



T.C.
BATMAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**GÜRÜLTÜNÜN İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ VE DİYARBAKIR
İL MERKEZİNDE TRAFİK KAYNAKLI GÜRÜLTÜ DÜZEYLERİ ÖLÇÜMÜ**

Cengiz ASLAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Fizik Anabilim Dalı

Temmuz, 2022
BATMAN
Her Hakkı Saklıdır

TEZ KABUL VE ONAYI

Cengiz ASLAN tarafından hazırlanan “Gürültünün İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri ve Diyarbakır İl Merkezinde Trafik Kaynaklı Gürültü Düzeyleri Ölçümü” adlı tez çalışması 02/08/2022 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Batman Üniversitesi lisansüstü eğitim enstitüsü Fizik Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Başkan

Prof. Dr. Mustafa Salih ÇELİK

.....

Danışman

Prof. Dr. Mustafa Salih ÇELİK

.....

Üye

Doç. Dr. Şerif RUZGAR

.....

Üye

Doç. Dr. Mehmet Eşref ALKIŞ

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Osman PAKMA
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

İmza

Cengiz ASLAN

02 / 08 / 2022

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GÜRÜLTÜNÜN İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ VE DİYARBAKIR İL MERKEZİNDE TRAFİK KAYNAKLI GÜRÜLTÜ DÜZEYLERİ ÖLÇÜMÜ

Cengiz ASLAN

Batman Üniversitesi Lisans Üstü Eğitim Enstitüsü

Fizik Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Mustafa Salih ÇELİK

2022, 47 Sayfa

Jüri

Danışman: Prof. Dr. Mustafa Salih ÇELİK

Doç. Dr. Şerif RUZGAR

Doç. Dr. Mehmet Eşref ALKIŞ

Özellikle hızlı kentleşme ve sanayileşme sürecinde birçok çevre sorunu da ortaya çıkmıştır. Bu süreçte en önemli faktör gürültü kirliliğidir. Şehirlerde meydana gelen gürültü kirliliğinin genel olarak motorlu taşıtlardan kaynaklı trafik oluşturmaktadır. Bu çalışmada Diyarbakır il merkezinde trafiğin yoğun olduğu kavşak ve yollardaki gürültü düzeylerinin saptanması, ilişkili faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca gürültünün insan sağlığına etkileri durulmuştur bu etkilerin sağlığa olan zararlarını; işitme bozukluğu, sesli iletişime etkisi, uyku bozukluğu psikolojik etkiler, performans etkileri, psikolojik etkileri ve kardiyovasküler etkileri şeklinde incelenmiştir. Bu çalışmada kavşaklar ve ana arterler üzerinde gürültü ölçümü yapılacak 15 adet ölçüm noktası belirlenmiştir. Ölçüm noktalarında oluşan gürültü seviyeleri Mini Sound Level Meter marka gürültü ölçüm cihazı ile ölçülmüştür. Ölçümler sabah 07.00-09.00 saatleri, öğlenleri 12.00-14.00 saatleri, akşamları 19.00-21.00 saatleri arasında gerçekleştirilmiştir. Ölçümler gürültü düzeyi ölçülecek yolun veya kavşağın kenarında bulunan kaldırımların yola bakan kenarlarında, yerden 1,5m yükseklikte yapılmıştır. Çevresel gürültünün değerlendirilmesi ve yönetimi yönetmeliğinde (ÇGDYY) belirtilen sınır değerlerle karşılaştırılmıştır. Ölçüm yapılan noktalar Ç.G.D.Y.Y sınır düzeylerine göre değerlendirilmiştir. Bu çerçevede Diyarbakır il merkezindeki gürültü kirliliğinin azaltılması ve önlenmesi için gerekli öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Çevresel Gürültü, Desibel (dBA), Gürültü Ölçümleri

ABSTRACT

MS THESIS

THE EFFECT OF NOISE ON HUMAN HEALTH AND MEASUREMENT OF TRAFFIC-RELATED NOISE LEVELS IN DİYARBAKIR PROVINCIAL CENTER

Cengiz ASLAN

**THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF
BATMAN UNIVERSITY**

THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN PHYSICS

Advisor: Prof. Dr. Mustafa Salih ÇELİK

June, 47 Pages

Jury

Prof. Dr. Mustafa Salih ÇELİK

Assoc. Dr. Şerif RUZGAR

Assoc. Dr. Mehmet Eşref ALKIŞ

Especially in the process of rapid urbanization and industrialization, many environmental problems have emerged. The most important factor in this process is noise pollution. Noise pollution in cities is generally caused by traffic from motor vehicles. In this study, it was aimed to determine the noise levels at the intersections and roads with heavy traffic in the city center of Diyarbakir and to determine the related factors. In addition, the effects of noise on human health are emphasized and the harms of these effects on health; hearing impairment, voice communication effect, sleep disturbance psychological effects, performance effects, psychological effects and cardiovascular effects. In this study, 15 measurement points where noise measurement will be made on intersections and main arteries were determined. The noise levels at the measurement points were measured with the Mini Sound Level Meter brand noise measuring device. Measurements were made between 07.00-09.00 in the morning, 12.00-14.00 in the afternoon, and 19.00-21.00 in the evening. The measurements were made at a height of 1.5 m from the ground, on the sides of the pavements, located on the side of the road or intersection, where the noise level will be measured. It has been compared with the limit values specified in the environmental noise assessment and management regulation (ÇGDYY). The measurement points were evaluated according to the Ç.G.D.Y.Y limit levels. In this framework, necessary suggestions were presented for the reduction and prevention of noise pollution in Diyarbakir city center.

Keywords: Environmental Noise, Decibel (dBA), Noise Measurements

ÖNSÖZ

Diyarbakır il merkezindeki artan nüfus taşıt trafiğinde büyük bir artış meydana getirmiştir.

Bu artış hayatı çekilmez hale getiren gürültü kirliliği sorununu ortaya çıkarmıştır. Ülkemizde en az bilinen bir kirlilik türüdür.

Bu çalışmada Diyarbakır ili gürültü kirliliğinin hangi boyutlarda olduğu, kentin en işlek noktalarında 15 istasyon belirlenip ölçüm yapılmıştır.

Diyarbakır ilindeki mevcut gürültü kirliliği durumu ve alınabilecek önlemler tespit edilmiştir.

Tez çalışmamda bilgi alışverişinde bulunduğum desteğini eksik etmeyen danışman hocam Prof. Dr. Mustafa Salih ÇELİK'e teşekkür ederim.

Cengiz ASLAN
BATMAN - 2022

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
ÖNSÖZ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR	ix
ÇİZELGELER LİSTESİ	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	2
2.1. Ses ve Ses Dalgalarının Özellikleri	2
2.2. Dalga Boyu	3
2.3. Periyot (T).....	3
2.4. Frekans (f).....	3
2.5. Desibel	4
2.6. Seste Güç Seviyesi.....	5
2.7. Sesin Şiddeti ve Sesin Şiddet Seviyesi	5
3. GÜRÜLTÜ	6
3.1. Gürültü Kirliliği	6
3.2. Dış Kaynaklı Gürültüler.....	7
3.3. Dahili Gürültü Oluşturan Kaynaklar.....	7
3.4. Noktasal Bir Kaynağın Oluşturduğu Gürültü	7
3.5. Çizgisel Gürültü Oluşturan Kaynaklar	7
3.6. Düzlemsel Gürültü Oluşturan Kaynaklar	7
3.7. Çevreden Kaynaklı Gürültüler	8
3.8. Gürültünün İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri	8
3.9. Demiryolu Kaynaklı Gürültü	11
3.10. Hava Yolu Kaynaklı Gürültü	11
3.11. Endüstri Kaynaklı Gürültü	11
3.12. İş Makineleri veya Şantiye Kaynaklı Gürültü	13
3.13. İnsan Kaynaklı Gürültü.....	13
3.14. Gürültü Kaynaklarının İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri	13
3.15. Fiziksel Etkileri.....	14
3.16. Gürültünün Fizyolojik Etkileri.....	15
3.17. Gürültünün Psikolojik Etkileri.....	15
3.18. Gürültünün Performansa Etkisi	15
3.19. Gürültünün Kontrol Altına Alınması	17

3.20. Gürültüden Korunma Yöntemleri	17
3.20.1. Perdeleme yöntemi	17
3.20.2. Gürültüyü engelleyici bentler	18
3.20.3. Bitkisel materyaller kullanarak gürültünün azaltılması	19
3.20.4 Bitki örtüsünden faydalanarak gürültünün azaltılması	20
3.20.5. Gürültünün azaltılmasında bina tasarımından yararlanma	21
3.21. Gürültünün Tarihsel Gelişimi	22
4. MATERYAL VE METOD	24
4.1. Materyal	24
4.1.1. Diyarbakır'ın tarihi genel bilgiler	24
4.1.2. Diyarbakır ilinin coğrafi konumu	24
4.1.3. Diyarbakır ilinin nüfusu	25
4.1.4. Diyarbakır ilçelerinin nüfus bilgileri	26
4.2. Bulgular	26
4.2.1. Gürültü ölçüm istasyonları	26
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	30
5.1. Öneriler	31
KAYNAKLAR	33
EKLER	35
ÖZGEÇMİŞ	36

SİMGELER VE KISALTMALAR

Ç.G.D.Y.Y	: Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği
KGM	: Karayolları Genel Müdürlüğü
Leq	: Equivalent Sound Level: Eş Değer Ses Seviyesi
T.C.Ç.V.O.B	: Türkiye Cumhuriyeti Çevre ve Orman Bakanlığı
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 2.1. Sesin ortamdaki hızı	4
Çizelge 2.2. Sesin güç düzeyi	5
Çizelge 3.1. Gürültünün sağlığa etkileri	8
Çizelge 3.2. Gürültüden etkilenme değerleri	8
Çizelge 3.3. Taşıtlar için gürültü seviye değerleri	9
Çizelge 3.4. Ülkelerde standart değerler	10
Çizelge 3.5. Endüstriden kaynaklı standart değerler	12
Çizelge 3.6. Gürültü seviye değerleri	13
Çizelge 3.7. Gürültü düzeyleri	14
Çizelge 3.8. Gürültü düzeyleri	17
Çizelge 4.1. Yıllara göre nüfus	25
Çizelge 4.2. İlçe nüfusu	26
Çizelge 4.3. Ölçüm noktaları	27
Çizelge 4.4. Ölçüm koordinatları	27
Çizelge 4.5. Ölçüm sonuçları	28
Çizelge 4.6. Ölçüm değerleri	29

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Uzaklık zaman grafiği	3
Şekil 2.2. Uzaklık basınç grafiği	3
Şekil 3.1. Perdeleme yöntemi	18
Şekil 3.2. Otoyol kenarında absorban malzeme kullanılarak oluşturulmuş gürültü bariyeri	18
Şekil 3.3. Ses emici	19
Şekil 3.4. Bariyerlerde Akustik gölge elde edilmesi	19
Şekil 3.5. Gürültü kabini	20
Şekil 3.6. Ağaçlandırma	20
Şekil 3.7. Gürültü izolasyonu	21
Şekil 4.1. Diyarbakır ili haritası	25

1. GİRİŞ

Özellikle insanoğlu için çağımızın en önemli sorunlarından ve istenmeyen olumsuz durum oluşturan seslere gürültü denir.

