



T.C.

**BATMAN ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**SESİN KULLANIM ALANLARI , GÜRÜLTÜNÜN
CANLILAR ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ VE BATMAN İLİ
GÜRÜLTÜ HARİTALANDIRILMASI**

Öğrencinin Recep KAYA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Fizik Anabilim Dalını

**Haziran-2022
BATMAN
Her Hakkı Saklıdır**

TEZ KABUL VE ONAYI

Recep KAYA tarafından hazırlanan “SESİN KULLANIM ALANLARI , GÜRÜLTÜNÜN CANLILAR ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ VE BATMAN İLİ GÜRÜLTÜ HARİTALANDIRILMASI” adlı tez çalışması 02/08/2022 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Batman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fizik Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS/DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Başkan : Prof. Dr. Mustafa Salih ÇELİK

Danışman : Prof. Dr. Mustafa Salih ÇELİK

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Veysi AKPOLAT

Doç. Dr. Şerif RUZGAR

Yedek Jüri Üyeleri

Dr. Öğr. Üyesi Cihat ÖZAYDIN

Doç. Dr. Mehmet Eşref ALKIŞ

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Osman PAKMA

Enstitü 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.

Recep KAYA

22.06.2022

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SESİN KULLANIM ALANLARI , GÜRÜLTÜNÜN CANLILAR ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ VE BATMAN İLİ GÜRÜLTÜ HARİTALANDIRILMASI

Recep KAYA

Batman Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Fizik Anabilim Dalı

Prof. Dr. Mustafa Salih ÇELİK
2022, 55 Sayfa

Jüri

İmza

Prof. Dr. Mustafa Salih ÇELİK

.....

Prof.Dr. Veysi AKPOLAT

.....

Doç. Dr. Şerif RÜZGAR

.....

Yedek Jüri Üyeleri:

Prof. Dr. Ömer GÜLLÜ

.....

Doç. Dr. Mehmet Eşref ALKIŞ

.....

Ses, genelde olumsuz olarak algılandığında da teknolojiyle beraber Gıda sektöründe (Raf ömrünün uzatımı), Yangın söndürmede, Sağlıkta (kanser tedavisi, zayıflama, hamilelikte bebeğin görüntülenmesinde), Yer tespitinde (Okyanus altı ve savaş alanlarında), Temizlikte (Zararlı gazların temizlenmesi, atık suların temizlenmesi) gibi alanlarda faydalı olarak kullanılmakla beraber; Hızlı kentleşme ve endüstrileşme süreci ile birlikte birçok çevre sorununu da beraberinde getirmektedir. Bunlardan birisi de kent peyzajlarında önemli derecede rahatsızlık meydana getiren gürültü kirliliğidir. Kentlerdeki gürültünün en önemli kaynağını ise motorlu taşıtlardan kaynaklı trafik oluşturmaktadır.

Özellikle şehirlerde farklı faaliyetleri de göz önüne aldığımızda diğer rahatsızlıkların yanında gürültü kirliliği de adından söz ettirmeye başlamıştır. Son zamanlarda akustik biliminin de üzerine çalışmalar yaptığı gürültü özellikle sanayi devrimi ile birlikte iş olanaklarından dolayı insanların şehirlere göçünü sağlamış ve nüfus artışıyla doğru orantılı olarak artmış bulunmaktadır. Bu gürültünün başlıca nedenleri arasında sayılan trafik gürültüsü insan sağlığını olumsuz etkilemiş, etkilenen birey sayısındaki artış giderek toplum sağlığını tehdit eder hale geldiğinden dolayı toplum tarafından gürültü konusuna verilen önem giderek artmıştır.

Anahtar Kelimeler: Batman, Gürültü Ses, Sağlık, Ses ölçüm, Ultrasonik

ABSTRACT

MS THESIS

USES OF SOUND, EFFECTS OF NOISE ON LIFE AND NOISE MAPPING OF BATMAN PROVINCE

Recep KAYA

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

Advisor: Prof. Dr. Mustafa Salih ÇELİK

2022, 55 Pages

Jury Members Signature

Prof. Dr. Mustafa Salih ÇELİK

.....

Prof.Dr. Şerif RUZGAR

.....

Doç. Dr. Şerif RÜZGAR

.....

Alternate Jury Members:

Prof. Dr. Ömer GÜLLÜ

.....

Doç. Dr. Mehmet Eşref ALKIŞ

.....

Although sound is generally perceived as negative, together with technology, in the food industry (extension of shelf life), in fire fighting, in health (cancer treatment, weight loss, monitoring of the baby during pregnancy), in locating (under the ocean and in the war areas), in cleaning (cleaning of harmful gases, waste water treatment). Although it is usefully used in areas such as cleaning; Along with the rapid urbanization and industrialization process, it brings along many environmental problems. One of these is noise pollution, which causes significant disturbance in urban landscapes. The most important source of noise in cities is traffic originating from motor vehicles.

Especially when we consider different activities in cities, noise pollution has started to make a name for itself as well as other disturbances. Recently, noise, on which acoustics has also studied, has led to the migration of people to cities due to job opportunities, especially with the industrial revolution, and has increased in direct proportion with the increase in population. Traffic noise, which is considered as

one of the main causes of this noise, has adversely affected human health, and since the increase in the number of affected individuals has become a threat to public health, the importance given to noise by the society has gradually increased.

Keywords: Batman, Health, Noise Sound, Sound measurement, Ultrasonic,



TEŐEKKÜR

Bu alıőmanın yűrűtűlmesi sırasında desteęini, tecrűbe ve hoőgűrűsűnű esirgemeyen danıőman hocam Sayın **Prof. Dr. Mustafa Salih ÇELİK'e**, ve alıőmam sırasında kűűk veya bűyűk yardımını esirgemeyen herkese teőekkűr ederim.



İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR	ix
1. GİRİŞ	1
2. BÖLÜM	3
KAYNAK ARAŞTIRMASI	3
2.1. Gürültünün Tarihçesi	4
2.2. Sesin Tanımı	5
2.3. Ses Dalgalarının Kullanım Alanları.....	7
2.3.1. Ses Dalgaları ile Alev Söndürme.....	7
2.3.2. Gıda sektöründe Kullanımı.....	7
2.3.2. Tıp alanında Kullanımı	7
2.3.3.Yer Tespitinde Kullanımı	8
2.3.4. Sanayi Alanında Kullanımı.....	8
2.3.5.Temizlik alanında Kullanımı	8
2.3.6. Kanser Alanında Kullanımı	8
2.4. Gürültünün Tanımı	10
2.5. Gürültünün Özellikleri.....	11
2.5.1. Ses dalgalarının özellikleri.....	11
2.6. Gürültünün Çevresel Şartlardaki Etkisi	14
2.6.1. Sesin Yansıması ve Absorbsiyon.....	14
2.6.2. Atmosfer Olaylarının Gürültüye Etkileri	15
3.BÖLÜM	16
GÜRÜLTÜ	16
3.1.Yapı İçi Çevre Gürültüler	16
3.2.Yapı Dışı Çevre Gürültüleri.....	16
3.2.1. Endüstri ve donatım gürültüleri	16
3.2.2. Yapım (Şantiye) gürültüsü.....	17
3.2.3. İnsan faaliyetleri sonucunda oluşan gürültü	18
3.2.4. Ulaşım Gürültüleri	19
3.2.4.1. Karayolu Gürültüsü.....	19
3.3.Taşıtlardaki Gürültü Kaynakları	21
3.3.1.Motor Gürültüsü	22
3.3.2.Hava Filtresi.....	22
3.3.3.Fan Gürültüsü	22
3.3.4.Egzoz Gürültüsü	22
3.3.5.Vites Kutusu Gürültüsü	22

3.3.6.Tekerlek Asılış Sistemi Gürültüsü.....	22
3.3.7.Seyir Rüzgârı Gürültüsü	23
3.3.8.Lastik Gürültüsü	23
3.4.Eşdeğer Gürültü Seviyesi.....	23
3.5.Gürültü Azaltma Katsayısı.....	23
3.6.Gürültünün İnsan Sağlığı ve Konforu Üzerindeki Etkileri.....	23
3.7.Gürültü Kontrolü ve Korunma Yolları	24
3.8.Gürültü Haritaları.....	24
4.1. Materyal	25
4.1.1. İlin Coğrafi Konumu.....	25
4.2. Metot	29
4.2.1. Gürültü Ölçüm İstasyonlarının Belirlenmesi.....	29
5.4. Gürültü Ölçümleri (Lmax, Lmin, Lort Değerleri dBA).....	35
KAYNAKLAR	38
EKLER	40

SİMGELER VE KISALTMALAR

Kısaltmalar

ÇGDYY	Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği
GPS	Global Positioning System; Küresel Konumlama Sistemi
OECD	Organisation For Economic Co-Operation And Development; Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
Leq	Equivalent Sound Level; Eşdeğer Ses Seviyesi
ILO	International Labor Organisation; Uluslar arası Çalışma Örgütü
ADNKS	Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu

Şekiller Dizini

Şekil 1-Bir ses dalgasının, ses basıncının zamanla ilişkisi (Karadayı,2001).....	11
Şekil 2-Bir ses dalgasının, ses basıncının zamanla ilişkisinin ses kaynağından olan uzaklıkla değişimi (Karadayı,2001).....	12
Şekil 3-Bir sesin yayılmasında ortamın etkisi (Özgüven,2008)	13
Şekil 4-Ses basıncı düzeylerinin ortam etkisi (Özgüven,2008).....	14
Şekil 5-Tesislerde gürültü sınırları (Resmi Gazete, 2010)	17
Şekil 6-İç mekân gürültü sınırları (Anonim,2010)	19
Şekil 7-Karayolları gürültü sınırları (Anonim,2010).....	21
Şekil 8-Gürültünün insan sağlığına etkileri (Anonim,2010)	24
Şekil 9-Batman İl Haritası	26

Tablolar Dizini

Tablo 1- Ses Şiddetlerinin Bazıları (Karpuzcu,1991).....	6
Tablo 2-Batman İl Nüfusu 2021 (TÜİK 4 Şubat 2022)	27
Tablo 3-Batman İli Nüfus Değişimi (TÜİK Genel Sayım Nüfus Bilgileri)	28
Tablo 4-Batman İli Araç Sayısı (TÜİK)	28
Tablo 5-Ölçüm İstasyonu İsimleri	32
Tablo 6- Belirlenen Ölçüm İstasyonlarının Koordinatları	33
Tablo 7-Gürültü ölçümleri (Leq değerleri, dBA)	34
Tablo 8-Gürültü ölçümleri (Leq ortalama, dBA).....	35

1. GİRİŞ

Çağımızın insan sağlığı üzerinde olumsuz olarak etki eden kaynaklardan biride gürültüdür. Gürültü özellikle kırsal yerlerden şehir merkezine göçlerle her geçen gün etkisini arıtan bir gürültü ilerde daha büyük problemlere yol açacaktır.

Özellikle şehirlerde farklı faaliyetleri de göz önüne aldığımızda diğer rahatsızlıkların yanında gürültü kirliliği de adından söz ettirmeye başlamıştır. Son zamanlarsa akustik biliminin de üzerine çalışmalar yaptığı gürültü özellikle sanayi devrimi ile birlikte iş olanaklarından dolayı insanların şehirlere göçünü sağlamış ve nüfus artışıyla doğru orantılı olarak artmış bulunmaktadır. Bu gürültünün başlıca nedenleri arasında sayılan trafik gürültüsü insan sağlığını olumsuz etkilemiş, etkilenen birey sayısındaki artış giderek toplum sağlığını tehdit eder hale geldiğinden dolayı toplum tarafından gürültü konusuna verilen önem giderek artmıştır. Gün içinde genelde herkesin etkilendiği ve insan hayatından önemli bir yer tutan araçlar trafik gürültüsüne maruz kalınan süreyi artırmaktadır. Şehrimizde ve ülkemizde yerleşim yerlerinde konut sayısının artmasıyla beraber taşıt sayısının hızla artması ve her geçen gün yolların trafiği kaldıramamasından kaynaklı daha fazla zaman geçirmemizi ve gürültüye daha fazla maruz kalmamıza yol açar. Trafiğin yol açtığı gürültü aracın hızına, motoruna eğime, yolun yapıldığı malzemeye ve aracı kullananın cinsiyetine bağlı farklılık göstermektedir. (Özgüven, 2008)

Gürültünün frekansı, ortamda geçirdiğimiz zamana, gürültünün çizgisel mi, düzlemsel mi, yada noktasal kaynaklardan kaynaklı mı değil mi, gürültüden etkilenen bireyin ruhsal durumu, fiziği, yaşı ve, gürültünün ortamında geçirdiği zamana bağlı dağılımı gibi sorular gürültünün birey tarafından rahatsızlık duymasında başlıca faktörlerdendir. İnsanlar üzerinde olumsuz etkiler bırakan gürültü, genelde Sosyal, psikolojik ve fizyolojik etkilerdir. Fizyolojik etkiler içinde en çok görülen işitme kayıplarıdır. Gürültü kirliliği ülkemizde ilk defa 2872 sayılı Kanunda 14. Maddede düzenlenen kanun maddesine dayanılarak, Gürültü Kontrol Yönetmeliği yürürlüğe konulmuştur. (Resmi Gazete, 2018)

27601 sayılı kanun ile ‘Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği’nin yürürlüğü konulmasından sonra, ‘Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği mülga edilmiştir. (Resmi Gazete, 2022)

Yapılan çalışma ile, Batman il merkezinde sınırları içinde Gürültü eşiği yüksek olan 20 ölçüm merkezi belirleyerek, tespit edilen ölçüm merkezleri Cem DT-805 Ses Seviye Ölçer cihazıyla ölçülmüştür. Kararlaştırılan ölçüm merkezlerinde karayolu kaynaklı trafiğin çıkardığı gürültü seviyeler belirtilen cihazı ile ölçülecektir. Yapılacak olan ölçümlerden faydalanılarak gün içinde farklı saatlerde 3 farklı ölçüm ile Gürültü Kirliliği haritalar çıkarılacaktır.



2. BÖLÜM

KAYNAK ARAŞTIRMASI

Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği'nin 5. Maddede geçen b bendi ile Belediyelere verilen yetki; Stratejik gürültü haritalarını çıkarılması ve bu haritalar sonucu eylem planlarının hazırlanması ve gürültü kontrol altına çıkarılması amacıyla denetim için hazırlık yapması, Şehir içinde gürültü denetimleri gerçekleştirmek, Gelen şikâyetler doğrultusunda işlem yapılması sırasında elde edilen bilgileri sorumlu kurum veya kuruluşlara bildirilmesi' yetkisi verilmiştir. Ülkemizde ki hemen hemen tüm belediyeler, Genelde teknik bilgi, deneyim ve gerekli donanıma sahip personel yetersizliğinden kaynaklı, bağlı olduğu belediyenin gürültü haritaları çıkarılamamakta veya gürültü haritası olduğu gibi çıkarılmamaktadır. OECD ülkelerinin 1996 yılında kaleme aldığı Gürültüden etkilenme konusundaki raporda, gürültü değerinin 55-60 dBA arası sağlığı etkileme başlangıcı olduğu 60-65 dBA arası ise rahatsızlığın hissedilir biçimde görüldüğü, 65 dBA üzerine çıktığında ise sağlık problemlerine yol açtığı ve başlangıçta davranış bozuklukları görüldüğü belirtilmiştir.(Aktürk, 2003)

Ses, insan kulağı tarafından 16 Hz ile 20 kHz frekansları arasındaki sesleri işitebilir.(Gülsoy ve Oyar, 2003) 20 Hz altındaki seslere indrasonic yani diğer adıyla ses altı dalgalar, 20 kHz üstündeki seslere Ultrasonic yani ses üstü dalgaları olarak adlandırılırlar. Her canlının ses duyma aralığı farklıdır. Tekrar eden titreşim sayısı 20'den küçük olduğunda infrases, 20.000 ve üzeri olduğunda ise ultrases olarak adlandırılır. Ultrases de aynen ses gibi bir titreşim hareketidir (Şener ve İkizler 1979). Batman İlinde özellikle son zamanlarda Hasankeyf'in barajdan kaynaklı olarak boşaltılmasında ve ekonomik sebeplerden dolayı köylerden şehre göçle plânsız kentleşme sonucu artan nüfusla beraber artan trafiğin ve buna bağlı gürültünün artması nedeniyle bu çalışmayı yaptık. Ülkemizde oluşma kaynakları farklı olmakla beraber sınır değerleri aşan gürültü düzeyleri tespit edilerek raporlanmıştır. İngiltere, Hollanda, Fransa, Almanya ve İsveç gürültü haritaları konusunda pek çok çalışma yapılmıştır. Örneğin Almanya'da, 1960 yıllarda karayolu trafik gürültüsü ile ilgili değerlendirme yapıp gürültü haritaları tespit edilmiştir. 1980 yılına 40 merkezin gürültü haritası

çıkarılırken bu sayı 12 yıl sonra 350 'yi geçmiştir. Yukarıda saydığımız diğer ülkelerde de benzer çalışmalar gözlenmiştir. Yapılan araştırmalar sonucunda Gürültü kirliliğine bağlı rahatsızlıklar zamanla yaygınlaştıkça diğer alanlarında etkilediği gözlemlenmiştir. Örneğin İsveç’de cadde kenarlarında gürültünün fazla olması ev fiyatlarının %30 yakın değer kaybettiği belirlenmiştir.(Akyıldız,2002)

2.1. Gürültünün Tarihçesi

İnsanlık tarihiyle beraber ortaya çıkan gürültü kavramı başta rahatsız edecek düzeyde değilken M.Ö. 6. Yüzyıla beraber çeşitli yönelimler ortaya çıkmıştır M.Ö. 6. Yüzyıllarda Sybaris şehrinde gürültüye karşı çeşitli tedbirler alınmaya başlanmıştır. Şehrin çeşitli yerlerinde bulunan araba yapımı ile uğraşan zanaatkârlar ile gürültülü olan küçük el aletlerinin kentin dışına taşınmasıyla ilgili kanunlar yayınlanmıştır. 1713 yılında Ramazzini, ‘De Morbis-Artificum-Diatriba’ adlı eserinde bakır dövücü işiyle uğraşan zanaatkarların işitme kaybının gürültünün neden olduğunu tespit etmiş, 1765 yılında Rimzztdage demir ve bakır işiyle uğraşan kişilerde işitme kayıplarından bahsetmiştir.

1930’larda ise ‘dokumacı sağırlığı’(dokuma işiyle uğraşanlarda), ‘lokomotif makinistleri sağırlığı’(Lokomotif Makinistlerinde), ‘kazan yapımcıları kulağı’(Kazan İşçilerinde), ‘avcı sağırlığı’ terimleri maruziyet sonucunda meydana gelen oluşan sağırlıklar adlandırmakta kullanılmıştır. Pamuk dokumacılarıyla üzerine bilinen ilk çalışmalar Lancashire’de McKelye ve Legge tarafından 1927’de 1011 pamuk dokumacısı ile yapılmış ve dokumacıların yüzde 24’ünde sağırlıklar tespit edilmiş olup, bu sağırlığın derecelerinde çeşitlilik gözlenmiştir. 100 yıl öncelerine dayanan bu probleme karşı herhangi bir önlem alınmamış veya üzerine gidilmemiştir. İnsan hayatını olumsuz etkileyen gürültünün etkileri minimize etmeye ilişkin çalışmalar ancak 1950 yıllarına denk gelmektedir. 1950 yıllarında Wilson Raporu diye adlandırılan ve 1400 denek katılımıyla meydana gelen araştırmada hane içi gürültü kaynaklı rahatsızların yüzdeliği 1948 yılında %23 iken, 1961 yılında %50’ye yükselmiştir.

1000 yıllardan 1940 yılına kadar gürültü üzerine 303 çalışma yapılırken, 1941-1955 arasında bu sayı dev bir artışla 2029'a çıkması gürültünün 1950 yıllarında büyüyen bir sorun olduğunu ve gürültüye karşı bir mücadele başlatıldığına işaretler. Gürültü sorununu son yıllarda tüm dünyayı etkileyen bir sorun haline geldiğinden ILO (International Labor Organisation) ve OECD (Organisation For Economic Co-Operation And Development) gibi kuruluşlar konu üzerinden çalışmalara 1971 yılında başlamıştır. "Türkiye'de gürültü sorununun gündeme gelişi 1950 yılının sonu 1951 yılının başlarıdır. Bu konuda yapılan araştırmalar sadece araştırma olarak kalmış, ülke düzeyinde gürültüden korunmaya yönelik olarak bir gelişmeyle sonuçlanmamıştır." Günümüzde, Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliğince stratejik gürültü haritalarının hazırlanmasında; yerleşim nüfus oranlarına, karayollarındaki mevcut bulunan araç sayılarına, ildeki uçuş sayılarına ve demir yolundaki günlük sefer sayılarına gürültünün değerini tespit etmekte etki ettiği tespit edilmiştir.

2.2. Sesin Tanımı

Titreşim meydana getiren kaynağın hava basıncında meydana getirdiği dalgalanmalar sonucu meydana gelen, kulakta işitme duygusunu ikaz eden fiziksel olaya ses denir. İnsanda rahatsızlık yaratan ve istenmeyen ses diye de ifade edilen, havada duran partiküllerin ses dalgalarından kaynaklı sıkışıp genişlemesiyle meydana gelen bir tesirdir. Yukarıda açıklanan durum hava basıncında meydana gelen değişim değerinin şiddet ve frekans farklılıklarında değişime yol açması düşüp yükselmesidir.

Ses, titreşim meydana getiren kaynaktan çıkan ve hava basıncı dalgalarıyla üretilir. İnsanda işitme duygusunu oluşturan fiziksel bir olaydır. Ses enerjisi dalgalar şeklinde yayılır. Fiziksel bir olay olan ses, bir basınç parçacık halinde elastik ortamda yer değişimidir. Gürültü bu seslerden istenmeyen seslerdir. Gürültü, daha geniş bir ifadeyle gelişigüzel bir yapıda olup, bağımsız frekans bileşenleri olmayan bir spektrum olarak tanımlanabilir. "Sesin gürültüye tahavvül etmesi, insana sağlığına zarar vermesi başka bir olaydır. Bu aşamaya geçmesi için ses dalgasının ses basıncı düzeyi, biçimi ve frekansı ya da genliği tahavvül etmek mecburiyetindedir. Ses basınç seviyesi, tizlik gibi farklı spesiyalitesi kişilerde farklı etki yaratabilir." Ses düzeyini ölçü birimi desibel (dB)

olup, akustik basıncın duyulabilir eşiği ise dB(A) olarak ifade edilir. Desibel akustik basıncı logaritmik fonksiyon olduğundan birden fazla sesin gürültü seviyesi, matematikte birimindeki gibi toplanmamaktadır. Desibel çizelgesinde sıfır duyulabilecek minimum ses olarak ifade edilir. dB logaritmik bir terimdir, dB şiddetinde 10'luk artış 10 ile çarpım anlamına gelir; yani 30 dB, 40 dB'in onda biridir. Gürültü dalga şeklinde yayıldığından zamana göre değişim gösterir, ortalama bir süre içinde Leqort veya göstergeler ile ifade edilir. Gürültü seviyesi (LP) ses basınç oranı (P/Po) ile hesaplanır, P ölçülen ses basıncı, P0=2x 10⁵ (Pa) referans ses basıncı olmak üzere; Lp (dBA) = 20log P/Po olarak ifade edilir. Ses basıncı değişim gürültü seviyesinde değiştirir. Örneğin ses basıncının 2 katına çıkması, gürültü seviyesi 6 dBA daha fazla artılır. Gürültü seviyesi 10 dBA bir azalma meydana gelirse, insan kulağının algılayacağı gürültü yarıya iner.(Akyıldız, 2002)

İşitme eşiği herhangi bir frekansta kulağın duyabileceği ses şiddetine denir. Acı duyma eşiği tanımı acı veya rahatsızlık duymadan insan kulağının ses olarak işitebileceği en yüksek ses şiddeti olarak ifade edilir. sağlıklı bir bireyin kulağı 20 Hz ile 20 kHz frekansları arasındaki sesleri işitebilir. Lakin bu, tüm toplumun % 1'i için doğru kabul edilir. Yaklaşık olarak duyulabilir frekansın maximum 16 kHz dolaylarında olup 60 yaş üstü bireylerde 10 kHz'e kadar inebilir. İnsanlar için en uygun duyar bölgesi, 3 kHz ile 4 kHz arasındadır.

Ses	Şiddet (watt/m ²)	Şiddet (dBA)
Normal konuşma	3.10 ⁻⁶	65
İşitme eşiği	1.10 ⁻¹²	0
Bir uçağın yakınında	1	120
Trafikçe yoğun cadde	1.10 ⁻⁵	70
Radyo	1.10 ⁻⁸	40
Ağaç yapraklarının hışırtısı	1.10 ⁻¹¹	10
Acı duyma eşiği	1	120
Ekspres tren	1.10 ⁻⁴	80
Fısıltı	1.10 ⁻¹⁰	20

Tablo 1- Ses Şiddetlerinin Bazıları (Karpuzcu,1991)

2.3. Ses Dalgalarının Kullanım Alanları

2.3.1. Ses Dalgaları ile Alev Söndürme

Ses, sağlık (Kamp ve Berg, 2018), güvenlik ve görüntüleme (Robba ve ark., 2019) gibi farklı alanlarda da kullanılmaktadır. Ses dalgalarının oluşturduğu havadaki basınç değişimleri bir hava akımı oluşturarak yangının oluşması için gerekli olan yakıt, sıcaklık ve oksijen etkenlerini yangın ortamından uzaklaştırmaktadır. Yakıtın ortama yayılarak hızlı bir şekilde buharlaşması sağlanmaktadır. Ayrıca yayılan yakıt ile birlikte alevinde yayılması sonucu yakıt hızlı bir şekilde tükenmektedir. Hava akımının yardımı ile yangın ortamı hızla soğumaktadır. Ayrıca havadaki basınç değişimleri ile alev ortamında oksijen azalmakta ve alev boğularak sönmektedir. Bu çalışmada sesin yangın söndürme üzerindeki etkilerinin incelenebilmesi için ses dalgalı yangın söndürme sistemi oluşturulmuştur. Oluşturulan sistem bir yangın odasına yerleştirilmiştir. Bu sistem ile deneyler gerçekleştirilmiş ve veriler elde edilmiştir. Deneylerin yapılabilmesi için yangın odası özellikle bu çalışma için inşa edilmiştir. Yangın odasına yerleştirilen ses dalgalı yangın söndürme sistemi ile çeşitli boyutta alevlere sahip yangınlar söndürülmüştür. Yangının söndürülmesi aşamasında veriler elektronik cihazlar yardımı ile kaydedilmiştir. (Daşpınar, 2021)

2.3.2. Gıda sektöründe Kullanımı

Ultrason yöntemiyle yüksek frekansta kullanılan dalgalar yardımıyla bitkilere zarar vermeden sağlıklı olarak maliyetleri düşürerek raf ömrünün uzatılması yöntemidir. Sadece bitkisel olarak değil hayvancılık sektöründe de ultrason oldukça kullanışlı olup süt ve süt ürünlerinin kullanım, raf süresinin uzatılması ve sterilize olayınca sıkça kullanılır.

2.3.2. Tıp alanında Kullanımı

Ses insan kulağının duymadığı ses altı ve ses üstü sesler barındırır. Ultra ses, ses üstü seslerden olup tıp alanında son zamanlarda kullanım alanı baya artmış olup Böbrek taşlarının kırılması, liposakşın olarak bilinen istenmeyen yağların yakımı, cilt sıkılaştırma, yüz gerdirme, ve özellikle eskiden beri kullanılan hamilelerde bebeğin görüntülenmesinde, vücudunun istenilen organının görüntülenmesinde ses dalgalarının özelliklerinden yararlanılmaktadır. Sesin frekansı, etkilediği dokunun sesi emme özelliği ile dokunun kalınlığı ile bağlantılıdır. Maddenin katı sıvı veya gaz olması emme kat sayısına etki eder. Örneğin, su hem sıvı hem de yoğunluğu sıvılar içinde yoğunluğu düşük olduğundan emme katsayısı suda çok düşük olmasına neden, Katının atom yoğunluğu sıvıya göre çok fazla olduğundan katıların emme katsayısı sıvılara göre çok fazladır. Örneğin İnsan kemiği hem katı hem çok ypgun olduğundan sesin çoğunu emer. Yukarıda sayılan nedenlerden dolayı Ultrases kullanım alanları katı ve yoğun olan

organlardan ziyade sıvı ve yumuşak dokulardan olan dalak, pankreas, böbrek vb organlarda kullanılır. (webders.net)

2.3.3.Yer Tespitinde Kullanımı

Sesin kullanım alanlarından biride yer tespitidir. Ses daha çok okyanus ve büyük denizlerde batan gemi ve diğer deniz araçlarının yerine tespit amacıyla kullanılırken gelişen teknolojiyle beraber Savaş alanlarında yeri tespit edilmesi istenilen nesnelere yer tespitinde de kullanımına başlanmıştır.

2.3.4. Sanayi Alanında Kullanımı

Metallerin parçalanılarak toz şekline getirilmesi, Özellikle karışımlardan (Gaz-Sıvı) gazın ayrılmasında ve katı maddelerin delme ve işleminde kullanılmaktadır.

2.3.5.Temizlik alanında Kullanımı

Günümüzde gelişen sanayileşmeyle beraber sanayi kaynaklı zararlı gazların ayrıştırıp temizlenmesi konusunda da ses özelliklerinden yararlanılmaktadır. Böylelikle hem atmosfer temizlenirken bunun yanında atık sulardaki maddeleri ayrıştırmada da kullanılır. (Mumcu, 2019)

2.3.6. Kanser Alanında Kullanımı

"Konformal" olarak adlandırılan tedavilerin popüler olduğu modern tıpın, tedavi amacının yanında oluşabilecek yan etkilerinin de minimize edilmesinde, tedaviye yardımcı amaçlı uygulamalarla tedavilerin daha rahat geçmesi ile tedavilerdeki ağrı ve acıyı en aza indirilmesi için çalışmalar yoğun şekilde devam etmektedir. Son teknolojisi olarak lanse edilen "Ses Teknolojisi"nin tedavi olarak kullanılması eskiye dayanmasına rağmen kanserin tedavi edilmesi son zamanlarda üzerinde yoğun olarak çalışılan ve güzel sonuçlar veren çalışmalardır. "'Yoğunluklu odaklanmış Yüksek Frekanslı Ses (HIFU)' ya da 'Ultrasonik Tedavi' dalgasının taşıdığı enerji, daha önce açık cerrahi müdahaleler de kullanılmasından dolayı pek kullanışlı olmamaktadır. Ancak gelişen bilgisayar teknolojisi ve son yıllarda bilgisayarın teknolojisinin hem yazılım hem de donanımda gösterdiği büyük değişim ve ayrıca yarı iletken teknolojisinin beraber gelişmesi kullanımı mümkün kılmıştır. Cerrahi müdahalelerin çok zor olduğu iç kanamalarda kanamayı durdurmak için kullanılan bu tür ekipmanlar önce kanserin ilerlemesini durdurmak için daha sonrada kanseri yok etmek için kullanımı yaygınlaştı. Cihazın temel çalışma prensibi, ses dalgaları adı verilen piezoelektrik kristallerin ürettiği ses enerjisinin müdahale edilmek istenen nokta üzerinde yoğunlaşip o bölgeye etki etmektir. Hedef alınan nokta (tümör), ileri görüntüleme sistemleri (USG/Doppler-Ct-MRI) ile önce belirlenir. Sonra noktaya 0,2 sn gibi bir sürede orda bulunan hücrelerin sıcaklığı 60 derecenin üzerinde çıkarılarak o noktanın imhası gerçekleştirilir. Belirtilen nokta dışında termik enerji bir etkiye neden olmadığından diğer hücrelere zarar vermemektedir. Hücreye etki 3 şekilde gerçekleşir:

"Hipertermik (ısı) etkisi; 0,2-1 saniye içerisinde hücre sıcaklığını 65-100 santigrat dereceye çıkarılarak koagülasyon nekrozu (pıhtılaşmayla ölüm) neden olur.

Kavitasyon; Ses dalgalarının sıvı içinde emme katsayısı yüksek olduğundan hücre içindeki sıvıda meydana gelen kabarcıklara etki ederek hücreyi tahrip ederek yıkılmasına yol açar ve hücre parçalar.

Kan damarlarının tahribi; ses dalgaları, tümör içinde bulunan ve çapı 2 milimetreden küçük olan kan damarları ve kapillerler tahrip eder. Tahrip olan kan ve kapiller tümörün beslenmesini engelleyeceğinden yok olmasına neden olup , iskemik nekroz olayını gerçekleştirir. (iyibilgi.com)

HIFU SİSTEMİNİN AVANTAJLARI

- Belirtilen kanser noktasını yok eder.
- Gelişen bilgisayar ve iletken bilimiyle beraber kesi oluşumunu engelleyerek vücutta hasar meydana gelmez.
- Kesi olmadığından kateter ya da probo gerek duyulmaz.
- Ses dalgası istenilen noktaya etki ettiğinden her önüne gelen hücreye tahribat yapmaz.
- Acı duyulması neredeyse sıfıra yakındır.
- İyileşme hemen başlar.
- Non-invazif bir tekniktir. Yani girişimsel değildir.
- Hedef üzerinde dağılım eşit miktarda olur.
- Çevre dokuları etkilemezken hedef dokuyu yok eder.
- 2 mm küçük damarlar imha olduğundan tümörün beslenmesi olmaz.
- Cerrahi müdahale olmadığından, HIFU uygulanabilir.
- istenilen nokta üzerinden uygulanan ses dalgasının dozu, gerçek zamanlı ve geri dönüt alınarak izlenebilir.
- Kan da değer değişikliğine neden olmaz.
- Bağışıklık sisteme etki eder; Lenfositlerin etki edilen noktaya ulaşmasını ve lenf fositüllerini meydana getirir.
- Radyoaktivite görülmez.
- Tedavi amaçlı kullanıldığında NK, CD8 ve CD4 hücrelerinin miktarı çoğalır. Bağışıklığı güçlendirilir.
- Hayati göstergeler (Nabız, solunum sayısı, ateş ve tansiyon) tedavi esnasında değişiklik göstermez.
- Yapılan Tedavi tümör şekli ve boyuttan bağımsızdır.
- İşlem bittiğinde ölen tümör hücreleri, tedavi alanı içinde kalır.
- Tedavinin yan etkisi çok az olduğundan tolere edilir.
- Kullanıcılara zararlı etki göstermez. (haberler.com)

TEDAVİNİN UYGULANDIĞI TÜMÖRLER

HIFU tedavisinde, Cerrahi uygulamalarda görünen kanama, yavaş iyileşme , travma, stres, ya da muhtemel tümör ekimi gibi görünen sorunlar görülmez. Ayrıca HIFU tedavisinde Radyoterapide (Şua tedavisi) görünen, kan değerlerinde düşme radyasyon bağlı hasar, kemik iliği ile bağışıklık sisteminde görünen baskılama görülmez. HIFU tedavisinin bir güzel yanıda, radyoterapideki görünen radyasyona duyarlı yada radyasyona duyarsız tümör seçiciliği yoktur. Meme, pankreas, yumuşak doku, böbrek, karaciğer kanserleri, kemik tümörleri ile Pelitonea Tümörler (karın alt boşluğu) tümörleri, Başka noktaya sıçrayan tümörler başta olmak üzere çoğu kanse ve tümör üzerinde etkili bir yöntemdir.

HIFU tedavisinin yukarıda bahsedilen çoğu tümöre etki etse de uygulama dışında olan tümörlerde bulunur:

- Bağırsak, mide vb organ, göğüs orta boşluğu ve omurilik tümörlerinde HIFU Tedavisi uygulanmamaktadır.

HIFU tedavisi Amerika, Çin, Japonya, Malezya vb. ülkelerde uygulanmaktadır. Tümör tedavisinde yeni olmasına rağmen her geçen gün kullanımı artmaktadır. Yapılacak bilimsel çalışmalarla birlikte gelişen HIJU tedavisi ilerde daha çok kanser ve tümöre etki edeceği aşikardır. Ülkemizde cihazı satılmasına rağmen henüz HIJU tedavisi uygulanmamaktadır.

2.4. Gürültünün Tanımı

Sanayileşme devrimiyle beraber artan modern teknoloji ve büyük sanayi tesislerinin yan etkilerinden biride gürültü kirliliğidir. Gürültü duyulduğunda hoş gitmeyen, istenmeyen sesleri ifade eder. Bu açıklama eşliğinde, bir sesin gürültü seviyesine geçmesi için kesinlikle yüksek frekans seviyesinde bulunması gerekmektedir.

Bilimsel olarak baktığımızda ise; hoş gitmeyen, duyulduğu zaman insanda rahatsız edici ifadeler çağrıştıran bir ‘akustik olgu’ veya arzu edilmeyen sesler topluluğunu gürültüyü ifade eder. Gürültünün bilimsel açıklaması, gürültüye ait rölatif (bağıl) niteliğini gösterir. Çünkü bir sesin gürültü kategorisine girmesi, her kişide değiştiği için, kişinin sahip olduğu koşullarına da bağlıdır. Örneğin; Gençlerin daha yüksek sesli müzikler dinlemeyi severken yaşlı bireylerin bu tür müziklerden rahatsız olduklarından gençler için bu müzik ses iken yaşlı bireyler için gürültü kategorisinde

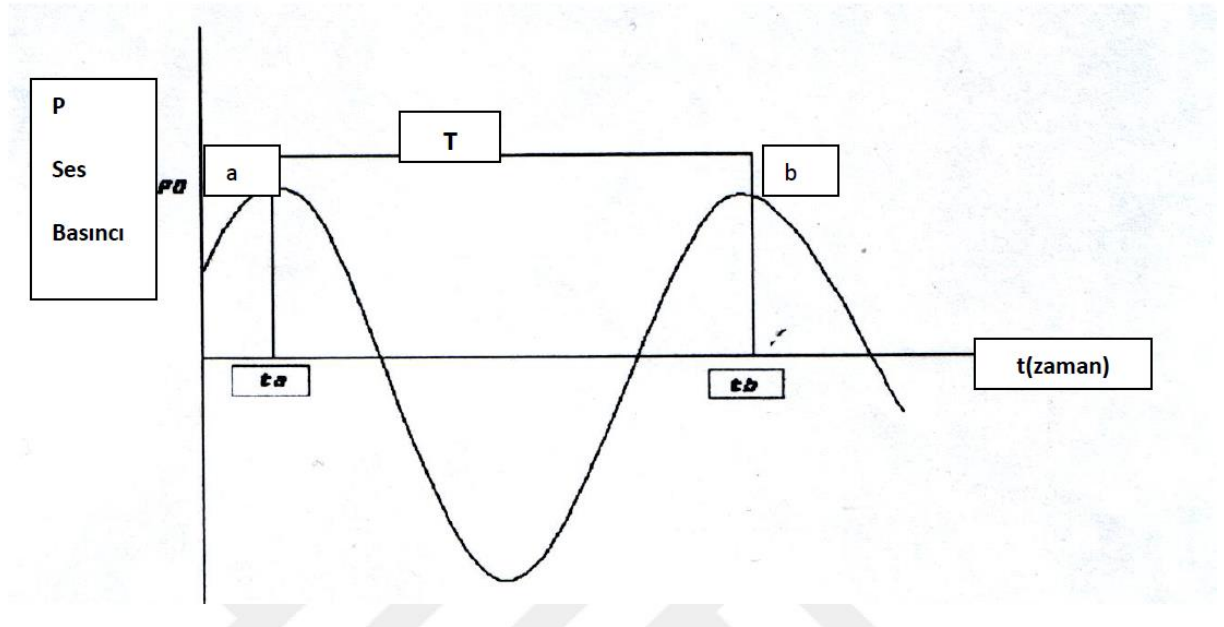
yer alır, ya da kişinin bir işle uğraşırken normal zamanlarda dinlediği müziği daha sesli yani rahatsız eden gürültü olarak algılamasına yol açar.

2.5. Gürültünün Özellikleri

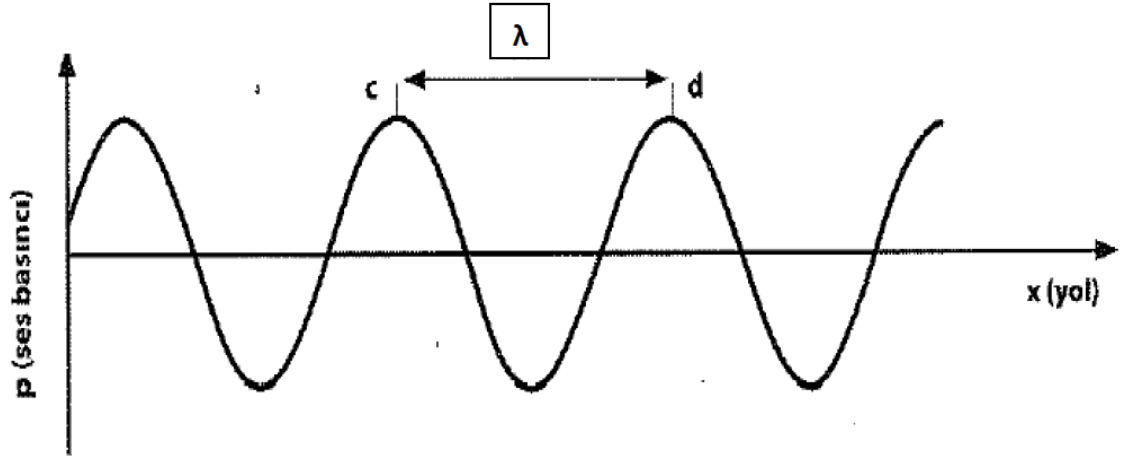
2.5.1. Ses dalgalarının özellikleri

2.5.1.1. Frekans, dalga boyu, periyot ve yayılma hızı

Genlik, “Basit harmonik olarak hareket eden ses dalgasının bir merkezde meydana getirdiği basıncının zamanla bağlı olarak değişimine, ses basıncının meydana getirdiği maximum değerine (atmosferik basınçta meydana gelen o noktadaki büyük farkına denir.” Basıncın ardışık en büyük basınç arasında geçen zamana ise ($t_b - t_a$) periyot olarak adlandırılır. Zamanın birimi saniye iken periyotun birimi T dir. Frekans ardışık iki maximum basınç değişimi birim zamanda meydana getirdiği devir âdetidir. Frekans, Hertz ile ölçülür. Periyotla frekans ters orantılıdır.



Şekil 1-Bir ses dalgasının, ses basıncının zamanla ilişkisi (Karadayı,2001)



Şekil 2-Bir ses dalgasının, ses basıncının zamanla ilişkisinin ses kaynağından olan uzaklıkla değişimi (Karadayı,2001)

Ortam	Yayıma hızı (m/s)
Hava(0° C' ta)	331
Hava (21° C' ta)	344
Mantar	500
Kurşun	1200- 2400
Su	1450
Sert kauçuk	1400- 2400
Beton	3200- 3600
Tahta	3300- 4300
Tuğla	3600
Dökme demir	3500- 5600
Mermer	3800
Cam	4000- 5600
Pirinç	4700
Bakır	3600- 4760
Demir	5100- 6000
Çelik	5800- 6000
Alüminyum	5100- 6400

Şekil 3-Bir sesin yayılmasında ortamın etkisi (Özgüven,2008)

2.5.1.2. Ses basıncı

Ses, Havadaki basıncın değişimiyle beraber kulağın algıladı ses basıncından meydana gelir. L_p ile ifade edilir. (Işık, 2003)

$L_p = 10 \log(p^2/p_0^2)$ olarak tanımlanır.

Ortam	Ses basıncı düzeyi (dB)
Jet motoru yakınında	140
Çelik perçin makinesi	100
Gürültülü fabrika	90
Metroda (pencere açıkken)	80
Ortalama bir fabrika	70
Yüksek sesle konuşulan kapalı mekânlar	60
Ortalama bir ofis	50
Şehir gürültüsünden uzak evlerin oturma odaları	40
Sessiz özel ofisler	30
Ses yalıtımı yapılmış özel mekânlar (örneğin stüdyolar)	20

Şekil 4-Ses basıncı düzeylerinin ortam etkisi (Özguven,2008)

2.6. Gürültünün Çevresel Şartlardaki Etkisi

2.6.1. Sesin Yansıması ve Absorbsiyon

“Sesin absorpsiyonu; ortam veya cisimlerle etkileşimiyle ses enerjisinin poröz yüzeylerle olan sürtünmesi sonucu var olan enerjinin sürtünmeyle ısı enerjisine çevrilir. Ses dalgaları yayıldığından ortamda bulunan cisimlerle temas geçiş cismin büyüklüğü ve yüzeyine bağlı olarak dalgaın bir kısmı yansıtılırken bir kısım yutulur. Yutulan kısım absorbe edilen kısımdır.

2.6.2. Atmosfer Olaylarının Gürültüye Etkileri

2.6.2.1. Rüzgarın Ses Dalgalarına Etkisi

Rüzgar bir hava akımı meydana getirdiğinden ses dalgalarını estiği noktaya doğru yönlendirir yani rüzgarın aktığı yönde haliyle ses dalgalarının miktarı artarken ters tarafta kalan kısımda ses dalgalarının miktarında azalma meydana gelecektir.

2.6.2.2. Sıcaklığın Ses Dalgalarına Etkisi

Sıcaklık içinde bulunan enerjiden kaynaklı olarak sıcaklık miktarı arttığından ses dalgaları üst noktalara doğru kırılım gerçekleştiğinden kenar noktalarda sessiz bölgeler oluşmakta sıcaklığın azalması ses dalgalarının daha uzak noktalara yayılmasına yol açar geceleri veya mevsimsel olarak kışların sesin daha uzak noktalara taşınmasına neden olur.

2.6.2.3. Nemin etkisi

Atmosferde bulunan nem ses şiddetini azalttığından nem ortamında bulunan suyun ortamın yoğunluğunu artırır ve şiddeti azaltır.

3.BÖLÜM

GÜRÜLTÜ

Günümüzde gelişen teknolojilerle beraber sanayileşme gelişmiş ve bu gelişmeler ışığında ortaya gürültü kirliliği ortaya çıkmıştır. Gürültü insanda duyulduğunda rahatsızlık veren düzensiz yüksek sesler topluluğudur. Günümüzde başlıca gürültüye neden olan kaynaklar şunlardır.

1. Demiryolu trafiği,
2. Açık alan faaliyetleri,
3. Eğitimsizlik,
4. Hava trafiği,
5. Endüstri,
6. Karayolu trafiği,

Bu kaynaklar şu şekillerde gruplanabilir; Seslerin bulunduğu ortama(hava,katı) akustik yönlerine(düzlemsel, noktasal, çizgisel) göre gruplandırılabilir. Ayrıca Çevresel gürültüler akustik gürültü yaratanlar kaynak ve alıcıların konumlarına göre ikiye ayrılır.

3.1.Yapı İçi Çevre Gürültüler

“Yaşam alanı içinde bulunan her türlü ses ve yaşamsal faaliyetlerden kaynaklanan ayrı yada yapıya bitişik yapılardaki kullanıcıları etkileyen bütün gürültülerin toplamı” yapı içi gürültüler olarak adlandırılır.

3.2.Yapı Dışı Çevre Gürültüleri

“Yapı içi gürültüler dışında kalan, kaynağı yapı dışında olan tüm gürültülerdir”

3.2.1. Endüstri ve donatım gürültüleri

Hammaddeleri sanayi makinaları yardımıyla işlenmiş hale getirerek hayatımıza sokan Fabrika ve İşyerlerinden kaynaklı ortaya çıkan gürültü kirliliği insan yaşamını olumsuz yönde etkileyen başlıca gürültülerdir. Kentleşmenin düzensiz olması büyüyen şehirlerde eskiden yerleşim alanları dışındayken yerleşim alanları içine giren fabrika ve

iş yerleri sorunun ağırlaşmasına yol açar. 27601 sayılı Resmi Gazetede ‘Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği’ de yer alan ve endüstriyel tesislerin gürültü kriterleri belirlenmiş olup sınır değerleri aşağıda belirtilmiştir. (Resmî Gazete, 2010)

Alanlar	L_{gündüz} (dBA)	L_{akşam} (dBA)	L_{gece} (dBA)
Gürültüye hassas kullanımlardan eğitim, kültür ve sağlık alanları ile yazlık ve kamp yerlerinin yoğunluklu olduğu alanlar	60	55	50
Ticari yapılar ile gürültüye hassas kullanımların birlikte bulunduğu alanlardan konutların yoğun olarak bulunduğu alanlar	65	60	55
Ticari yapılar ile gürültüye hassas kullanımların birlikte bulunduğu alanlardan işyerlerinin yoğun olarak bulunduğu alanlar	68	63	58
Endüstriyel alanlar	70	65	60

Şekil 5-Tesislerde gürültü sınırları (Resmî Gazete, 2010)

3.2.2. Yapım (Şantiye) gürültüsü

İnşaat makinelerinin ağır iş makinaları sınıfına girdiğinden genelinin çalışma prensibi duymayla ilgili bozuklukların sınırı olan 90 dBA'nın üzerinde rakamlardır. Bu yüksek gürültüde en az zararlı çıkmak için koruyucu kulaklıkla çalışılıp çalışma saatlerinin düzenli olması gerek. 27601 sayılı Resmi Gazetede şantiye alanlarında geçerli gürültü kriterleri Bina ve diğer alanlar için 70 dBA iken yol çalışmalarında 75 dBA'dır.

3.2.3. İnsan faaliyetleri sonucunda oluşan gürültü

“İnsan kaynaklı faaliyetlerin sonucunda ortaya çıkan gürültülerdir. Genel olarak ticari ve sosyal amaçlı faaliyetler ile reklam amaçlı aktiviteler sıralanabilir. reklâm amaçlı faaliyetler

27601 sayılı Resmi Gazetede yerleşim merkezlerinde bulunan yapı tiplerinin iç mekan gürültü sınırları aşağıda verilmiştir.

Kullanım Alanı		Kapalı Pencere	Açık Pencere
		Leq (dBA)	Leq (dBA)
		Kullanım alanlarında herhangi bir faaliyet olmadığı durumlardaki değerler:	
Kültürel Tesis Alanları	Tiyatro salonları	30	40
	Sinema salonları	30	40
	Konser salonları	25	35
	Konferans salonları	30	40
Sağlık Tesis Alanları	Yataklı tedavi kurum ve kuruluşları, dispanser, poliklinik, bakım ve huzur evleri ve benzeri.	35	45
	Dinlenme ve tedavi odaları	25	35
Eğitim Tesisleri Alanları	Okullardaki derslikler, özel eğitim tesisleri, kreşler, laboratuvarlar ve benzeri.	35	45
	Spor salonu,	55	65
	Yemekhane	45	55
	Kreşlerdeki yatak odaları	30	40
Turizm Yerleşme Alanları	Otel, motel, tatil köyü, pansiyon ve benzeri yatak odası	35	45
	Konaklama tesislerindeki restoran	35	45
Sit Alanları	Arkeolojik, doğal, kentsel, tarihi ve benzeri.	55	65
Ticari Yapılar	Büyük ofis	45	55

	Toplantı salonları	35	45
	Büyük daktilo veya bilgisayar odaları	50	60
	Oyun odaları	60	70
	Özel büro (uygulamalı)	45	55
	Genel büro (hesap, yazı bölmeleri)	50	60
	İş merkezleri, dükkanlar ve benzeri.	60	70
	Ticari depolama	60	70
	Lokantalar	45	55
Kamu Kurum Kuruluşları	Ofisler	45	55
	Laboratuvarlar	45	55
	Toplantı salonları	35	45
	Bilgisayar odaları	50	60
Spor Alanları	Spor salonları ve yüzme havuzları	55	65
Konut Alanları	Yatak odaları	35	45
	Oturma odaları	45	55

Şekil 6-İç mekân gürültü sınırları (Anonim,2010)

3.2.4. Ulaşım Gürültüleri

Şehrimizde ulaşım gürültüleri karayolları, demiryolları ve hava yollarıdır. Şehrimizde deniz ulaşımı bulunmamaktadır. Hava yolları ulaşımı ise sefer sayısı demir yollarıyla beraber çok az olduğundan sadece karayolları gürültüleri değerlendirmeye alınmıştır.

3.2.4.1. Karayolu Gürültüsü

Yollar hem yapım aşamasında hem de aktif olduklarında çevre üzerinde gerek gürültü gerekse hava kirliliği olarak istenmeyen nedenler üretirler. Üretilen nedenler

insan sağlığı üzerinde özellikle sinir sisteminde olumsuz etkiler bırakır. Bu etkiler zamanla uykusuzluk stres ve strese bağlı sinir sistemi üzerinden olumsuzluklara yol açarlar.

Yapılaşma oranları devamlı arttığından yollar çevrenin ihtiyaını karşılamakta zorlanır ve daha çok trafik ve gürültü kirliliğine yol açarlar. Bu kirliliği azaltıp artıran etkenler şunlardır.

- 1- Tek taşıtların türleri,
- 2- Ortalama hız,
- 3- Trafik akım cinsi,
- 4- Ağır tonajlı araçların toplam araçlara oranı,
- 5- Trafik yoğunluğu,
- 6- Dönemeç ve kavřaklar,
- 7- Yolun yapıldığı mazleme,
- 8- Yol eđimi ve uzunluđu,
- 9- Yol geniřliđi.

27601 sayılı Resmi karayolu çevresel gürültü kriterleri aşağıda verilmiştir.

Alanlar	Planlanan/Yenilenmiş/Onarılmış yollar			Mevcut yollar		
	L _{gündüz} (dBA)	L _{akşam} (dBA)	L _{gece} (dBA)	L _{gündüz} (dBA)	L _{akşam} (dBA)	L _{gece} (dBA)
Gürültüye hassas kullanımlardan eğitim, kültür ve sağlık alanları ile yazlık ve kamp yerlerinin ağırlıklı olduğu alanlar	60	55	50	65	60	55
Ticari yapılar ile gürültüye hassas kullanımların birlikte bulunduğu alanlardan konutların yoğun olarak bulunduğu alanlar	63	58	53	68	63	58
Ticari yapılar ile gürültüye hassas kullanımların birlikte bulunduğu alanlardan işyerlerinin yoğun olarak bulunduğu alanlar	65	60	55	70	65	60
Endüstriyel alanlar	67	62	57	72	67	62

Şekil 7-Karayolları gürültü sınırları (Anonim,2010)

3.3.Taşıtlardaki Gürültü Kaynakları

Taşıtların neden olduğu gürültü, ses çıkaran kaynakların çokluğu sebebiyle çözülmesi imkansız bir akustik problemi karşımıza çıkarır. Bu problemi çözüme kavuşturmak için öncelikle sorunu anlamamız gerekir karayollarında gürültü çıkaran araç parçalarını tanıyalım.

3.3.1.Motor Gürültüsü

“Motor araçtan araçta farklılık göstermekle beraber 3 veya 4 silindirlidir. Silindirindeki yanma olayı ani ve gürültü bir olay olduğundan motor kafesi aracılığıyla gürültü motor yan duvarları titreştirip sese dönüşür.

3.3.2.Hava Filtresi

Silindirlerdeki yakıtın yanması için oksijene ihtiyaç duyar. Oksijenin temini içinde motora filtrelerden hava çekilir ve bu hava akışı gürültü ve titreşim oluşumuna neden olur.

3.3.3.Fan Gürültüsü

Motor fanlarının asli görevi motorun ısınan parçalarının soğutulması yada soğuyan parçaların ısıtılmasıdır. Fanlar çalışırken gürültüye neden olacak titreşimler üretirler.

3.3.4.Egzoz Gürültüsü

Son zamanlarda her ne kadar egzoz gürültüsünü azaltacak yeni sistemler geliştirirse de hala gürültünün büyük bir kaynağı egzozlar oluşturmakta

3.3.5.Vites Kutusu Gürültüsü

Vites kutusundan kaynaklı gürültüsü genelde vites dişlilerinden kaynaklı seslerdir.

3.3.6.Tekerlek Asılış Sistemi Gürültüsü

Araçların doğal gereği sert olan bu cisimler sürtünmeden kaynaklı gürültüye neden olurlar.

3.3.7.Seyir Rüzgârı Gürültüsü

Taşıt hareket halindeyken havadaki basınç farklarından kaynaklı rüzgar gürültüsü oluşur.

3.3.8.Lastik Gürültüsü

Araç lastik yanak genişliğine göre tekerlerin yol tutuşuna bağlı olarak değişen bir gürültüdür.

3.4.Eşdeğer Gürültü Seviyesi

Belirli bir zaman aralığından sesin enerji ve basınçlarının ortalama değerine denir ve birimi dBA dır. Buna göre eşdeğerlik formülü $Leq = 10 \log (1/n) \sum 10$ olarak elde edilmiştir.

3.5.Gürültü Azaltma Katsayısı

Seslerin algılanmasında 250 ile 2000 herz aralığı önemli bir yere sahip olup bu aralıkta malzemelerin ses yutuculuk katsayısını elde etmemizi sağlayan formüle denir. (Wilhelmsson, 2000)

3.6.Gürültünün İnsan Sağlığı ve Konforu Üzerindeki Etkileri

Gürültüler sabit, değişken olabildikleri gibi darbelide olabilir diğerlerine oranla bireye en çok rahatsızlık veren darbeli gürültülerdir. Gürültünün sağlığımız üzerinde 4 farklı etkisi vardır. Bunlar Fiziksel, Fizyolojik etkiler olduğu gibi psikolojik ve performans etkilerde olabilir. Gürültü seviyesinin vücudumuzda bıraktığı hasarlar aşağıda belirtilmiştir. (Güner, 2000)

Düzyey	Gürültü seviyesi	Sonuçları
1.Derece	30 dB(A)-65 dB(B)	Konforsuzluk, rahatsızlık, öfke, uyku, konsantrasyon bozuklukları
2.Derece	65- 90 dB(B)	Fizyolojik tepkiler
3.Derece	90- 120 dB(B)	Fizyolojik tepkilerin artması, baş ağrıları
4.Derece	>120 dB(B)	İç kulakta sürekli hasar ve dengenin bozulması
5.Derece	>140 dB(B)	Ciddi beyin tahribatı

Şekil 8-Gürültünün insan sağlığına etkileri (Anonim,2010)

3.7.Gürültü Kontrolü ve Korunma Yolları

Gürültü kontrolünde ilk yapılması gereken ses seviyesinin ölçülmesi gerekir. Bu aşamadan sonra gürültünün frekans ve şiddeti yardımıyla bu gürültüden etkilendiği zaman tespit edilir 90 dB üzerinde her 5 dB artış etkilenme süresini yarıya inmesine yol açar.

3.8.Gürültü Haritaları

Gürültü haritası; öncelikle haritası çıkarılacak bölgelerden örnekleme alınır, bu örnekleme yeterli sıklıkta ve çoklukta olmak zorundadır. Ölçümleri belli aralıkla yapılan bu merkezlerin eş düzey noktaları belirlenerek bir program yardımıyla bir gürültü haritası elde edilebilir.

4. BÖLÜM

MATERYAL VE METOT

4.1. Materyal

4.1.1. İlin Coğrafi Konumu

Batman İli, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yer almaktadır. Batman ilinin, çevresi yüksek ve engebeli bir yapıya sahiptir. İlin kuzey, kuzeydoğu ve güney yönleri dağlıktır. Batman dışından doğup batman sınırları içinde geçip dışarı akan bir nehir olan Dicle Nehri Batman ve Diyarbakır arasında doğal bir sınır oluşturmuştur. Dicle nehrine akan Batman çayı Dicle Nehrine can suyu katar. Batman ili içinde 4000'den fazla mağara bulundurul. Batman iklim olarak karasal iklime sahip olmasından dolayı yazları kurak ve sıcaklık yüksekken kışları çok sert olmayan bir kış yaşar. Yağışlar karasal iklimden dolayı fazla yağış almaz.

Batman ili 37.889549 enlem ve 41.129284 boylamlarında yer alır.

RAKIMI: 550 M.

BATMAN'IN KOMŞULARI: Muş, Diyarbakır, Siirt ve Mardin illeriyle komşudur.

YÜZEY ŞEKİLLERİ: Etrafı genelde dağlıktır.

DAĞLARI: Sason (Aydınlık Dağları) Dağlarının yükseklikleri 2500 m., Meleto Dağı 2967m iken onu 2121m. ile Avcı Dağı, 2082 m. ile Kortepe dağı, 2042m.ile Meydanok Tepesi, takip eder.

AKARSULAR VE GÖLLER: Batman, Dicle Nehri, Garzan, Sason ve Pisiyar çayları ilimizin sınırlarında doğmayıp il sınırlarında geçen akarsulardır. Sason ve Sorkan çayları Batman Çayına; Pisiyar Çayı ve diğer küçük dereler Garzan Çayını dökülüp, Garzan çayını meydana getirililer. Batman dışından gelen Kulp Çayı Sorkan ve Batman sınırları içindeki Sason Çayları Batman Çayını meydana getirir.

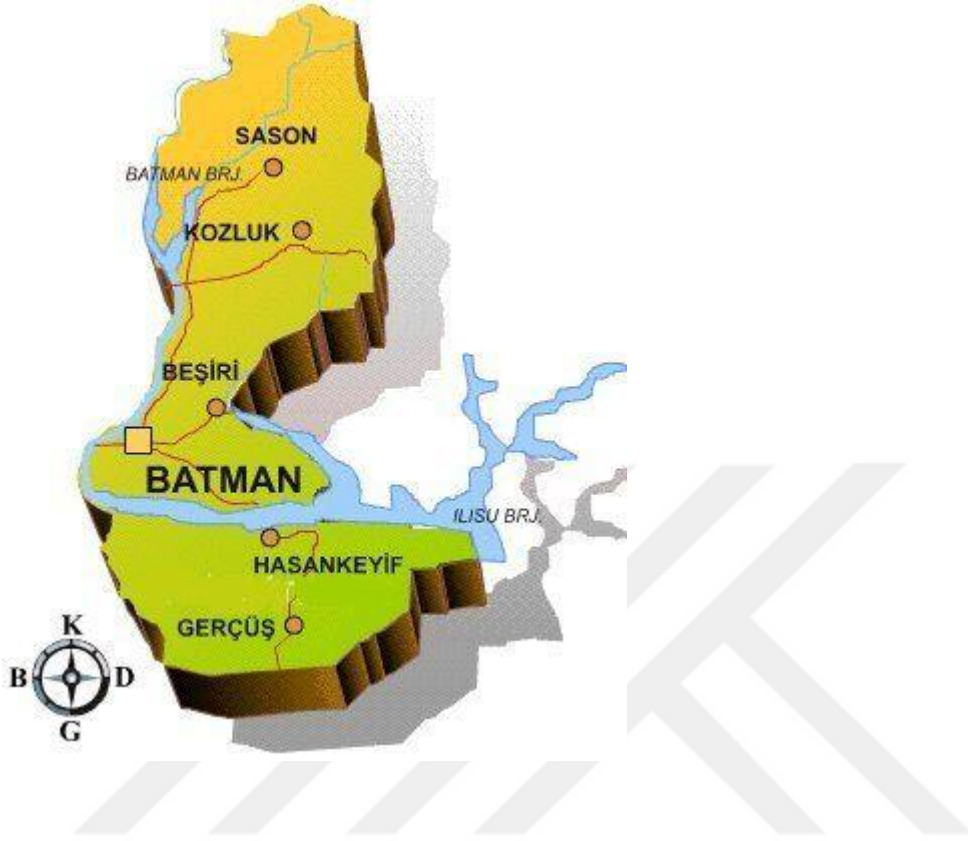
Batman Çayı: Batman ile Diyarbakır arasındaki doğal sınırı meydana getiren 15 Km. si il sınırlarında akan büyük bir çaydır.

Dicle Nehri: Yön olarak batı-doğu yönünde akarak Batman il sınırlarında Batman Çayı ile birleşerek Dicle Nehrine bağlanır.

Garzan Çayı: Batman Çayı gibi nasıl ki Batman-Diyarbakır doğal sınırını oluşturuyorsa Garzan Çayıda Batman-Siirt sınır meydana getirir. Garzan Çayı, Batman Sınırı içinde Kozluk ilçesinin başlangıcı olan Pisiyar Çayı ile diğer irili ufaklı derelerin katılımıyla meydana gelir. Batman İlinde yaklaşık 60 km. aktıktan sonra Dicle Nehri ile birleşir.

GÖLETLER: Batman il sınırları içinde Gercüş - Kırkat Göleti ile Kozluk Ceffan Göleti bünyesinde bulundurulur. Gercüş - Kırkat Göleti yapay gölet olup, DSİ tarafından

1984 yılında Gerçüş ilçesinde tarım arazilerinin sulaması amacıyla kullanılır. Kozluk Ceffan Göleti yapım amacı elektrik üretme amaçlıdır. (batman.ktb.gov.tr)



Şekil 9-Batman İl Haritası

Batman İl Nüfusu Yıllara Göre:

2021 yılı sonunda Batman ili ve ilçelerinin yerleşim yeri ve nüfusla ilgili sayısal bilgileri ¹											
İlçe	Nüfus 2020	Nüfus 2021	Nüfus Artışı %	Belediye Sayısı	Mahalle Sayısı	Köy Sayısı	Köy Nüfusu	Şehir nüfusu	Şehirde oturan %	Alanı km ² ^[16]	km ² 'ye düşen kişi
Beşiri	29.962	30.928	3,22	2	9	53	16.353	14.575	47,13	809	38
Gercüş	19.660	19.304	-1,81	2	6	58	10.937	8.367	43,34	914	21
Hasanköy	7.284	7.496	2,91	1	6	21	3.167	4.329	57,75	293	26
Kozluk	61.100	60.953	-0,24	2	30	69	30.298	30.655	50,29	1101	55
Merkez	471.498	477.456	1,26	2	49	33	19.614	457.842	95,89	653	731
Sason	30.774	30.182	-1,92	2	36	54	14.757	15.425	51,11	706	43
Batman	620.278	626.319	0,97	11	136	288	95.126	531.193	84,81	4.476	140

Tablo 2-Batman İl Nüfusu 2021 (TÜİK 4 Şubat 2022)

İlin yıllara göre nüfusları

Batman il nüfus bilgileri				
Yıl	Toplam	Sıra	Fark	Şehir - Kırsal
1990	344.669	52		%56 193.621 %44 151.048
2000	456.734	45	%33▲	%67 304.166 %33 152.568
2007	472.487	42	%3▲	%72 342.452 %28 130.035
2008	485.616	40	%3▲	%72 349.045 %28 136.571
2009	497.998	40	%3▲	%73 362.154 %27 135.844
2010	510.200	40	%2▲	%73 373.388 %27 136.812
2011	524.499	40	%3▲	%74 388.523 %26 135.976
2012	534.205	39	%2▲	%75 399.042

Batman il nüfus bilgileri					
Yıl	Toplam	Sıra	Fark	Şehir - Kırsal	
				135.163	%25
2013	547.581	39	%3▲	%77 420.833 126.748 %23	
2014	557.593	38	%2▲	%78 433.420 124.173 %22	
2015	566.633	38	%2▲	%78 444.209 122.424 %22	
2016	576.899	37	%2▲	%79 453.730 123.169 %21	
2017	585.252	36	%1▲	%79 462.893 122.359 %21	
2018	599.103	36	%2▲	%80 478.243 120.860 %20	
2019	608.659	35	%2▲	%81 492.312 116.347 %19	
2020	620.278	34	%2▲	%82 505.849 114.429 %18	
2021	626.319	34	%1▲	%82 514.191 112.128 %18	

Tablo 3-Batman İli Nüfus Değişimi (TÜİK Genel Sayım Nüfus Bilgileri)

İl	Toplam	Otomobil	Minibüs	Otobüs	Kamyonet	Kamyon	Motosiklet	Özel	Traktör	Yıl
Provinces	Total	Car	Minibus	Bus	Small truck	Truck	Motorcycle	purpose	Tractor	Year
Batman	47 842	16 106	2 603	307	11 721	2 618	7 695	359	6 433	2 022
Batman	47 663	16 067	2 616	295	11 711	2 603	7 601	360	6 410	2 021
Batman	45 916	15 335	2 695	285	11 412	2 564	7 080	369	6 176	2 020
Batman	45 433	15 090	2 763	287	11 805	2 678	6 414	379	6 017	2 019
Batman	45 392	15 089	2 771	287	11 817	2 681	6 361	375	6 011	2 018

Tablo 4-Batman İli Araç Sayısı (TÜİK)

4.2. Metot

4.2.1. Gürültü Ölçüm İstasyonlarının Belirlenmesi

Batman il merkezinde, yoğunluğun çok olduğu merkezlerde trafikten kaynaklanan gürültü seviyelerinin belirlenmesi amacıyla, Şehrin ses seviyesini ölçümü için belirlenen 20 ayrı noktada ölçüm istasyonunun tespit edilmiş olup Gürültü ölçüm istasyonlarını EK-1’de verilmiştir.

4.2.2. Gürültü Ölçümünde Kullanılan Cihaz

Gürültü seviyesi ölçümleri için, kalibrasyonu CEM Dt-805 ile gürültü ölçüm yapılmıştır. Cihazın maksimum ses basınç seviyesi 130 dBA olup, 30-130 dBA aralığında gürültü ölçümü ölçebilmektedir.

4.2.3. Gürültü Ölçümlerinin Yapılması

Trafik yoğunluğu baz alınarak seçilen koordinatlardan 20 farklı noktada ölçüm istasyonu oluşturularak 2022 yılı Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında belirtilen noktalarda gürültü ölçümleri yapılmış olup, belirtilen 20 istasyonunda; sabah ve akşam saatlerinde her bir noktada 45 dk olmak üzere devamlı ölçümler yapılmıştır. Ölçümler Kavşaklara yakın yerde yola bakan kaldırımların kenarında yerden 1,5 metre yükseklik baz alınarak yapılmıştır.

Hastahanelerin bulunduğu yerde Ambulans siren sesleri ile sirensiz ölçümler ayrı ayrı sunulmuştur. Batman şehir merkezinde; trafiğin yoğun olduğu ve seyrek trafik noktaları baz alınarak Sabah saatleri 09.00-10.00 saatleride, akşam 19.00-20.00 saatleri arasında gürültü ölçümleri yapılmıştır.



Resim 1: Ses Ölçümü Çalışmaları



Resim 2: Ölçüm Yapılan Cihaz

5. BÖLÜM

BULGULAR

5.1. Gürültü Ölçüm İstasyonları

Gürültü ölçümü noktalarının isimleri Tablo 5.'de, ölçüm istasyonlarının koordinatları Google maps yardımıyla Tablo 6.'de listelenmiştir.

Ölçüm Noktası Sırası	Ölçüm Noktası Yeri
1	Gültepe İkiz Kule Kavşağı
2	Batman Bölge Araştırma Hastanesi Önü
3	Batman Park Kavşağı
4	Valilik Kavşağı
5	Word Mar Kavşağı
6	Dörtyol Kavşağı
7	Gülistan Cad. Kavşağı
8	Belediye Kavşağı
9	İluh Devlet Hastanesi Kavşağı
10	Mehtap Kavşağı
11	Göktaksi Kavşağı
12	Tablabaşı Kavşağı
13	Müftülük Kavşağı
14	Buket Lahmacun Kavşağı
15	Dünya Hastahanesi Kavşağı
16	Korik Kavşağı
17	Otogar Kavşağı
18	Acetler Kavşağı
19	Buğday Pazarı Kavşağı
20	Bağlar Kavşağı

Tablo 5-Ölçüm İstasyonu İsimleri

Ölçüm Noktası Sırası	X Koordinatı	Y Koordinatı
1	37.916817297394324	41.14559086014855
2	37.91245899021866	41.140088479325534
3	37.90459483908883	41.132186333543146
4	37.90047139596775	41.13129465410356
5	37.896386055762264	41.130464503689296
6	37.89016349180031	41.12929057567923
7	37.88325637180021	41.12753779789816
8	37.88115970275359	41.12746195043422
9	37.88969798916053	41.124922150696634
10	37.88146829643102	41.11981147516008
11	37.87846592008912	41.11784918159085
12	37.875832932220824	41.115960361820825
13	37.89994531945211	41.138814196881974
14	37.90376596936412	41.13775656512999
15	37.90053949709599	41.14558706260458
16	37.89095754721678	41.153476088761295
17	37.90658965823954	41.116614175590264
18	37.89589565720551	41.121890965079075
19	37.89433191317744	41.11383105011376
20	37.88899185473655	41.113788534262994

Tablo 6- Belirlenen Ölçüm İstasyonlarının Koordinatları

5.2. Gürültü Ölçüm Değerleri

Ölçümlerde Leq değerleri dikkate alınmıştır. Hafta içi ve sonlarında 45 dakikalık min ve max gürültü seviyeleri tespit edilmiştir. (Tablo 7. – Tablo 8.).

5.3. Gürültü Ölçümleri

Ölçüm Noktası Sırası	Sabah		Akşam	
	Leqmin	Leqmax	Leqmin	Leqmax
1	58.3	67.5	57.1	66.7
2	65.3	80.5	64.2	75.3
2-A	95.2 (Sirenli)	95.2 (Sirenli)	95.2 (Sirenli)	95.2 (Sirenli)
3	65.2	75.9	59.5	73.3
4	65.2	82.4	58.4	72.8
5	66.1	74.4	56.8	72.2
6	65.4	72.7	56.6	69.8
7	64.3	69.7	57.1	67.3
8	65.1	68.4	57.2	68.2
9	66.3	75.2	59.1	75.1
9-A	93.7 (Sirenli)	93.7 (Sirenli)	93.7 (Sirenli)	93.7 (Sirenli)
10	59.3	66.9	56.2	66.8
11	58.5	66.1	55.1	65.1
12	60.1	67.1	56.4	65.8
13	59.2	67.8	53.2	66.4
14	65.5	71.0	58.2	69.9
15	67.4	73.2	60.5	71.1
16	65.5	72.5	59.8	70.8
17	65.5	72.2	60.0	69.8
18	64.3	70.1	57.4	65.5
19	58.6	66.3	55.2	65.0
20	59.2	67.2	57.5	65.3

Tablo 7-Gürültü ölçümleri (Leq değerleri, dBA)

5.4. Gürültü Ölçümleri (Lmax, Lmin, Lort Değerleri dBA)

Sıra No	Ölçüm Noktası Yeri	Leqmin	Leqmax	Leqort
1	Gültepe İkiz Kule Kavşağı	57.1	67.5	62.4
2	Batman Bölge Araştırma Hastanesi Önü	64.2	80.5	71.3
2-A	Batman Park Kavşağı	95.2 (Sirenli)	95.2 (Sirenli)	95.2 (Sirenli)
3	Valilik Kavşağı	65.2	75.9	68.4
4	Word Mar Kavşağı	58.4	82.4	69.7
5	Dört Yol Kavşağı	56.8	74.4	67.4
6	Gülistan Cad. Kavşağı	65.4	72.7	66.1
7	Belediye Kavşağı	57.1	69.7	64.6
8	İluh Devlet Hastanesi Kavşağı	57.2	68.4	64.7
9	Mehtap Kavşağı	59.1	75.2	68.9
9-A	Göktaksi Kavşağı	93.7 (Sirenli)	93.7 (Sirenli)	93.7 (Sirenli)
10	Tablabaşı Kavşağı	56.2	66.9	62.3
11	Müftülük Kavşağı	55.1	66.1	61.2
12	Buket Lahmacun Kavşağı	56.4	67.1	62.4
13	Dünya Hastahanesi Kavşağı	53.2	67.8	61.7
14	Korik Kavşağı	58.2	71.0	66.2
15	Otogar Kavşağı	60.5	73.2	68
16	Acetler Kavşağı	59.8	72.5	67.2
17	Buğday Pazarı Kavşağı	60.0	72.2	66.9
18	Bağlar Kavşağı	57.4	70.1	64.3
19	Gültepe İkiz Kule Kavşağı	55.2	66.3	61.3
20	Batman Bölge Araştırma Hastanesi Önü	57.5	67.2	62.3

Tablo 8-Gürültü ölçümleri (Leq ortalama, dBA)

6.BÖLÜM

SONUÇ VE YORUMLAR

Batman şehir merkezinde, trafikten ve diğer gürültü kaynaklarının neden olduğu gürültü seviyelerinin ölçümleri yapılması amacıyla, insan yoğunluğunun ve trafiğin yoğun olduğu Dört yol kenarları baz alınarak 20 farklı ölçüm noktası tespit edilip, bu noktalarda yapılan ölçüm sonuçları referans alınarak bu çalışma yapılmıştır. Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği 'ndeki belirtilen sınır değerler referans alınarak aşağıdaki değerlendirmeler yapılmıştır.

Batman şehir merkezinde araç sayılarının her geçen gün artması, Batman üniversitesinin öğrenci ve personel sayısının devamlı artması, artan nüfus, genişleyen şehir ve işletme sayıları trafik gürültüsünün artırmaktadır.

Batman-Siirt çevre yolunun şehrin içinde geçmesi Diyarbakır-Batman nakliyat araçlarının bu çevre yolunu kullanması gürültü kirliliğinin oluşmasındaki ana nedenlerindedir. Batman Merkezde büyük fabrikaların olmaması gürültü kaynağının ana kaynağı olarak trafik gürültü olmasına neden olmuştur. Batman merkezinde bulunan ana yolların trafiği kaldırmaması araç sayısının her geçen gün artması nedeniyle araç park sorunu ortaya çıkmış ve yeterli otopark alanı olmamasından ötürü araçların çoğunun yol kenarına park etmesi ve yetersiz olan yolların daha da daralmasına yol açmıştır. Yetersiz olan yolların park sorunundan dolayı daha daralması daha fazla korna sesine yol açıp araçların yer bulunamamasından dolayı daha fazla trafiği tıkamasına yol açmaktadır.

Batman il merkezinde yeşil alanların azlığı gürültüyü emme özelliğine sahip yeşil alan olmaması gürültünün artmasına neden olmaktadır. Şehir merkezinin eski olması yolların genişletme özelliğinin ortadan kaldırdığından trafik yoğunluğunu azaltacak argümanların sayısını azaltmaktadır. Gürültü seviyeleri merkez diye tabir edilen Diyarbakır Caddesi üzerinde yoğunlaşması ve bu ana caddede işletmelerin geneline ev sahibi yapması insan ve araç popülasyonunu artıran nedenlerdendir.

Şehir merkezinde gürültü kaynakları; ilk olarak motorlu taşıtlar olmasına rağmen merkezdeki binaların geneli bahçesiz ve eski yapı olmaları nedeniyle izolasyonunun olmaması insana etki eden gürültü düzeyini arttırmaktadır. Ana cadde üzerindeki işletmelerin müşteri çekmek için gürültülü müzik yayını yapmaları ve ayrıca bir çok yolun zemininin kötü olması araçların daha fazla gürültü çıkarmasına yol açmaktadır.

Ölçümü yapılan 20 noktanın rahatsızlığın başlangıcı kabul edilen 55-60 dB arası ölçüm merkezi olmaması 7 ölçüm merkezinin rahatsızlığın hissedilen değeri olan 60-65 dB arası olduğu 2 ölçüm merkezinin 65 dB çok yakın değerlerde olduğu geri kalan 11 ölçüm merkezinin ise sağlık problemlerine yol açan 65 dB üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

7.BÖLÜM

ÖNERİLER

Trafik yoğunluğunun etkisinin azaltılması için bazı önlemler alınabilir ve değişikliğe gidilebilir. Yol kaplamalarının değiştirilmesi, yeni yol güzergahlarının açılması, Kavşak ve dönemeçlerin trafiğin akışını artıracak en azından araçların daha az durmasına neden olacak önlemler alınabilir. Trafiğin yoğun olduğu ana arterlerin kırmızı ışık süresinin azaltılması yoğun arterlerin paralel yollara aktarılması ile çevresel gürültünün azalması sağlanacaktır .

Batman ili trafik kaynaklı gürültünün sınır değerlerinden yüksek olması önlemlerin alınması gereken merkezdir. Gürültünün etkilerinden korunmak için kentleşmenin sağlıklı yapılması bunun için tüm sektörler işbirliği yapmasıyla sağlanabilir. Batman il merkezinin ağaçlanması, Merkezdeki Resmi dairelerin merkez dışına eşit olarak dağıtılması gerekmektedir. Ana arterlerin kenarlarına bariyer koyulması Binaların caddeye bakan taraflarına çift cam zorunlu hale getirilmesi, Eski binaların yalıtımının yapılmasını zorunlu kılması, Merkezde düğün ve asker konvoylarının yasaklanması, havalı korna diye tabir edilen egzozların fenni muayene sırasında yasaklanması, Sürücülerin gereksiz korna çalmaması için eğitilmesi, insanların toplu taşımaya yönlendirilmesi, Düğün Salonlarının merkez dışına çıkarılması, Komşu şehrinden gelen araçların şehir merkezine uğramadan açılacak yollarla çevre yollarına bağlanması trafik gürültüsünün azaltmasını sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

1. Akdağ, N., "Kent Planlamada Gürültü Haritalarının Önemi: Barbaros Bulvarı Çevresi Örneği", *Ulusal Akustik Kongresi*, Antalya, 2002.
2. Akgüngör, A. P., Demirel, A., *Kırıkkale İlinde Trafik Kaynaklı Gürültü Haritaları*, *Transport*, 23 (3): 273-278., 2008.
3. Aktürk, N., Akdemir, O., Üzkurt, İ., Trafik Işık Sürelerinin Neden Olduğu Çevresel Taşıtlı Gürültüsü, *Gazi Ün..Müh.-Mim.Fak.Dergisi*, Cilt 18, No.1,s.71-87, Ankara, 2003.
4. Akyıldız N. Kulak Hastalıkları ve Mikro Cerrahisi. Ankara; Bilimsel Tıp Yayınevi 2002;s. 48-55,57-63.
5. Anonim, 'Gürültü Kontrol Yönetmeliği', *11 Aralık 1986 Tarihli ve 19308 Sayılı Resmi Gazete*, Ankara, 1986.
6. Anonim, "Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği", *04.06.2010 Tarih ve 27601 Sayılı Resmi Gazete*, Ankara, 2010.
7. Anonim, 'Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği', *01.07.2005 Tarih ve 25862 Sayılı Resmi Gazete*, Ankara, 2005.
8. Anonim, 'Gürültü Kontrol Yönetmeliği', *11 Aralık 1986 Tarihli ve 19308 Sayılı Resmi Gazete*, Ankara, 1986.
9. Can, H., Özdemir, T., Arık, A., İllerde Gürültü Haritaları ve Balıkesir Örneği, *1. Kent İçi Ulaşım ve Trafik Sempozyumu*, Antalya, S. 74-79., 2001.
10. Çobanoğlu Z. