorunları*. 5’ci Baskı, Ankara: Önder Matbaası, **1991**:447-484.
7. **T.C Hükümeti.** 11 Aralık 1986 Tarih ve 19308 Sayılı Resmi Gazete Yürütme ve İdare Bölümü. *Gürültü Kontrol Yönetmeliği*. Ankara: Kültür Ofset **1986**: 8-26
8. **UNİCEF.** *Dünya Çocuklarının Durumu 2000*. UNICEF Türkiye Temsilciliği. Ankara **2000** :87
9. **Güler Ç, Çobanoğlu Z.** *Ergonomi*. T.C Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi. Birinci Baskı, Ankara: Aydoğdu Ofset,**1994** :43-47
10. **Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü.** *Nüfus ve Sağlık Araştırması 1998*. Ankara, Türkiye **1999**.
11. **Devlet İstatistik Enstitüsü .** Nüfus ve Sayımlar 02/2002.
12. **Fişek NH.** *Halk Sağlığına Giriş*. Hacettepe Üniversitesi Hizmet Araştırma ve Araştırmacı Yetiştirme Merkezi. Yayın No:2, Ankara: Hacettepe Üniversitesi Basımevi, **1983** :3-6
13. **Demireli Orhan.** Konya Tümosan İşçilerinde Endüstriyel İşitme Kayıpları Araştırması. *Doçentlik Tezi*, Selçuk Üniversitesi, Konya,**1989**.
14. **Population Crisis Committee.** *Cities-life in the world's 100 Largest Metropolitan Area*. İSSN: 0199-9761, **1990**.
15. **Orhun H.** *İşyeri Hekimliği Ders Notları*. 2. Baskı, TTB Yayını, Ankara :**1991**: 263-277.
16. **Ahlheim K. H.** Die Umwelt Des Menschen. Wie Funktioniert Das? Meyers Lexikon Verlag, Mannheim, Wien, Zurich,**1989**.
17. **Türkiye Çevre Vakfı Yayını.** *Türk Çevre Mevzuatı Cilt II*, Ankara: Önder Matbaası, **1992**: 934
18. **Özer M.** *Yapı Akustiği ve Ses Yalıtımı*. İstanbul :Arpaz Matbaacılık, **1979**:337
19. **Uslu O.** *Çevresel Etki Değerlendirmesi*. Türkiye Çevre Sorunları Vakfı, Ankara: Önder Matbaası, **1993**:102-120
20. **Hasgür İ.** Gürültü Kirliliğinin Türk Mevzuatındaki Yeri. *Ekoloji ve Çevre Dergisi*. Çağlayan Matbaası İzmir **1992**;4: 31-34
21. **Ilıcak Ş.** *Eğitim*. T.C Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Yakın Ortadoğu Çalışma Eğitim Merkezi Yayın No:17, Ankara:**1999**: 82-87