Gürültü kirliliğinin çevre sorunu haline gelmesi insan nüfusunun hızlı artışı, şehir hayatı, sanayileşme sonucunda bu sorun dahada belirgin hale gelmiştir. Bu konu fiziğin akustik bilimi içinde incelenmeye başlamıştır.

Araçtan kaynaklı gürültü kaynağı araçların motor, egzoz gibi kısımlarından meydana gelir aynı zamanda aracın motor gücü hızı ve yolun kaplama materyaline bağlı olarak değişmektedir.

Gürültünün insan üzerindeki etkisi kişinin yaşı ruhsal durumu gürültüye maruz kalma süresi, kişinin fiziki özelliklerine göre değişir. Gürültünün insan üzerindeki etkisini üç şekilde gösterir. Bunlar: Fizyolojik etki, psikolojik etki, sosyal etkidir. Ülkemizde 11.08.1983 tarihinde 18132 nolu resmi gazetede yayınlanarak gürültüyü oluşturan 2872 sayılı çevre kanunun 14. Maddesinde ve 11 aralık 1986 tarihi ve 19308 sayılı resmi gazetede yayınlanarak “Gürültü Kontrol Yönetmeliği” çıkarılmıştır.

Diyarbakır’ın merkez ilçelerinde 15 adet ölçüm istasyonunu belirleyip bu istasyonlarda ölçümler yapılmıştır belirlenen noktalar trafiğin yoğun olduğu kavşaklar ve yollar seçilmiştir. Yapılan ölçümler ölçüm yapılacak yerlerin coğrafik koordinatların belirlenip bu istasyonlarda sabah öğle akşam saatlerinde gürültü kirliliği ölçümü yapılmıştır. Gürültünün azaltılıp kontrol altına alınması için yapılması gereken önlemler ortaya konulmuştur.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Ses ve Ses Dalgalarının Özellikleri

Ses bir kaynaktan 360 derece her yöne doğru dalgalar şeklinde yayılma gösteren mekanik bir enerjidir. Ses maddenin titreşmesi sonucu ile üretilen dalgalardır bir gitarda ve sazda ses tellerinin titreşmesi ile oluşurken, bir flütten havanın sıkışması ve gevşemesi sonucu oluşur. Havada oluşan sesler değişik titreşimler tarafından oluşturulur.

Sesin oluşum mekanizması şu şekilde olur. Öncelikle bir kaynağın titreşimi sonucu oluşan ses bulunduğu ortamdaki molekülleri titreşmesini sağlar. Bu durumda havanın sıkışıp gevşemesi ile bir basınç değişimi meydana gelir. Bu değişim insanın işitme sistemi tarafından elektriksel sinyallere dönüştürülür. Beynimiz bu sinyalleri algılar ve anlamlandırır (Özgüven, 1985).

Bir ses oluşturan kaynak birim zamanda oluşturduğu ses enerjisine sesin gücü denir. Yani $\text{güç} = \text{joule/zaman}$ şeklinde formüle edilir. Sesin gücü kaynağa bağlıdır. Çevresel etkenlere bağlı değildir (Proplan, 2006).

Ses kavramsal boyutta bakıldığında kişiye göre bir parametre değildir. Nesnel bir büyüklüktür. Ses ölçü aleti kullanılarak ölçülebilen bir parametredir. Gürültü kişiyi rahatsız eden kişinin hoşlanmadığı ses olarak ifade edilebilir. Bir kaynaktan çıkan sesin gürültü olup olmadığını değerlendirmek öznel bir yaklaşımdır. Örneğin sanayide oluşan sesler birer gürültü kaynağı olarak değerlendirilebilir. Böyle bir ortamda rahatsız edici bir ses insanlarda psikolojik veya fizyolojik açıdan rahatsızlık vererek insan sağlığına zarar verebilir. Bunun oluşturduğu etkinin kontrol altına alınması gerekir (Özgüven, 1985).

Ses bir kaynaktan yayıldığında hava molekülleri üzerinde bir basınç değişimine neden olur. Bu değişime ses basıncı denir. Bir durgun su birikintisine büyük bir taş attığımızda taşın atıldığı noktadan başlayarak giderek büyüyen dalgalar oluştuğunu gözleriz. Su dalgası sıvı ortamda nasıl yayılıyorsa ses dalgası da hava ortamda aynı şekilde dalgalar halinde yayılır. Su da bulunan bir oyuncak ördek durgunken suda parmağımızla dairesel dalga oluşturduğumuzda su dalgaları aşağı yukarı titreşerek enerjiyi iletirler. Bu sırada oyuncak ördek aşağı yukarı hareket eder. Burada hareket eden

dalga değildir, enerji ortama yayılır. Ses dalgası da hava ortamında aynı şekilde yayılma gösterir (Proplan, 2006).

2.2. Dalga Boyu

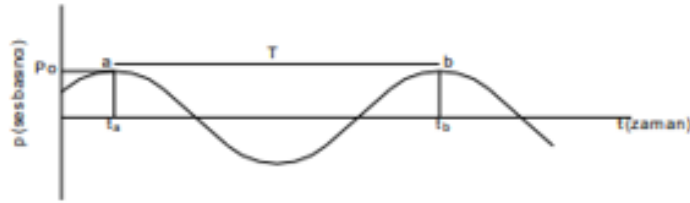
İki tepe veya iki çukur arasındaki mesafeye dalga boyu denir. Yada birbirini tekrarlayan İki nokta arasındaki mesafeye dalga boyu denir. Uluslararası birim sisteminde birimi metredir.

2.3. Periyot (T)

Bir dalganın diğer dalganın yerine alması için geçen süredir. T ile gösterilir Uluslararası birim sisteminde (SI) birimi saniyedir.

2.4. Frekans (f)

Birim saniyede oluşan titreşim sayısıdır. Yada oluşan basınç değişimi devrine frekans denir. Birimi 1/saniye yada Hz'dir. Şekil 2.1'de sesin oluşturduğu basıncın zamana bağlı grafiğe baktığımızda grafiğin düşey uzaklığı a genlik olarak ifade edilir.



Şekil 2.1. Uzaklık zaman grafiği

Belli bir süre içerisinde ses basıncının mesafeye bağlı grafiği Şekil 2.2'de gösterilmiştir.



Şekil 2.2. Uzaklık basınç grafiği

Dalga boyu λ olan bir dalga, periyodu olan T sürede kendi boyu kadar yol gideceğinden, dalganın yayılma hızı,

$$c = \frac{\lambda}{T} \quad (2.1)$$

olacaktır. Dolayısı ile bir dalganın frekansı veya periyodu ile dalga boyu arasındaki ilişki,

$$c = \frac{\lambda}{T} = \lambda f \quad (2.2)$$

eşitliği ile bulunur.

Sesin hızı ortama göre değişir. Sesin hızı katılarda en hızlı gazlarda ise en yavaştır. Sıcaklık ses hızını etkileyen bir faktördür. Sesin hızı sıcaklık ile doğru orantılı değişir. Çizelge 2.1’de sesin verilen ortamlardaki hız değerini göstermektedir (Demirkale, 2006).

Çizelge 2.1. Sesin ortamdaki hızı (Demirkale, 2006)

Ortam	Yayılma Hızı (m/sn)
Hava	344
Mantar	500
Kurşun	1200
Su	1400
Sert Kauçuk	1400-2400
Beton	3000-3400
Tahta	3300-4300
Dökme Demir	3700
Çelik-Alüminyum	5100
Cam	5200

2.5. Desibel

İki büyüklüğün logaritmasının oranına desibel (dB) denir. Sesin şiddeti dalga genliğinin karesi ile doğru orantılıdır. Aynı zamanda sesin şiddeti belli bir alana düşen sesin gücüne sesin şiddeti denir. Ses şiddeti logaritmik olarak ifade edilir. İnsanın kulak şiddet aralığı 10W/m^2 ile 1W/m^2 aralıktaki sesleri algılayabilir. Birim olarak Alexander Graham Bell anısına bell birimi kullanılmıştır. Bell’in onda birine desibel denir desibel daha çok kullanılır. Bunu şöyle ifade edebiliriz.

$$10\text{dB} = 1 \text{ bel olur.}$$

2.6. Seste Güç Seviyesi

Herhangi bir kaynaktan çıkan ses enerjisinin oluşturduğu parametreye sesin güç seviyesi denir sesin güç aralığı $W_e = 10^{-12} \text{ W}$ şeklindedir. Çizelge 2.2’de kaynaktan çıkan sesin gücü ve güç düzeyi verilmiştir.

Çizelge 2.2. Sesin güç düzeyi

Kaynak	Ses Gücü (W)	Ses Gücü Düzeyi (dB ve 10^{-12} W)
Fısıltı	10^{-9}	30
Normal konuşma	10^{-5}	70
Bağırarak konuşma	10^{-3}	90
Kamyon kornası	10^{-1}	110
Pervaneli uçak motoru	1	120
Senfoni orkestrası	10	130
4 pervaneli uçak	100	140
4 jet motorlu uçak	5×10^4	167
Satürn roketi	5×10^7	197

2.7. Sesin Şiddeti ve Sesin Şiddet Seviyesi

Sesin şiddeti ses kaynağından çıkan sesin enerjisi ile orantılıdır. Sesin şiddeti bir kaynaktan yayılan ses dalgasının belli bir yüzey alanında oluşturduğu sesin gücü olarak ifade edilir.

$$I = \frac{W}{A} \quad (2.3)$$

$$L_I = 10 \log \frac{I}{I_0} \quad (2.4)$$

Logaritmik ifadesi.

Sesin basıncını ölçmek, sesin şiddetini ölçmeye göre daha basit bir yöntemdir. Bir kaynaktan çıkan gürültünün değerlendirilmesi yapılırken bu durum dikkate alınır (Özgüven, 1985).

3. GÜRÜLTÜ

Hoşa gitmeyen ve insanlar üzerinde olumsuz etki oluşturan seslere gürültü denir. Gürültü öznel bir kavramdır. Gürültünün insan sağlığı üzerine birçok olumsuz etkisi vardır.

3.1. Gürültü Kirliliği

Gürültü insanların toplu olarak yaşadığı yerlerde genel olarak trafik kaynaklı bir sorundur. İnsanlar yaşamları boyunca mutlaka bir şekilde gürültüye maruz kalmaktadır. Büyükşehirlerde çevresel gürültü ile ilgili önlemler alınmaktadır. Ülkemizin büyük bir çoğunluğunu düşündüğümüzde gürültünün açtığı olumsuz durumlar çok dikkate alınmamaktadır.

Gürültü kirliliğinin en önemli özelliği etki olarak yavaş yavaş ilerler. İnsanlar üzerindeki etkisi psikolojik ruhsal bozukluklara neden olur. Bu durumda bireyde öğrenme güçlüğü asabiyet stres iletişimde problem yaşama gibi sorunları oluşturur. Etkisi çabuk görülmez zamanla kalıcı bir şekilde oluşur. Diğer çevresel kirlilikte olduğu gibi değil renksiz kokusuz kirletme özelliği olmayan ve herhangi bir kalıntı oluşturmadiğundan tespit edilmesi zordur (Anonim, 2006).

Gürültünün insan üzerinde oluşturduğu psikolojik ruhsal etkilerini insanların işteki konsantrasyonunu olumsuz yönde etkilediğinden hangi alanda çalışırsa çalışsın verimin düşük olmasına neden olur (TCÇVOB, 2006).

Trafik gürültüsünün artmasının nedenleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Aşırı nüfus artışı.
- Eğitim durumu.
- Şehir planlamasının düzgün yapılmaması.
- Çarpık kentleşme.

- Gürültüyü oluşturan öğelerin yersiz kullanılması, işletilmesi.
- Ekonomik öğeler (Ayberk, 2000).
- Ulaşım yoğunluğunun artması.

3.2. Dış Kaynaklı Gürültüler

Özellikle yaşam alanlarının dışında meydana gelen gürültü kaynaklarıdır ev bina kurum gibi yapılarda dış kaynaklı oluşan gürültüler kara, hava, demiryolu ve deniz taşımacılığı makinelerin oluşturduğu gürültü şantiye gibi yerlerde oluşan sesler dış kaynaklı gürültü olarak adlandırılır (Gürtepe, 2010).

3.3. Dahili Gürültü Oluşturan Kaynaklar

Evimizde İş yerimizde mekansal tüm yönlerde oluşan gürültüler bu kapsamdadır. Evde televizyon mutfak aletleri binada asansör tesisat vb. sesler dahili gürültüyü oluşturur (Gürtepe, 2010; Anonim, 2017).

3.4. Noktasal Bir Kaynağın Oluşturduğu Gürültü

Bir odak noktasında her yöne doğru oluşan gürültüdür. Gürültü bir noktadan başlar her tarafa aynı şekilde yayılır.

3.5. Çizgisel Gürültü Oluşturan Kaynaklar

Birden fazla aynı ortamda bulunan kaynakların oluşturduğu gürültüdür. Örneğin şehrin en işlek caddesinde yan yana bulunan eğlence merkezlerinin oluşturduğu gürültü örnek olarak verilebilir (Gürtepe, 2010; Anonim, 2017).

3.6. Düzlemsel Gürültü Oluşturan Kaynaklar

Bir düzlem boyunca gürültü oluşturan kaynaklara düzlemsel gürültü kaynağı denir. Aynı düzlemde bulunan birden fazla birbirine çok yakın konumda olan kaynakların oluşturduğu gürültü bu kategoriye girer (Gürtepe, 2010; Anonim, 2017).

3.7. Çevreden Kaynaklı Gürültüler

İç ve dış mekandan çevreye bir kaynak tarafından yayılan gürültülerdir. Çevresel gürültüler insanlar üzerinde negatif etkiye sahiptir rahatsızlık verici bir durum oluşturur.

3.8. Gürültünün İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri

Gürültünün insan sağlığı üzerine etkilenme derecesi Çizelge 3.1’de gösterilmektedir.

Çizelge 3.1. Gürültünün sağlığa etkileri

Gürültü Derecesi	Etkilenme Aralığı (dBA)	Sağlık Üzerine Etkileri
1.Dereceki Gürültüler	30-65	Konforsuzluk, rahatsızlık, öfke, kızgınlık, uyku düzensizliği ve konsantrasyon bozukluğu
2.Derecedeki Gürültüler	65-90	Fizyolojik reaksiyonlar; kan basıncı artışı, kalp atışlarında ve solunumda hızlanma, beyin sıvısındaki basıncın azalması ani refleksler
3.Derecedeki Gürültüler	90-120	Fizyolojik reaksiyonlar, baş ağrıları
4.Derecedeki Gürültüler	120-140	İç kulakta devamlı hasar, dengenin bozulması
5.Derecedeki Gürültüler	>140	Ciddi beyin tahribatı, kulak zarının patlaması

Gürültü şiddetinin artırılması durumunda etkilenme derecesi Çizelge 3.2’de gösterilmektedir.

Çizelge 3.2. Gürültüden etkilenme değerleri

Artış (dB)	Değişimin Algılanması	Gürültünün Etkisi
0	Fark edilmez.	Yok
3	Değişim ancak fark edilebilir.	Çok Az
3-5	Değişim kolayca fark edilebilir.	Az
5-7	Aralıklı şikayetler görülebilir.	Orta Seviyede
7	Rahatsız olunur.	Orta Seviyede
7-10	Aralıklı şikayetler.	Yüksek
10-15	Geniş çaplı şikayetler.	Çok Yüksek
15-20	Grup reaksiyonları görülebilir.	Çok Yüksek

Gürültünün insanlar üzerindeki etkisi gürültü kaynağına, kaynağı olan mesafeye, maruz kalan kişinin yaşına sosyoekonomik durumuna bağlı olarak etkilenme derecesi Grafik 3.2’de gösterilmiştir.

Ülkemizde yönetmelik çerçevesinde taşıtlar için gürültü seviye değerleri Çizelge 3.3’te verilmiştir.

Çizelge 3.3. Taşıtlar için gürültü seviye değerleri

Taşıt Türü	Üst Gürültü Seviyesi (Leq dBA)
Otomobil	75
Otobüs (kent içi)	85
Otobüs (kent dışı)	80
Ağır müteharrik araç (sürücü kabininde) ve kamyonlar (80 km/h hızda)	85
Lokomotif içi (dizel motorlu tam güçte ve yükte çalışırken hız 80 km/h ve pencereler kapalı iken)	85
Elektrikli tren lokomotiflerinde	80
Vagonların içinde	70

Ülkemiz dışında diğer ülkelerde gürültünün standart durumu aşağıdaki Çizelge 3.4’te ifade edilmiştir.

Çizelge 3.4. Ülkelerde standart değerler

ÜLKE	STANDART NO	STANDART İÇERİĞİ	İLGİLİ KURULUŞ
Arjantin	4071	Araç gürültüsü ölçümü	
Avusturya		Büyük (kamyon-tır v.b) araçlarda ses ölçümü	Avusturya Gürültüyle Mücadele Bürosu
Belçika	NBN 576-30-1962	Araç gürültüsü ölçümü	Belçika Standart Ens.
Rusya	CSN 300512 CSN 300513 CSN 310305	Motorlu araçların yoldaki gürültülerinin ölçümü Araçların içindeki gürültü ölçümü Uçak gürültüsü ölçümü	Standartlar ve Ölçümler Bürosu
Fransa	S 31-007	Otomobil gürültüsü ölçümü	Fransa Standart Ens.
Almanya	DIN 45637 DIN 45638 DIN 45639 DIN 45640 DIN 80061	Raylı araçların dışarıya verdiği gürültüsü ölçümü Raylı araçların iç gürültülerinin ölçümü Büyük araçlarda iç ses ölçümü İç sulardaki araçların gürültü ölçümü Gemilerde ses ölçümü	
Büyük Britanya	B.S. 3425 1966	Araçlardan kaynaklanan gürültü	İngiliz Standart Ens.
Hindistan	IS:3028 1965	Araç gürültüleri ölçüm metodu	Hindistan Standartlar Ens
Japonya	JIS D 1038	Motosiklet gürültüleri ölçüm metodu	Japonya Standartlar Ens
Hollanda	NEN 10362	ISO R.362'nin aynısı	Hollanda Standartlar Ens
Polonya	PN-65 S 04051 S 04052	Araçların gürültü ölçüm metodu ve sınırları Araç içi gürültü ölçüm metodu ve sınırları	Polonya Standartlar Enstitüsü
Romanya	STAS E-6661-62	Demiryolu araçlarında istenilen sınır değerler	Standart Ofisi
Güney Afrika	SABS 097-1965	Araçlardaki gürültü ölçüm metodu için kodlar ve sınırlar	Güney Afrika Standartlar Ens
İsviçre		İsviçre'de gürültüyle mücadele	
Uluslararası Standart organizasyonu	R.362(ISO) R.507	Araç gürültüsü ölçüm metotları Havaalanı gürültüsü ölçüm yöntemi	Uluslararası Standart organizasyonu
Yeni Zelanda	NZSS 1726	Araç gürültüsü ölçümü	

3.9. Demiryolu Kaynaklı Gürültü

Demiryolu kaynaklı gürültüler genel olarak bölgeseldir. Sadece o bölgede yaşayan nüfusu etkileyen bir faktördür. Gürültü genel olarak katı ortamdan kaynaklı rahatsız edici düzeydedir.

3.10. Hava Yolu Kaynaklı Gürültü

Havayolu kaynaklı gürültü endüstri inkılabından sonra sorun teşkil etmiştir. Bu teknolojiye gelişmeler sonucunda özellikle uçak iniş ve kalkışlarındaki gürültü yakın mekanlarda sorun haline gelmiştir (Yılmaz, 1988).

3.11. Endüstri Kaynaklı Gürültü

Hızlı şehirleşmeden dolayı fabrika ve iş yerlerine şehir sınırları içerisinde kalması sonucu Buna ek olarak şehir içinde düzensiz yapılaşma sonucunda önemli bir gürültü kirliliği oluşturmaktadır bu durumdan kaynaklı gürültüyü azaltmak için bazı önlemler alınabilir.

- Makinelerin dişli kısımlarını kasnak haline getirmek.
- Makinelerin sese karşı izolasyonunun sağlanması makine ve çekicilerde sesi absorbe eden sistemleri kullanmak.
- Özellikle kullanılan parçaları yıllık bakımlarını düzenli bir şekilde yaptırmak çok önemlidir (Hamidoğlu, 1994).

Ülkelerin endüstriden kaynaklı gürültülerde standartları Çizelge 3.5'te verilmiştir.

Çizelge 3.5. Endüstriden kaynaklı standart değerler (Hamidoğlu, 1994)

ÜLKE	STANDART NO	STANDART İÇERİĞİ	İLGİLİ KURULUŞ
Avusturya	ÖAL.N:1	Makine gürültüsü ölçümleri	Avusturya Gürültü ile mücadele bürosu
Belçika	N14N Z61 1951	İşletmelerdeki makine gürültüleri	Belçika Standartları Enstitüsü
Bulgaristan	DDS 801166	Elektrikli motorda işletmelerde gürültü ölçümleri	Standartlar Enstitüsü
Rusya	ÖSN 090062 ÖSN 123662 ÖSN 175055 ÖSN 300533 ÖSN 550039 ÖSN 361005	Dizel motorların gürültüsü ve ölçüm metodları. Havalandırma cihazlarındaki gürültü ölçümü bilgisayarlardan kaynaklı gürültü ölçümü Motorlu araçların hareket halinde iş güç ölçer El makinesinde güç harici motorlar uygulamalarındaki ölçümler	Rusya standartlar ve ölçümler bürosu
Fransa	S30006 S32006	Makinelerde gürültü ölçümü ve kontrolleri Elektrikli makinelerde gürültü ölçümü	Fransa standartlar birimi
Alamanya	DIN 9756 DIN 4254 DIN 45632 DIN 45635 DIN 32218	Elektrikli makinelerde gürültü ölçümü. Transformatörlerin ses düzeyleri elektrikli makinelerde ses ölçümü Makinelerde ses ölçümü Evlerdeki su tesisatı sesinin ölçümü ve lab testi	
I.S.O	R 495	Makine gürültü ölçümleri için genel testlerin hazırlıkları	UL Arası Standart Birliği
Büyük Britanya	B.S.8481965 B.S.4196967	Fan gürültü sesleri Makinelerdeki gürültü ölçüm metodları rehberi	Britanya Standart Birliği
Hindistan	I.S.4758-1969	Makinelerden oluşan gürültü ölçüm metodları	Hindistan Standartlar Enstitüsü
Japonya	JISB 1548 JISD 1041	Runman ve yataklarından oluşan ses seviyeleri motosiklet kornası ses seviye Testi	Japonya Standartlar Enstitüsü
Romanya	STAS 7150 65STAS 7301-65	Endüstriyel gürültü ölçüm metodları Elektrikli makinelerden oluşan gürültü ölçümleri	Standart Bürosu

3.12. İş Makineleri veya Şantiye Kaynaklı Gürültü

Şantiye işlerinde çalışan işçilerin ve yakın mekanda bulunan yerleşim yerlerindeki bireylerin etkilenmesi söz konusudur. Şantiyelerin oluşturduğu gürültü kirliliğinin yanında çalışan personel ve yakın çevrede yaşayan insanlar üzerinde önemli sağlık sorunlarına yol açmaktadır (Sabuncu, 1988).

Belli bir zaman diliminde gürültü seviyesi değerleri aşağıdaki Çizelge 3.6'da verilmiştir.

Çizelge 3.6. Gürültü seviye değerleri (Sabuncu, 1988)

Gürültüye maruz kalınan süre (saat/gün)	Maksimum gürültü seviyesi (Leq dBA)
7.5	80
4	90
2	95
1	100
0.5	105
0.25	110
1/8	115

3.13. İnsan Kaynaklı Gürültü

İnsanların günlük hayatta yaşamlarını sürdürebilmeleri için bir bir takım faaliyetlerde bulunması gerekir. Bu aktiviteler sonucunda gürültü oluşturacak durumlar ortaya çıkar. Fakat yapılan çalışmada bizim trafik kaynaklı gürültünün etkisi göz önüne alarak sonuçlarını değerlendiriyoruz.

3.14. Gürültü Kaynaklarının İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri

Teknolojik gelişme ve sanayileşme sonucu gürültü insan sağlığına olumsuz yönde etkileyen önemli bir sağlık sorunu haline gelmiştir. Teknolojinin gelişmesi sonucu oluşan bu olumsuz durum için yeterince önlem alınmaması sorunu daha da artmıştır bireysel çapta bakıldığında müzik aleti ile çalınan bir parça hoşça giden bir ses olduğu gibi bazıları için gürültü olarak görülebilir. Gürültünün etki derecesi gürültünün süresi gürültünün psikolojik ve fizyolojik tesiri sağlığı olumsuz yönde etkiler (Antalya Çevre Durum Raporu, 2004 MEBATHGE, 2012; Vehid, 1995).

Gürültü Düzeyleri ve Sağlığa etkileri Çizelge 3.7’de verilmiştir (Polat ve Buluş-Kırıkkaya, 2004)

Çizelge 3.7. Gürültü düzeyleri (Polat ve Buluş-Kırıkkaya, 2004)

Gürültü Düzeyleri (dB)	İnsana Etkileri
0-35	Zarar vermez
36-65	Uyku ve dinlenmeyi bozan rahatsız edici
66-85	Rahatsız eder, ruhsal yönden zarar verir, kulak bozukluklarına yol açar
86 -115	Ruhsal ve fiziksel yönden zarar verir, psikosomatik hastalıklara yol açar
116-130	Tehlikelidir, sağırılık ve buna benzer durumlar oluşabilir
131-150	Çok tehlikelidir, koruyucu alet kullanılmalıdır, önemli hasarlar verir.

3.15. Fiziksel Etkileri

Gürültünün fiziksel etkileri duyu organımız olan kulağı etkilemektedir. Maruz kalınan ses düzeyine ve maruz kalınan süreye bağlı olarak insanlarda geçici eşik kayması veya kalıcı eşik kayması yaşanabilir. Eğer ses düzeyi fazla ve maruz kalınan süre uzun ise kalıcı eşik kaybı yaşanır ve işitme eski haline dönemez. Eğer ses düzeyi fazla değil ve etkileşim süresi kısa ise geçici eşik kaybı yaşanır, işitme zaman geçtikçe eski haline döner (Boşat, 2013; Yılmaz, 2010; <http://gurultu.cevreorman.gov.tr>). Okullarda eğitim öğretim faaliyetlerinin tam anlamıyla gerçekleştirilebilmesi için dersliklerin uygun şartlarda olması gerekir ki öğretmen ve öğrenci etkili bir iletişime geçebilsin. Maalesef bu pek mümkün olmamaktadır. Yaman’ın (2004) büyük sınıflar (sınıf mevcudu) ve sınıf yönetimi üzerine yaptığı bir çalışmada büyük sınıflarda eğitim veren öğretmenlerin küçük sınıflarda eğitim veren öğretmenlere göre öğrencilere karşı daha sert davrandıkları, sınıfların temiz olmadığı ve sınıfların gürültülü olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmadan da anlaşılacağı gibi gürültülü sınıflarda uzun süre kalan öğretmen ve öğrencilerin işitme sorunları yaşamaları muhtemeldir.

3.16. Gürültünün Fizyolojik Etkileri

İnsanların gürültünün süresine göre oluşan fizyolojik etkileri farklıdır. Bu etkiler kısa süreli olduğunda gürültü ortadan kalktığında vücutta etkisi hemen kesilir uzun süreli gürültüde ise vücutta bir takım rahatsızlıklar oluşturur. Bu etkinin süresi vücutta kalıcı bozukluklara neden olur (Boşat, 2013; Hayta, 2006; MEBATHGE, 2012; Yılmaz, 2010). Gürültü kirliliğinin eğitim-öğretim faaliyetlerini etkilediği çeşitli çalışmalarla ortaya çıkarılmıştır. Kemalettin, Alattin ve Harun Reşit (2012) okullarda gürültü kirliliği üzerine yaptıkları çalışmalarında okulların dolu-boş olduğu durumlarda ses düzeyleri ölçülmüş ve ölçüm sonuçlarının ulusal ve uluslararası standartlara göre yüksek çıktığı ve bu durumun eğitim öğretim ortamını hem öğrenciler hem de öğretmenler açısından olumsuz etkilediğini belirtmişlerdir. Gürültülü ortamlarda ister istemez stres, yorgunluk gibi sağlık sorunlarının ortaya çıkması kaçınılmaz olacaktır.

Aksoy ve Kutluca'nın (2005) çalışma hayatındaki stres kaynakları üzerine yaptıkları bir araştırmada iş yerinin kalabalık ve gürültülü olması stres kaynakları arasında belirtilmiştir. Başka bir araştırmada ise şoran, Branko, Katarina, Vesna ve Jelena (2008) Belgrad'da devlet anaokullarında öğrenim gören 328 anaokulu öğrencisiyle bir çalışma yapmışlardır. Yapılan bu çalışmada gece saatlerinde gürültüye maruz kalan çocuklarda kalp atış oranının ve kan basıncı değerlerinin sakin yerlerde yaşayan çocuklara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Vehid'in (1995) iş yeri gürültüsünün kan basıncına olan etkisi ile ilgili çalışmasında ise Pendik Kaynarca tersanesinde işçiler üzerinde yaptığı testler sonucunda gürültünün tersane çalışanlarının kan basıncı üzerinde artıcı etkisi olduğunu saptamıştır.

3.17. Gürültünün Psikolojik Etkileri

Gürültünün insan sağlığı üzerindeki bir diğer etkisi ise duygu ve duyuların açıklanmasına olan etkileridir. Gürültüye maruz kalan hemen hemen herkes de çeşitli psikolojik sorunlar oluşur. Bu psikolojik sorunlar gürültüye maruz kalınan süre ve kaynağı belirsiz gürültünün düzeyine bağlı olarak çeşitli davranış bozukluklarına dönüşebilir (Boşat, 2013; ÇOBÇYGMÇGÖDK, 2011).

3.18. Gürültünün Performansa Etkisi

Gürültünün performansa olan etkileri genel olarak iş veriminin azalması ve etkili iletişimin sağlanamaması olarak nitelendirilebilir. Gürültünün etkileri yapılan işe ve

gürültünün türüne bağlı olarak değişir. Gürültü genel itibariyle dikkat dağıtan bir etkiye sahiptir. Gürültünün uyarıcılık etkisi nedeniyle basit işlerde performansı arttırıcı etkisi, karmaşık yapıları işlerde ise performansı düşürücü etkisi görülmektedir.

Sesin frekansı ve gürültünün türü de performansa etki etmektedir. Aralıklı gürültüler sürekli gürültülerden, periyodik olmayan gürültülerde periyodik olan gürültülere göre iş verimini daha çok etkilemektedir.

İnsanların işyerlerinde, okullarda, yaşam alanlarında ve çeşitli aktivitelerinin olduğu yerlerde gürültünün çeşitli etkileri vardır. İletişimde anlaşılama, öğrenme üzerinde olumsuz etki oluşturma ve çalışma alanını olumsuz etkileme bu etkilerden bazılarıdır (Boşat, 2013; ÇOBÇYGMÇGÖDK, 2011; MEBATHGE, 2012; Yılmaz, 2010).

Okullarda oluşan gürültüler öğrencilerle beraber öğretmenleri de etkilemektedir. Ko (1979) 1200 öğretmen ile yaptığı çalışmada sınıf ortamında oluşan gürültülerin öğretilerde tansiyon yükselmesi, yorgunluk gibi çeşitli sağlık sorunlarına neden olduğunu saptamıştır. Bu da doğal olarak öğretmenin iş hayatındaki performansını olumsuz etkilemektedir (Ko, 1979, Polat ve Buluş-Kırıkkaya, 2004). Başka bir araştırma da Hindistan’da yapılmıştır. Eğitim öğretim faaliyetlerinin yoğun olduğu bir bölgede yapılan gürültü düzeyi ölçümlerinin çevresel gürültü sınır değerlerinden yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu veriler bize eğitim öğretim faaliyetlerinin tam anlamıyla yapılamayacağını göstermektedir. Çünkü gürültülü ortam hem öğrenci performansını hem de öğretmen performansının düşmesine neden olacaktır (Hunashal ve Patil, 2012, akt. Şahin, 2014). Çizelge 3.8’de gürültü düzeyleri gösterilmiştir.

Çizelge 3.8. Gürültü düzeyleri (Şahin, 2014)

Günlük süre (saat)	Ses Şiddeti (dBA)
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1,5	102
1	105
0,5	110
0,25	115

3.19. Gürültünün Kontrol Altına Alınması

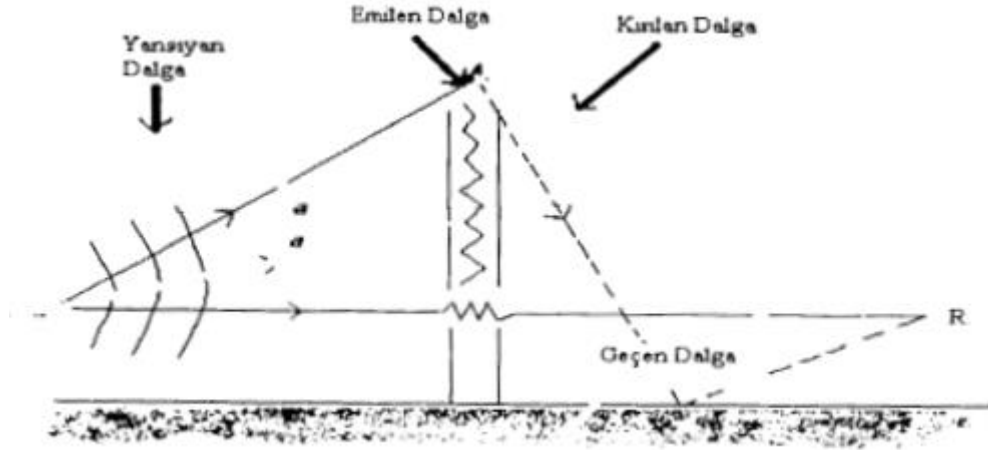
Gürültünün insan kontrolünde olduğu sürece etkisi azaltılabilir gürültü ortamından uzaklaşma ve gürültüden etkilenenlerin kontrolünün sağlanması etkiyi zamanla ortadan kaldırabilir. Genel anlamda gürültüyü tamamen ortadan kaldırmanın mümkün olmaması gürültünün kısmen etkisini azaltıp kontrol altına alınması için dünyanın birçok ülkesi bu bağlamda çalışmalar yapmışlardır (Karadayı, 2001).

İnsanların tarihsel faaliyetleri sonucu belli frekanslarda ses oluşturarak tarım ürünlerini korumak için kuşlar, fareler ve böcek türleri için yapılan mücadele ve bölgede diğer canlı popülasyonunu etkileyip doğal dengeye zarar vermektedir. Dolayısıyla bu şekilde kullanılan aletlerin kullanılmaması gerekmektedir (Güler, 1994).

3.20. Gürültüden Korunma Yöntemleri

3.20.1. Perdeleme yöntemi

Bu yöntemde gürültü kaynağı ile gürültüden etkilenenler arasında inşa edilen uzun duvar bina tepe gibi yapılar gürültünün tesirini önemli bir şekilde azaltır. Bu yöntemde kurulum açısından kurulumu kolay ve pratiktir. Fakat görüntü olarak estetik durmazlar insanlar için kapalı bir mekandaymış izlenimi verebilirler. Yapılan perdeleme yönteminin şekli Şekil 3.1'deki gibi olur (Karadayı, 2001).



Şekil 3.1. Perdeleme yöntemi (Karadayı, 2001)

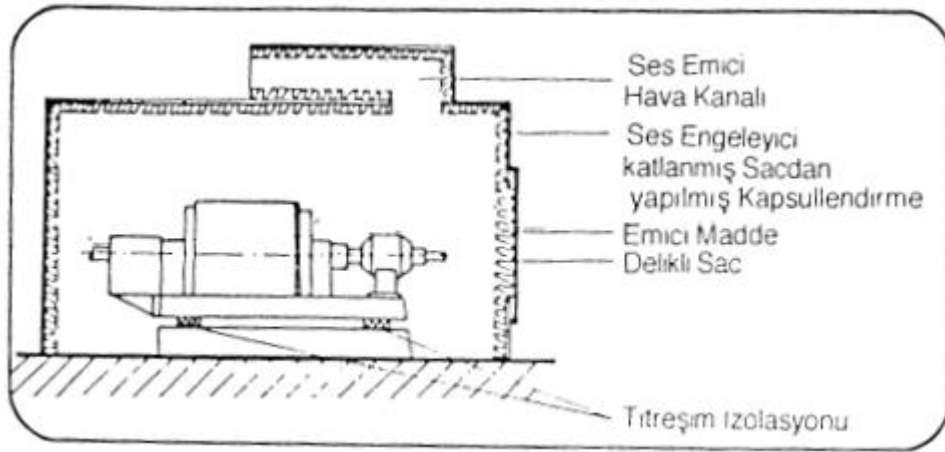
3.20.2. Gürültüyü engelleyici bentler

Gürültü önleyici bentler oluşan gürültünün büyük bir kısmını geçirmemesi ve engellemesi sonucu gürültü duvarlarına göre kullanımı daha çok tercih edilir. Şekil 3.2’de gösterildiği gibi. Ayrıca yüksek frekansla basit bir şekilde engellenebilir (Karadayı, 2002).



Şekil 3.2. Otoyol kenarında absorban malzeme kullanılarak oluşturulmuş gürültü bariyeri (Karadayı, 2001)

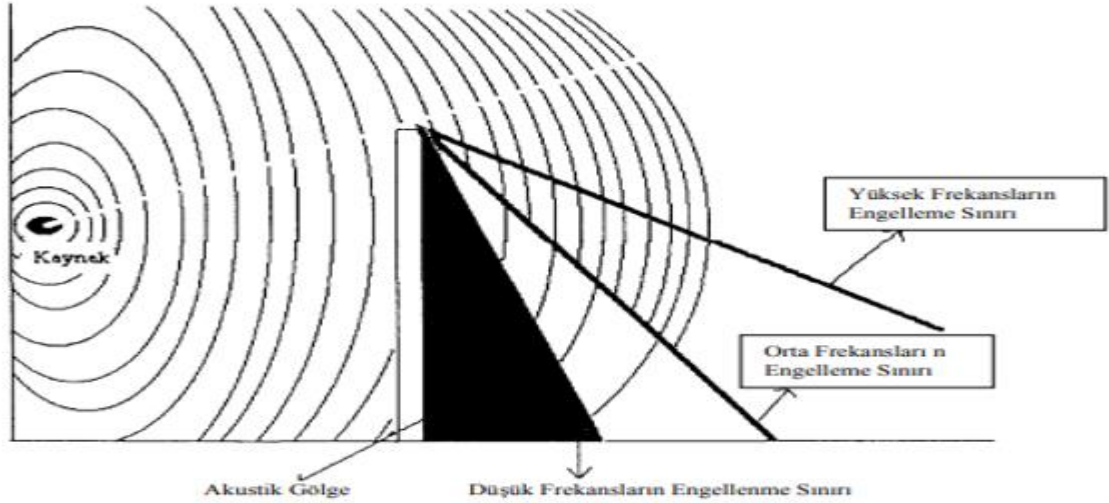
Özellikle insan yaşam alanlarında bulunan gürültü kaynaklarının ses emen veya geçirmeyen malzemelerle yalıtımı Şekil 3.3’de gösterildiği gibi sağlanmalıdır.



Şekil 3.3. Ses emici (Uslu, 1995)

Kent merkezinde kalmış bölgelerde kompresör, kaya delgi tabancası gibi aletler çalışırken seyyar gürültü kabinleri ile çalışma yapıldığında gürültü seviyesi 1-14 dBA aralığında minimize edilebilmektedir (Uslu, 1995).

3.20.3. Bitkisel materyaller kullanarak gürültünün azaltılması

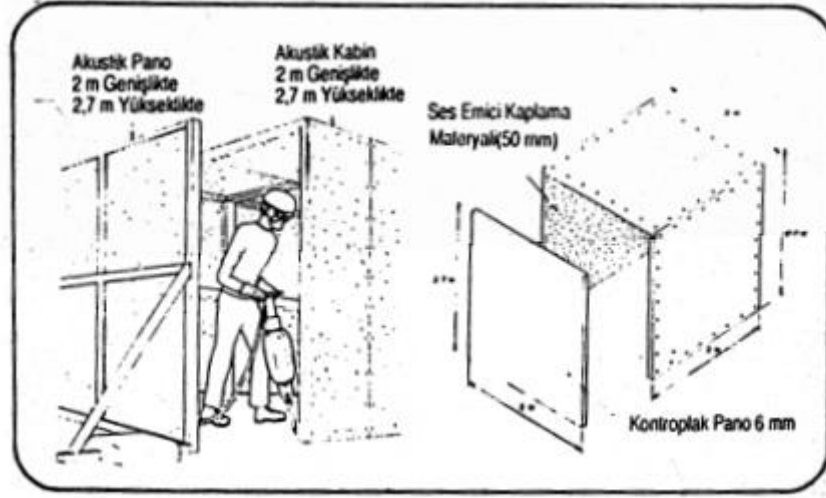


Şekil 3.4. Bariyerlerde Akustik gölge elde edilmesi (Uslu, 1995)

Kent içinde kalan endüstri ve inşaat gürültü kaynakları üzerlerinin kaplanması ile izole edilmelidir.

Gürültü kaynaklarının kaplanması yoluyla gürültü önleme Şekil 3.5’de verilmiştir. Yerleşim alanı içerisinde özellikle yol yapımı sırasında kompresör ve kaya delgi tabancalarının portatif gürültü kabinleri içinde çalıştırılması 100 dBA üzerindeki

gürültü düzeyini kabin yapı materyaline göre 1-14 dBA arasında azaltabilmektedir. Portatif gürültü kabini şekil 3.5’de gösterilmiştir (Uslu, 1995).



Şekil 3.5. Gürültü kabini (Uslu, 1995)

3.20.4 Bitki örtüsünden faydalanarak gürültünün azaltılması

Bitki örtüsünden faydalanılarak yol kenarlarına, şehir dışındaki yollarda, havaalanı demiryolu gibi bölgelerde uygun şekilde bitkiler kullanılarak gürültü kirliliğinin etkisini büyük bir oranda azaltabiliriz.

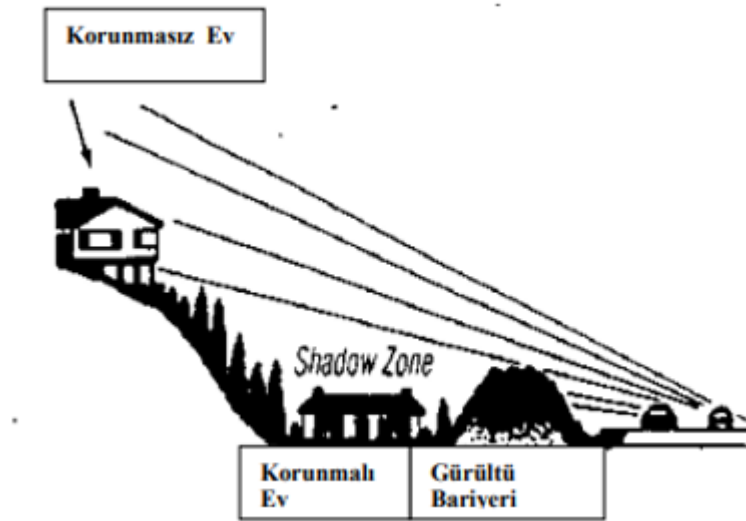
Bunu sayı olarak az yada cılız bitkilerle gerçekleştirmek çok zor olur. Uygun yerlere uygun bitki örtüsü kullanılarak gürültü kirliliğinin önüne geçilebilir genel olarak boylanabilen ağaçlar ile çalı tipi bitki örtüsü birlikte kullanılarak Şekil 3.6’da gösterildiği gibi 5-10 dBA aralığında gürültü şiddeti azaltılabilir (Özdemir, 2005).



Şekil 3.6. Ağaçlandırma (Özdemir, 2005)

Otoyol boyunca ağaçlandırma yapılarak gürültünün engellenmesi Şekil 3.7’de verilmiştir (Özdemir, 2005). Perdeleme yapılırken uygun zemine uygun bitki örtüsü kullanılmalıdır. Gürültü kirliliğini azaltmak için bitki örtüsü için verilen özellikler sıralanmıştır.

1. Seçilen ağaçların yaprak ayaları geniş olmalıdır.
2. Seçilen ağaç sık yapraklı olmalıdır.
3. Yaprakları iğne şeklinde olan ağaçlarda tercih edilebilir.
4. Yapraklarını kışın dökmeyen ve ölü yaprak barındıran (Meşe, Çam) gibi ağaçlar kullanılmalıdır (Uslu, 1995).



Şekil 3.7. Gürültü izolasyonu (Uslu, 1995)

Yeşil alandan faydalanarak masif bölgelerde karayollarında yapılan gürültü izolasyonu Şekil 3.7’de verilmiştir.

3.20.5. Gürültünün azaltılmasında bina tasarımından yararlanma

Binalar yapılırken gürültü etmenin etkisini azaltmak için dikkat edilmesi gereken noktalar belirlenmiştir.

1. Gürültünün yoğun olduğu cephe duvar cephesi olmalıdır. Bu cephede pencere sayısı minimum veya hiç olmamalıdır.

2. Gürültü yoğunluğunun olduğu taraftan bina hafifçe eğri biçiminde kaynak tarafından konveks şeklinde ise bu durum gürültüyü azaltır.

3. Binaların gürültü kaynağına belli bir mesafede olması gerekir.

4. Binaların zemini çim, çalı veya toprak olması sesi yutması bakımından etkilidir.

3.21. Gürültünün Tarihsel Gelişimi

İlk çağlardan beri insanlar çevresel gürültülerle karşı karşıya kalmıştır insanlar bu durum için o zamanın şartlarına göre kendi çapında önlemler almaya çalışmıştır. Resmi kayıtlara göre M.Ö. 6. yüzyılda o dönemde kullanılan ulaşım araçları el sanatlarında kullanılan aletlerin çıkardığı gürültüden dolayı insanlara rahatsızlık verdiğinden bu tür gürültüleri önlemek için o dönemin yaşam alanları dışına çıkartılması için değişik yasal önlemler alınmıştır.

Daha sonraki dönemlerde bakır ve demir işiyle uğraşan kişilerin o dönem atölyelerinde oluşan gürültü insanlarda işitme kaybına neden olduğunu 1718 yılında yayımlanan “De Morbis Artificum Diatriba” eserinde Ramazzini tarafından bahsedilmiştir. 1851’de ise Albertini yüksek miktarda gürültünün özellikle gürültü oluşturan makinelerin insan kulağı üzerinde oluşturduğu etkinin zararlarını ortaya koymuştur.

1930’lu yıllarda ise yeni bazı mesleki terimler ortaya çıkmıştır. Bunlardan birkaç tanesini söylersek (lokomotiv makinistleri sağırlığı, avcı sağırlığı) terimleri ortaya çıkmıştır 1927 yılında bir dokuma fabrikasında çalışan işçilerin yaklaşık %24’ü değişik derecelerde duyma bozukluğu sorunu yaşamıştır.

Bu konu ile ilgili 1950’li yıllara gelindiğinde insanların komutlarında ikamet ederken gürültü sebebiyle sorun yaşayan insanların oranı 1948 yılında % 23, 1961 yılında bu oran %50’ ye dayanmıştır (Dursun ve Özdemir, 1999).

1940'lı yıllara kadar bu konu ile alakalı toplamda 303 çalışma yapılmışken, 1940 yılından 1955 yılına kadar bu sayı 2029 olmuştur. Ayrıca konu uluslararası konferanslarda tartışılmaya başlanmıştır. Bu konu üzerinde önceki dönemlere göre çözüm odaklı çalışılmıştır. Ülkemizde gürültü kirliliğinin sorun olarak ele alınması 1950'li yıllardan itibaren başlamıştır. Fakat uygulanabilirlik noktasında hedefe yönelik sonuç odaklı çözüm elde edilememiştir. 21.yüzyılda gürültü insanlar üzerinde ciddi sağlık sorunları oluşturmaya başladığından bu olay sadece sıkıntı değil sağlık sorunu kısmı ile ele alınmıştır. İnsanlar daha çok bir arada yaşadığı için gürültüyü azaltıcı tedbirler almaya çalışmıştır. Çünkü sosyal varlık olan insanlar bir arada yaşamalıdır.

4. MATERYAL VE METOD

4.1. Materyal

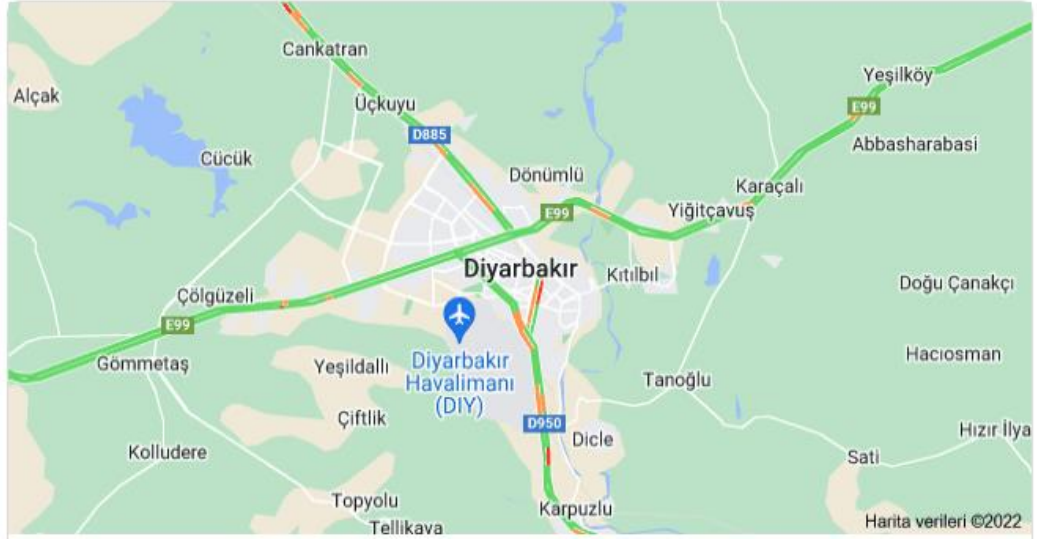
4.1.1. Diyarbakır'ın tarihi genel bilgiler

Diyarbakır denilince ilk akla gelen yapı surlardır surların ne zaman yapıldığı kesin bir şekilde bilinmemektedir. Surlar eski Diyarbakır şehrinin tamamen kuşatmaktadır. Dünyada Çin Seddinden sonra en geniş ve sağlam yapılardan biridir.

Diyarbakır tarihi süreçte birçok uygarlığa ev sahipliği yapmıştır. Surlar üzerinde bitki ve hayvan motiflerinden bu bölgede canlı çeşitliliğinin çok fazla olduğu görülür. Karacadağ'dan Dicle Nehrine uzanan geniş bazalt taşlarından oluşan doğuya doğru, yerden yüz metre yüksekliğe kurulmuştur.

4.1.2. Diyarbakır ilinin coğrafi konumu

Diyarbakır ili doğusunda Siirt, Batman, Muş güneyinde Mardin, Kuzeyinde Elazığ ve Bingöl, batısında Şanlıurfa, Adıyaman illeri ile çevrilmiştir. Diyarbakır ili enlem olarak 37-30 ve 38-43, boylam olarak 40-37 ve 41-20 boylamları içinde yer alır. Şehir bazalt zeminde deniz seviyesinden 650 m rakımdadır. Kent tarihi süreçte Amidi ve Amedi şeklinde isimlendirilmiştir. 1938 yılında T.D.K tarafından oluşturulan komisyonca “Diyarbakır” şeklinde karar alınmıştır ve vilayetin resmi adı Diyarbakır olmuştur. Diyarbakır ili haritası Şekil 4.1’de verilmiştir.



Şekil 4.1. Diyarbakir ili haritası (www.nufusu.com/il/diyarbakir-nufusu)

4.1.3. Diyarbakir ilinin nüfusu

Diyarbakir ilinin nüfusu 2021 yılı itibariyle 1.791.373 olarak belirlenmiştir. Nüfusun 904188'i erkek ve 887 185'i kadınlardan oluşmaktadır. Diyarbakir ilinin toplam yüz ölçümü 15.272 km²'dir buna göre km²'ye 117 birey düşmektedir. Yıllara göre nüfus Çizelge 4.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Yıllara göre nüfus (www.nufusu.com/il/diyarbakir-nufusu)

Yıl	Diyarbakir Nüfusu	Erkek Nüfusu	Kadın Nüfusu
2021	1.791.373	904.188	887.185
2020	1.783.431	899.516	883.915
2019	1.756.353	886.190	870.163
2018	1.732.396	875.468	856.928
2017	1.699.901	857.070	842.831
2016	1.673.119	844.011	829.108
2015	1.654.196	834.354	819.842
2014	1.635.048	824.133	810.915
2013	1.607.437	809.791	797.646
2012	1.592.167	804.952	787.215
2011	1.570.943	795.894	775.049
2010	1.528.958	767.503	761.455
2009	1.515.011	767.926	747.085
2008	1.492.828	757.497	735.331
2007	1.460.714	735.561	725.153

4.1.4. Diyarbakır ilçelerinin nüfus bilgileri

Diyarbakır ilinin merkez ilçeler dahil olmak üzere 17 tane ilçesi bulunmaktadır. Bu ilçelerden Yenişehir, Bağlar, Kayapınar ve Sur ilçeleri merkez ilçelerdir. Nüfus oranının en yüksek olduğu ilçe Kayapınar, en düşük olduğu ilçe Çüngüş ilçesidir. İlçelerin nüfus bilgileri Çizelge 4.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. İlçe nüfusu (www.nufusu.com/il/diyarbakir-nufusu)

Yıl	İlçe	İlçe Nüfusu	Erkek Nüfusu	Kadın Nüfusu	Nüfus Yüzdesi
2021	Kayapınar	411.865	208.902	202.963	% 22,99
2021	Bağlar	400.019	201.307	198.712	% 22,33
2021	Yenişehir	217.012	109.095	107.917	% 12,11
2021	Ergani	135.514	68.817	66.697	% 7,56
2021	Bismil	118.592	59.381	59.211	% 6,62
2021	Sur	100.322	50.545	49.777	% 5,60
2021	Silvan	86.745	43.805	42.940	% 4,84
2021	Çınar	77.112	38.757	38.355	% 4,30
2021	Çermik	50.390	25.309	25.081	% 2,81
2021	Dicle	36.711	18.542	18.169	% 2,05
2021	Kulp	34.644	17.275	17.369	% 1,93
2021	Hani	32.658	16.612	16.046	% 1,82
2021	Lice	24.313	12.683	11.630	% 1,36
2021	Eğil	22.165	11.181	10.984	% 1,24
2021	Hazro	16.541	8.416	8.125	% 0,92
2021	Kocaköy	15.750	8.002	7.748	% 0,88
2021	Çüngüş	11.020	5.559	5.461	% 0,62

4.2. Bulgular

4.2.1. Gürültü ölçüm istasyonları

Bu çalışmada seçilen istasyonlarda ölçümler yapılmıştır. Ölçümler yapılırken her ölçümde 12 değerin ortalaması alınmıştır. Gürültü ölçümü noktalarının isimleri Çizelge 4.3’de ölçüm istasyonlarının koordinatları Google maps yardımıyla Çizelge 4.3’de listelenmiştir.

Çizelge 4.3. Ölçüm noktaları

Ölçüm Noktası Sırası	Ölçüm Noktası Yeri
1	Tesisler Kavşağı
2	Kantar Kavşağı
3	Yeni Hal Kavşağı
4	Elazığ Caddesi
5	Balıkçılar Başı Turgut Özal Bulvarı
6	Dünya kavşağı
7	Diclekent Bulvarı
8	Ahmet Arif Caddesi (City Center)
9	Seyrantepe Kavşağı
10	Kuruçeşme Kavşağı
11	Bağlar Dörttyol Kavşağı
12	Ofis Kavşağı
13	Medine Bulvarı
14	Batıkent Kavşağı
15	Otogar Kavşağı

Ölçüm istasyonlarının x ve y koordinatları aşağıda Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Ölçüm koordinatları

Ölçüm Noktası Sırası	X Koordinatı	Y Koordinatı
1	37.93399	40.19568
2	37.93079	40.18339
3	37.92756	40.17176
4	37.91669	40.23602
5	37.91087	40.22774
6	37.95320	40.16847
7	37.95589	40.16144
8	37.94386	40.18434
9	37.93675	40.20756
10	37.91669	40.20338
11	37.91737	40.20822
12	37.91735	40.20823
13	37.92283	40.20090
14	37.92679	40.21192
15	37.91880	40.13740

15 İstasyonda yapılan ölçümlerin sabah öğle ve akşam olmak üzere bir günde toplam 4 ölçüm değeri alınmıştır Çizelge 4.5’de veriler işlenmiştir.

Çizelge 4.5. Ölçüm sonuçları

İst. No	İstasyon Adı	Sabah (07.30-09.30)				Öğle (12.30 – 14.30)				Akşam (19.30 – 21.30)			
1	Tesisler Kavşağı	68.2	70.3	69.6	70.7	65.4	70.3	69.90	71.1	70.1	68.6	69.5	70.4
		66.9	70.4	70.5	69.9	70.2	68.3	70.4	69.9	71.1	67.8	68.2	66.6
		67.1	69.6	71.1	70.3	71.1	71.3	70.6	66.6	71.2	69.1	68.9	70.3
	ORTALAMA	69.55				69.59				69.31			
2	Kantar Kavşağı	71.6	70.3	72.8	72.2	71.9	72.0	72.6	71.8	72.9	73.0	72.8	72.6
		71.9	71.8	72.9	71.9	71.9	72.5	73.0	2.1	71.9	71.8	73.0	72.4
		2.0	72.3	71.9	72.6	71.8	71.9	72.1	72.5	72.6	72.8	72.9	73.0
	ORTALAMA	72.01				72.4				72.6			
3	Yeni Hal Kavşağı	67.5	68.2	69.1	69.0	66.5	66.9	72.9	70.0	73.1	73.0	72.2	72.9
		70.3	71.1	72.8	72.9	71.4	72.8	66.6	68.2	70.8	73.1	73.0	66.9
		70.7	72.9	72.8	68.9	70.8	73.0	72.2	73.4	70.8	73.0	72.8	73.0
	ORTALAMA	70.51				64.9				72.05			
4	Elazığ Caddesi	69.9	70.1	82.1	69.5	69.9	72.3	77.7	70.5	80.1	79.2	78.8	82.3
		74.3	77.6	78.8	81.9	82.1	79.2	76.5	76.3	81.4	80.8	82.1	82.0
		80.8	78.5	79.1	70.6	70.0	71.4	71.7	82.3	82.3	80.5	80.7	81.9
	ORTALAMA	76.1				74.9				81.00			
5	Balıkçılar Başı Turgut Özal Bulvarı	60.4	60.3	61.8	62.5	60.5	64.7	69.8	69.9	70.5	70.0	70.5	70.3
		60.5	70.4	66.3	67.8	70.4	66.9	70.0	70.4	64.6	69.7	68.5	67.3
		68.3	69.0	70.4	66.6	68.6	64.1	65.2	66.7	70.4	70.0	69.2	69.6
	ORTALAMA	65.35				67.2				57.55			
6	Dünya Kavşağı	69.3	69.6	70.4	71.5	72.6	69.8	69.4	70.7	72.0	71.9	72.2	72.3
		71.2	72.4	71.5	72.4	70.9	71.8	71.3	70.7	70.6	71.8	72.4	72.5
		72.6	69.9	70.9	71.4	72.6	72.4	72.0	71.8	72.6	69.8	70.7	70.4
	ORTALAMA	71.09				71.3				71.6			
7	Diclekent Bulvarı	68.8	69.0	69.3	69.6	78.2	68.8	69.1	71.1	77.0	77.2	78.3	78.0
		71.8	71.2	70.6	77.9	77.6	77.3	77.8	78.1	78.1	76.5	77.2	77.8
		78.0	78.1	74.4	73.2	78.0	78.1	78.2	76.9	78.2	74.4	74.3	76.5
	ORTALAMA	72.6				75.7				76.95			
8	Ahmet Arif Caddesi (City Center)	61.6	62.3	62.4	62.5	67.3	68.1	68.8	68.5	69.9	69.8	70.0	70.4
		63.9	70.1	70.4	61.8	68.6	70.2	62.4	63.1	70.1	70.6	70.3	68.8
		61.9	62.7	62.4	66.6	63.7	67.6	70.5	70.6	69.9	69.3	70.0	70.4
	ORTALAMA	64.05				67.45				69.95			
9	Seyrantepe Kavşağı	70.5	70.4	78.1	78.6	84.5	88.9	86.0	81.8	83.8	88.9	88.3	88.5
		88.0	81.3	88.8	80.4	77.3	77.4	75.5	75.9	86.9	85.0	84.9	84.3
		77.7	76.8	81.9	83.3	86.8	88.8	88.3	81.8	88.6	88.0	88.1	88.2
	ORTALAMA	79.65				82.75				86.95			
10	Kuruçeşme Kavşağı	67.9	67.9	73.3	71.2	70.4	70.5	71.6	71.8	70.3	73.3	73.0	72.9
		71.4	75.3	75.4	73.0	71.9	71.1	72.2	73.1	72.8	73.0	69.5	69.3
		71.9	71.6	69.3	69.4	73.3	69.3	70.4	70.5	70.9	71.0	71.6	71.7
	ORTALAMA	71.46				71.34				71.60			
11	Bağlar Dört yol Kavşağı	64.3	65.0	65.6	70.0	64.5	66.3	66.7	66.9	66.1	66.2	67.8	67.3
		70.1	70.2	65.5	69.9	68.1	68.3	69.5	69.6	70.3	70.1	70.2	68.5
		69.3	69.4	70.1	66.5	68.3	68.5	69.9	69.8	68.4	64.7	66.5	66.1
	ORTALAMA	67.99				68.03				67.68			
12	Ofis Kavşağı	70.5	71.1	71.3	71.5	74.6	74.4	70.9	70.7	70.7	71.9	72.6	75.3
		75.1	74.9	74.8	75.0	71.6	72.3	73.8	73.7	70.6	72.8	72.9	75.0
		72.2	73.5	73.8	73.9	73.6	74.9	75.0	75.3	74.0	74.3	75.1	75.2
	ORTALAMA	73.13				73.4				73.36			
13	Medine Bulvarı	66.3	66.6	70.1	70.0	69.3	69.8	70.0	66.6	65.6	67.8	69.1	69.8
		68.3	69.1	69.0	70.1	67.8	68.0	69.3	70.1	69.9	70.0	70.1	66.8
		66.3	66.6	68.8	69.5	70.0	62.0	62.1	63.8	66.9	70.4	70.1	70.0
	ORTALAMA	68.39				67.4				68.87			
14	Batıkent Kavşağı	64.3	65.0	66.3	70.0	70.4	71.1	66.6	65.3	71.0	71.1	71.2	69.9
		70.4	70.5	67.7	68.1	66.9	66.8	67.0	64.3	69.8	71.3	70.8	70.4
		69.3	69.9	71.2	71.3	65.0	66.0	67.2	70.9	71.3	66.8	67.5	70.0
	ORTALAMA	68.66				67.2				70.09			
15	Otogar Kavşağı	71.2	71.5	72.1	72.3	79.0	79.1	71.2	71.4	70.9	71.2	71.3	69.9
		72.7	73.6	79.3	79.1	77.7	77.8	78.8	78.0	69.8	69.0	69.5	69.6
		74.4	75.2	75.6	75.7	78.5	73.3	73.4	77.6	71.1	67.8	68.9	69.5
	ORTALAMA	74.39				76.31				72.37			

Ölçüm noktalarında alınan sonuçların minimum, maximum ve ortalama değerleri Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Ölçüm değerleri

Sıra No	Ölçüm Noktası Yeri	Leqmin	Legmax	Leqort
1	Tesisler Kavşağı	67,1	71,3	69,4
2	Kantar Kavşağı	71,8	73,0	72,3
3	Yeni Hal Kavşağı	66,5	73,1	69,1
4	Elazığ Caddesi	69,3	82,3	77,3
5	Balıkçılar Başı (Turgut Özal B)	60,3	70,5	63,36
6	Dünya Kavşağı	69,3	72,6	71,6
7	Diclekent Bulvarı	68,5	78,3	75,08
8	Ahmed Arif Caddesi	61,3	70,6	67,15
9	Seyrantepe Kavşağı	70,4	88,9	83,11
10	Kuruçeşme Kavşağı	67,9	73,4	71,46
11	Bağlar Dört Yol Kavşağı	64,3	70,2	67,9
12	Ofis Kavşağı	70,4	75,3	73,29
13	Medine Bulvarı	61,4	70,4	68,22
14	Batıkent Kavşağı	64,3	71,3	68,59
15	Otogar Kavşağı	71,2	79,4	74,35

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Diyarbakır İl merkezinde, özellikle trafikten kaynaklı gürültü seviyelerinin ölçülmesi amacıyla trafiğin yoğun olduğu ana yollar, kavşaklar ve bağlantı yolları üzerinde toplam 15 ayrı ölçüm istasyonu belirlenmiş olup, istasyonlarda yapılan gürültü ölçümü sonuçları çıkarılmıştır.

Diyarbakır İl merkezi yıllık ortalama günlük trafik (YOGT) değerleri incelendiğinde 2011 yılında 27732 otomobil, orta yüklü ticari taşıt 4764, otobüs 243, kamyon 3277 çekici römork 788 olmak üzere toplam 36804 taşıt geçmiştir (2021 Ulaşım Bilgileri k.g.m.gov.tr).

İl merkezinde yapılan ölçümlerde gürültü kaynağı oluşturan nedenler, başta motorlu taşıtlar, iş yerleri önüne konulan hoparlörlerle gün boyu müzik yayını yapılması ve bozuk zeminden kaynaklı gürültülerdir.

Trafiğin yoğun olduğu yerlerde trafikte normal seyri esnasında ortamın gürültü seviyesi 60 dBA iken, tek bir aracın klakson sesi ortamın gürültü seviyesinin aniden 70 dBA kadar yükseldiği görülmüştür.

Ses önleyici ve susturucu düzeneği olmayan araçların trafiğe çıkması durumunda gürültü seviyesi rahatsız edici düzeye çıkmaktadır.

Asker uğurlamaları, düğünlerde, maçlarda, konvoy oluşturan araçların şehir içinde turlamasıyla önemli ölçüde gürültü çıkarmaktadırlar. Yolların bakımsız olması gürültü seviyesini arttırmaktadır.

İstasyonlarda yapılan ölçümlerde genel olarak sabah (08.00 – 10.00) ve akşam (18.00-20.00) yapılan ölçümlerde ortalama değeri yönetmelik çerçevesinde belirlenen sınır değerinin üstünde olduğu tespit edilmiştir. Öğle (12.00-14.00) arasında yapılan ölçümlerde kısmen gürültü seviyesinin tüm istasyonlarda genel olarak düştüğü tespit edilmiştir.

Trafiğin tek yönlü olarak aktığı noktalarda araçların hareketi yavaşladığı için gürültü seviyesi max düzeye çıkmaktadır. Bu tür yollarda minibüs ve otobüslerin yolcu indirip bindirirken trafiğin akışını olumsuz yönde etkilemektedir. Bu durumda gürültü seviyesini arttırmaktadır.

5.1. Öneriler

Gürültünün etkisinin azaltılması için, yol kaplamaları yenilenebilir trafik ışıkları kavşak ve dönüşlerde tekrar düzenlenebilir. Trafiğin akışı hızlandırılabilir özellikle kırmızı ışığa takılmamak için yeni uygulamalar ortaya konabilir.

Trafik yoğunluğunun fazla olduğu yerlerde, yoğunluğun daha az olduğu yerlere çekilerek yoğunluk azaltılabilir.

Diyarbakır ilinde yapılan ölçümlerde gürültü seviyesinin yüksek olduğu sınır düzeylerin aşıldığı görülmüştür. Bunun için önlem alınması gereken bir ildir.

Gürültünün olumsuz etkilerinden korunmak için sektörler arası işbirliği sağlanarak kısa ve uzun vadede yapılması gerekenler belirlenmelidir. Bu kapsamda alınması gereken önlemler acil ve uzun vadeli önlemler şeklinde sınıflandırılabilir.

Belirlediğimiz ölçüm istasyonlarında ilin gürültü seviyelerinin yüksek çıkması bazı önlemleri gerekli kılmıştır. Şehir içinde bazı bağlantı yollarının bakımsız olması, çok sayıda küçük çukurların bulunması sebebiyle, araçların ani fren yapması gürültü kirliliğine neden olmaktadır.

İnsan nüfusunun yoğun olduğu yerlerde bulunan kavşaklarda yapılan ölçümleri azaltılması için yollarda ivedilikle tadilat çalışmasının yapılması ve kullanılan malzemelerin gürültüyü engelleyici şekilde seçilmesi gerekmektedir. Bu bölgelerde binaların dış yalıtımlarının yapılması, pencerelerin çift cam olması, bu bölgede yaşayan nüfus için gürültü kirliliği oluşturmaktadır. Bu nedenle önlem alınması gerekmektedir.

Trafiğin yoğun olduğu yollarda ses yalıtımını sağlayacak şekilde ağaçlandırma yapılması gerekmektedir. Bazı noktalarda ses duvarlarının (perdeleme) yapılması gürültü seviyesini düşürür.

Trafiğin yoğun olduğu yerlerde gereksiz yere korna çalınması engellenerek, araçların fenni muayenesi sırasında susturucu ve ses önleyici düzeneklerin titizlikle kontrolü sağlanması gerekir.

04.06.2010 tarih ve 27601 sayılı Resmi Gazetede Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliğine göre sınır değerlerin dikkate alınması ve gerekli yaptırımların uygulanması gerekmektedir.

Uzun vadede alınacak önlemlerde ise gürültünün kaynağında en aza indirilmesi, trafik hacminin azaltılması, özellikle toplu taşımacılığın yaygınlaştırılması ve bu alanda çalışma yapılması gerekmektedir Bu konuda gerekli eğitim çalışmaları yapılp bir an önce hayata geçirilmelidir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2017, Gürültü Hakkında Genel Bilgiler, Çevre ve Orman Bakanlığı, <http://gurultu.cevreorman.gov.tr/gurultu/AnaSayfa/gurultu.aspx?sflong=tr> (Erişim Tarihi: 18. 08. 2022)
- Anonim, (b). “Sağlığımızı Tehdit Eden Sinsi Tehlike: Gürültü” Bursa Çevre Merkezi, <http://www.bcm.org.tr/pdf/gurultu%20pdf> (Erişim Tarihi: 23.08.2022).
- Anonim, 2011, T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü Hava Yönetimi Dairesi Başkanlığı Çevresel Gürültü Ölçüm ve Değerlendirme Kılavuzu, Ankara.
- Anonim, 2006, TS ISO 9613-2-Akustik-Sesin Dışarıda Yayılırken Azalması – Bölüm 2: Genel Hesaplama Yöntemi.
- Ayberk, S., 2000, Çevre Kirliliği ve Kontrol Yöntemleri, *Kocaeli Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü* 26, İzmit.
- Demirkale, S., 2007, *Çevre ve Yapı Akustiği*, Birsen Yayınevi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Diyarbakır Büyükşehir Belediyesi, www.diyarbakir.bel.tr
- Demirkale, S.Y., 2006, “Akustik ile İlgili Genel Bilgiler”, *İstanbul Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi*, İstanbul.
- Dursun Ş., ve Özdemir, Zaverki, K., 1979, Acoustic Noise Measurements, Denmark.
- Gökdağ, M., 1992, Trafik ve Gürültü. Türkiye Tabratını Koruma Derneği, *Tabrat ve İhsan Dergisi*, (26), 18-26.
- Güler, Ç., 1994, “Gürültü ile Savaşta Toplum Eğitiminin Önemi ve Yöntemleri”, *Çevre Hekimliği, Sağlık, Toplum ve Çevre Bülteni*, (41), 1-8.
- Gürtepe, E., 2010, Ülkemizdeki Eğlence Yerlerinden Kaynaklanan Çevresel Gürültünün Kontrolü, Uzmanlık Tezi, Çevre Orman Bakanlığı, Ankara.
- Hamidoğlu, R.A., 1994, *Gürültünün Değerlendirilmesi ve Azaltma Yolları*, 1. Ulusal Gürültü Kongresi Bildiri Kitabı, Bursa.
- Hassel, J.R. and Zaverki, K., 1979, Acoustic Noise Measurements, Denmark.
- Karpuzcu, M., 1994, *Su Temini ve Çevre Sağlığı*. İ.T.Ü. İnşaat Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü, İstanbul.
- Kurra, S., Aksugur, N. ve Arik, A. 1993. *İstanbul’da Çevre Gürültüsü Koşullarının Saptanması ve Gürültü Denetimi Ölçütlerinin Belirlenmesi*. TÜBİTAK, Mühendislik Araştırma Grubu, İstanbul.

Kurra, S., 2009, *Çevre Gürültüsü ve Yönetimi 1-2*, Bahçeşehir Üniversitesi Yayınları İstanbul.

MEBATHGE, 2012, Vehid 1995 Antalya Çevre Durum Raporu, 2004.

<https://www.nufusu.com/il/diyarbakir-nufusu>

Özgüven, H.N., 1985, Endüstriyel Gürültü Kontrolü, T.M.M.O.B Makine Mühendisleri Odası, 1-6, 27-28.

Polat, S. ve Buluş-Kırıkkaya, E., 2004, *Gürültünün Eğitim-Öğretim Ortamına Etkileri XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*, 6-9 Temmuz 2004, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Malatya

Proplan, 2006, “Temel Ses Bilgisi”, Proplan Ltd. Şti, İstanbul.

Sabuncu, H. H., 1988, Şantiye Gürültüleri ve İnsan Sağlığı Açısından Önemi Çevre 88.4, Bilimsel ve Teknik Çevre Kongresi, İzmir.

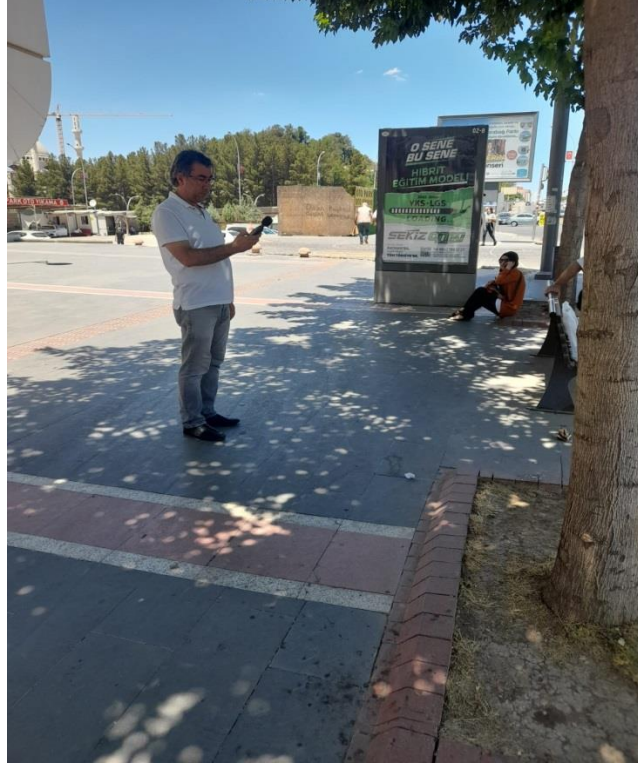
T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, “Gürültü ve Gürültü Kirliliği”, <http://www.cevreorman.gov.tr/site02.asp> (Erişim Tarihi: 14.08.2022)

Uslu, C., 1995, Adana Kentinde Gürültü Kirliliği Üzerine Bir Araştırma, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlık Anabilim Dalı*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adana.

Yılmaz, S., 1988, Uçak Gürültüsünün Değişik Ölçeklerde İncelenmesi ve Denetim Altına Alınması, Çevre 84.4.Bilimsel ve Teknik Çevre Kongresi, İzmir.

EKLER

EK - 1 Gürültü Ölçümü Yapılırken



EK – 2 Gürültü Ölçüm Cihazı



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Cengiz ASLAN

Uyruğu : T.C