22. Güler Ç, Çobanoğlu Z. *Gürültü*. T.C Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi No:19. Birinci Baskı, Ankara: Aydoğdu Ofset,1994 :13-29
23. Özgüven N. *Endüstriyel Gürültü Kontrolü*.. TMMOB Yayını Yayın No:118, Ankara: Maya Matbaacılık Ltd. Şti., 1986:178
24. Trade & Technical Press Ltd.. *Handbook of Noise and Vibration Control*. 4th Ed. Printed in Great Britain by TTP Ltd, 1979.
25. Darabont A. *Noise. Encyclopedia of Occupational Health and Safety revised 3rd Ed.*Vol:2 Geneva,1983:1464-1472.
26. Özbilen A. Gürültü Problemine Doğal Elemanlarla Çözüm Arama. *Doğa Tübitak Dergisi*, 1992;Cilt 16 (4):357-368.
27. Brüel & Kjaer. *Noise Control Principles and Practice*. Copenhagen:Nearum ofset, 1986:156
28. Türk Standartları Enstitüsü. *Akustik Çevre Gürültüsünün Tanımlanması ve ölçülmesi*. Türk Standartları Enstitüsü 9798/ Ocak 1992:534-561
29. Varlıtoprak C, Uluçaylı M. Gürültü Kirliliğinin Kontrolü ve Gürültü Perdeleri. *2'ci Kent içi Ulaşım Kongresi Bildiriler Kitabı*. İstanbul, 1992: 249-257
30. Brüel & Kjaer. *Environmental Noise*. Brüel Kjaer Sound & Vibration Measurement A/S DK-2850 Nearum, Denmark: Copright, 2000: 35-38.
31. Steensberg J. Community Noise Policy in Denmark. *J. Public Health Policy*, 1999 ;20(1) :109-17.
32. Rabinowitz PM. Noise İnduced Hearing Loss. *Am.-Fam. Physician*, 2000; 61 :2749-56, 2759-60.
33. Phaneuf R., Hetv R. An Epidemiological Perspective of the Causes of Hearing Loss Among İndustrial Noise. *J. Otolaryngology*, 1990;19/1:31-40.
34. Bergström B, Nyström B. Development of Hearing Loss During Long-term Exposure to Occupational Noise. *Scandinavian Audiology*, 1986; 15:227-234.
35. Sabuncu H. *Fiziksel Etkenlere Bağlı Meslek Hastalıkları*. İşyeri Hekimliği Ders Notları (Ed. Akbulut T.). Ankara: TTB Yayını, 1996:167-185
36. SSK Sağlık İşlemleri Tüzüğü. 1985 Ankara
37. Department at labor occupational safety Healt Administration. Occupational Health Training Course. Lesson 10.
38. ILO. Encyclopedia of Occupational Safety and Health. 4th Edition, Geneva, 1988; Vol:1 (A-K).
39. Ganong W. F. *Tıbbi Fizyoloji*. 17.Baskı, İstanbul: Barış Kitabevi, 1996;1:208-225.
40. Ekerbiçer Ç. H. Paşabahçe Cam Sanayi ve Ticaret A. Ş. Kırklareli Fabrikasında Gürültüye Bağlı İşitme Yitkilerinin Değerlendirilmesi, *Uzmanlık Tezi*, Trakya Üniversitesi, Edirne, 1997.
41. Özdoğan A., Şenocak F. Gürültüye Bağlı İşitme Kayıplarında Ayırıcı Tanı. *Türk Otolaringoloji Dergisi* Arşivi. 1993; 1 :31.
42. Henderson D, Subramaniam M, Boettcher FA. İndividual Susceptibility to Noise İnduced-Hearing Loss An Old Topic Revisted. *Ear and Hearing İssues*, 1993; 14/3:152-168.
43. Yanz JL, Hert LR, Townsend DW, Witkop C.J. The Questinable Relation Between Cochlear Pigmentation and Noise-İnduced Hearing Loss. *Audiology*. 1985; 24: 260-268.

44. Barone JA, Peters JM, Garabrant DH, Bernstein L, Krebsbach R. Smoking as a Risk Factor in Noise-Induced Hearing Loss. *J. Occupational Medicine*. 1987; 29: 741-745.
45. Miller A. R. Noise as Health Hazard in Last. J.M. *Public Health and Human Ecology* Appleton-Lange, East Norwalk, Connecticut, 1987:23
46. Sudo A, Nguyen AL, Jonai H, Matsuda S, Villanueva MB, Sotoym M. Effects of earplugs Catecholamine and Cortisol Excretion in Noise-Exposed Textile Workers, *Ind. Health*, 1996; 34(3): 279-86.
47. Herrman HJ. Effect of Noise and Ethanol Intake Hearts of Spontaneously Hypertensive Rats. *Basic Res. Cardiology*, 1994; 89(6) :510-23
48. Mawry R. *Last Public Health and Preventive Medicine* 14'th Edition, Appleton Lange 1988.
49. Paparelli A, Soldani P. Effects of Subacute Exposure to Noise on the Noradrenergic Innervation of the Cardiovascular System in Young Age Rats. *J.Neurology*, 1992; 88(2): 105-13
50. Regecova V, Kellerova E. Effects of Urban Noise Pollution on Blood Pressure and Heart Rate in Preschool Children. *J. Hypertens*, 1995;13(4) :405-12.
51. Olgun N, Sabuncu H H. Hastanelerimizdeki Yoğun Bakım Ünitelerinde Gürültü Düzeyleri ve Nedenleri. *II. Ulusal Halk Sağlığı Kongresi* .İstanbul 1990:
52. Benini F, Magnavita V, Lago P, Arslan E, Pisan E. Elevation of Noise in the Neonatal Intensive Care Unit. *Am. J. Perinatology*, 1996 ;13 (1): 37-41.
53. La Dou J. Occupational Medicine. *A Lange Medical Book*, Enleawood Cliffs, 1990:23
54. Kural E. Gürültü ve Çevre. *Bilim ve Teknik Dergisi*, 1990 ;23 (271):21-23
55. Tekalan Ş. A. Gürültünün İşitme ve Diğer Sistemler Üzerine Etkileri. *Ekoloji ve Çevre Dergisi*,1991; 1: 2-11
56. Asma M. *Avrupa Topluluğunda İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği*. 1.Baskı, Ankara: T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı Yakın ve Orta Doğu Çalışma Eğitim Merkezi. Yayını No:18, 2000.
57. Dirican R, Bilgel N. *Halk Sağlığı (Toplum Hekimliği)*. 2.Baskı, Bursa: Uludağ Ün. Basımevi, 1993; 176-8
58. Saltık A. *Meslek Hastalıkları*. Halk Sağlığı Ders Notları, Edirne: 1996: 8-10.
59. Kristal İş Sendikası. *SSK İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzük ve Yönetmelikler*. 1. Baskı, İstanbul: Dosya Yayıncılık, 1991:37-41, 241-270,1464-72.
60. Tonguç E. *Meslek Hastalıklarının Kılavuzu*. TTB Yayınları, Ankara: 1992:522-533.
61. Neußer E. *Schutz vor Straßenverkehrslärm*, Möglichkeiten und Probleme. 1978
62. Schlütter U. *Planze Als Baustoff*. Ingenierbiologie und Umwelt Patzer Verlag, Hannover:1986.
63. Krell K, Ulrich J. *Richtlinien für den Larmschutz an Straßen*. Staße und Autobahn 33, Nr. 11 Kirschbaum Verlag, Bonn 1982:437-445
64. Staples SL. Public Policy and Enviromental Noise Modeling Exposure or Understanding Effects. *Am. J. Public Health*, 1997; 87(12): 2063-7.
65. Manvell D, Henning P, Winberg L, Larsen P. Managing Urban Noise in Cities. *Brüel & Kjaer Magazine*,2001;1:12-15.
66. Özsoy F. Adana Şehir Gürültüsü Üzerine Bir Araştırma. *Uzmanlık Tezi*, Ç. Üniversitesi, Adana, 1979.
- 67.Üner Y, Tör F. Adana'da Gürültü Sorunu. *5'inci Bilimsel ve Teknik Çevre Kongresi*. Adana, 1989:86-94.

68. **Uslu C.** Adana Kentinde Gürültü Kirliliği Üzerine Bir Araştırma. *Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Üniversitesi, Adana, 1995.
69. **T.C. Adana Valiliği Çevre İl Müdürlüğü.** *Adana İli Çevre Durum Raporu*. 1'inci Baskı, Adana:Şura Gazetecilik Yayıncılık Ltd. Şti., 1997:75-77
70. **Özkarataş H, Kurtuluş C.** İzmit ve Çevresinin Gürültü Kirliliği. *Ulusal 1'inci Gürültü Kongresi*. Bursa, 14-15-16 Kasım 1994:16-30.
71. **Bhattacharya SK, Bandyopadhyay P, Kashyap SK.** Calcutta Metro:İs it Safe From Noise Pollution Hazards?. *İnd-Health*, 1996; 34(1) :45-50.
72. **Mandıracıoğlu A.** Kentsel Gürültünün İnsan Sağlığına Etkileri. *1'inci Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi*. İzmir, 1993:65.
73. **T.C:Hükümeti –UNICEF.** *Türkiye’de Anne ve Çocukların Durum Analizi*. Ankara:Yeniçağ Matbaası, 1995:132-136
74. **Morales M. M, Aparicio D. V, Garcia A. M, et all.** An Acoustic Map of a District in the city of Valencia. *The İnternational Journal of Enviromental Studies*, Section A Vol.:39 Number ½ :65-77Gorbon and Breach Science Publishers, Newyork 1991
75. **Bozkurt N.** Adana Halkının Çevre Sorunlarına Duyarlılığı ve Eğitim Durumu. *Yüksek Lisans Semineri*, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 1993.(Basılmamış)

ADANA İLİ MERKEZİNDE GÜRÜLTÜ KİRLİLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI
ANKET FORMU

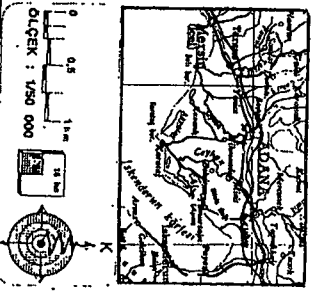
- 1- Anket Numarası:.....
- 2- Anket Yeri:.....
- 3- Medeni Durumunuz 1) Evli , 2) Bekar, 3) Dul , 4) Boşanmış,
- 4- Cinsiyetiniz 1) Bay, 2) Bayan
- 5- Mesleğiniz:.....
- 6- Eğitimi:.....
- 7- Şu anda yaptığınız iş:.....
- 8- Yaşınız:.....
- 9- Doğum yeriniz:.....
- 10- Kaç yıldır bu şehirdesiniz?:.....
- 11- Kaç yıldır bu semttesiniz?:.....
- 12- Kaç yıldır bu evdesiniz?:.....
- 13- Araba kullanıyor musunuz? 1) Evet 2) Hayır
- 14- Hangi hallerde korna çalarsınız?:.....
1) Tehlike anında, 2) Arkadaşımı veya bir yakınımı çağırmak için,
- 3) Birisine sinirlendiğimde, 4) Coşkulu olduğum zaman, 5) Diğer:.....
- 15- Ailenizin reisi kimdir?:.....
- 16- Ailenizde kaç kişi var?:.....
- 17- Ailenizde kaç çocuk var:.....
- 18- Ailenizde 45 yaş üstü kaç kişi var?:.....
- 19- Ailenizde çocuklardan kaç okula gidiyor?:.....
- 20- Ailenizde okul öncesi kaç çocuk var?:.....
- 21- Ailenizde kaç kişi çalışıyor?:.....
- 22- Ailenizde gürültüden en çok şikayet eden kişi kimdir?:.....
- 23- Günde kaç saatinizi işte geçiriyorsunuz:.....
- 24- İşinizde gürültü yaratan kaynaklar nelerdir?
1) Büro makinaları (Telefon,.....) 2) Üretim makinaları, 3) Havalandırma,
4) Çalışan sesleri, 5) İnşaat sesleri (sifon,vs), 6) Dışarıdan gelen sesler,
7) Diğer:.....
- 25- Günde kaç saatinizi evinizde geçiriyorsunuz:.....
- 26- Evinizde gürültü yaratan kaynaklar nelerdir?
1) Buzdolabı, 2) Çamaşır makinesi, 3) Elektrik süpürgesi,
3) Havalandırma cihazları, 4) Bilgisayar, 5) Müzik çalarlar,
6) Televizyon, 7) Çocuklar, 8) Diğer insanlar,
9) Diğer:.....
- 27- Günde kaç saat uyuyorsunuz?:.....
- 28- Uyku probleminiz var mı? 1) Evet 2) Hayır
- 29- Uykunuzu aşağıdaki etkenlerden hangisi bozar?
1) Kafama bir şey takılırsa, 2) Herhangi bir gürültü olursa,
3) Tok karnına yatmışsam, 4) Eşimin horlaması,
5) Diğer:.....
- 30- Eviniz aşağıdaki bölgelerden hangisindedir?
1) Sessiz bir alanda, 2) Bir cadde kenarında, 3) Bir ana cadde kenarında
4) Otoban kenarında, 5) Bir sanayi bölgesi yanında, 6) Diğer:.....
- 31- Eviniz sizce gürültülü bir bölgede midir? 1) Evet, 2) Biraz, 3) Hayır
- 32- Gürültüden en çok nerede rahatsız oluyorsunuz?
1) Evde, 2) Şehir merkezinde, 3) İşyerinde,

VE

ANKET BÖLGELERİ

LEJAND

- Gündüz Ölçüm Noktaları.
 a) Şehir konut alanı trafik akımına 100 m
 I.BÖLGE Şehir dışı konut alanı
 I.
 II.BÖLGE Şehir merkezi konut alanı
 I.
 IV.BÖLGE Endüstri bölgesi anyollar
 I.
 b) Şehir konut alanı, anyollar, işyerleri



ADANA KENTİNDE GÜRÜLTÜ KİRLİLİĞİ

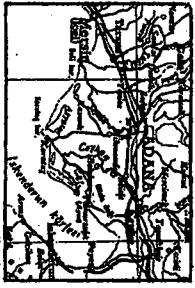
Gürültü Ölçüm Noktaları Haritası.



ADANA KENTİ GÖRÜLTÜ KAYNAKLARI

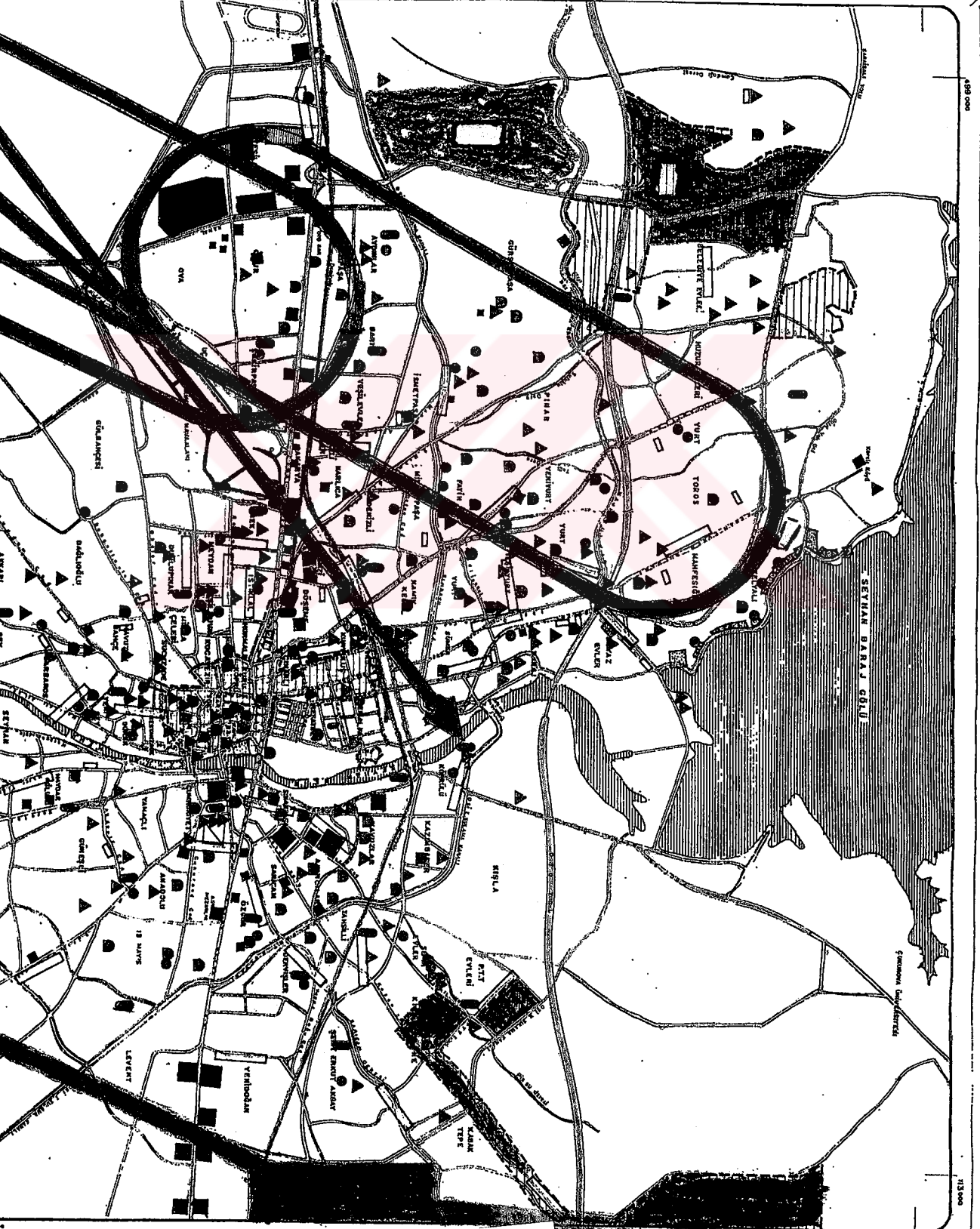
LEJAND

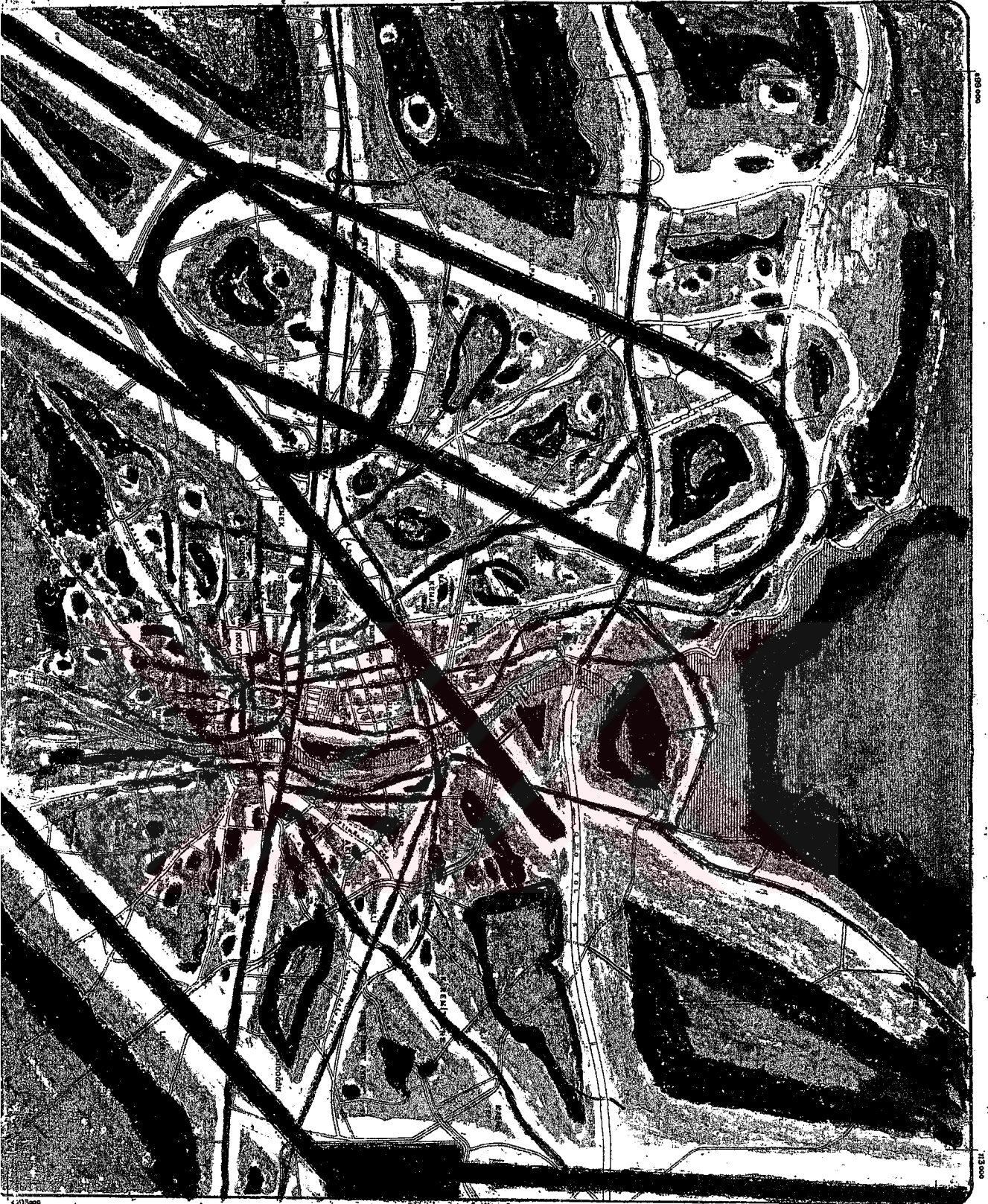
- ULUŞIM GÖRÜLTÜSÜ KAYNAKLARI
- Karayolu
- Demiryolu
- Havayolu
- ENDÜSTRİ GÖRÜLTÜLERİ
- İNŞAAT GÖRÜLTÜLERİ
- VERİLEŞİM ALANI GÖRÜLTÜLERİ
- Okullar
- Camiler
- Çocuk Oyun Alanları ve Parkları
- Spor Alanları
- TİCARET GÖRÜLTÜLERİ
- Ticaret Merkezi
- Hali Sahalar
- Pazar Yerleri
- Sabze Halli
- Açık Eğlence Alanları



ADANA KENTİNDE GÖRÜLTÜ KIRILICI

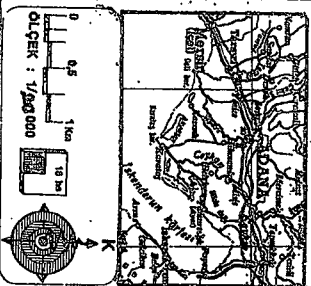
Adana Kenti Görültü Kaynakları.





ADANA KENTİ GÖRÜLTÜ HARİTASI

-  Lacivert 81-8500
-  Sarı 96-80000
-  Yeşil 91-75000
-  Kırmızı 61-70000
-  Açık lacivert 60-0



ADANA KENTİNDE
GÖRÜLTÜ KIRILIĞI

Adana Kenti Görültü
Kırılığın Haritası

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Yusuf KAHRAMAN
Doğum Tarihi ve Yeri : 01.01.1970-Kadirli
Medeni Durumu : Evli, bir erkek çocuk sahibi
Adresi : Güzelyalı mahallesi 117 sokak Tuğba Apt. Kat:7 No:14 Adana
Telefon : 0322-232 25 06
Fax : 0322-338 72 34
E-Mail : -
Mezun olduğu Tıp Fakültesi : İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi
Görev Yerleri : Kayseri Akkışla Sağlık Ocağı
Osmaniye Ellek Sağlık Ocağı
Adana Yolgeçen Sağlık Ocağı
Dernek Üyelikleri : Çukurova Halk Sağlığı Derneği
Havutlu Sağlık Ocağı Geliştirme Derneği
Alınan Burslar : -
Yabancı Dil : İngilizce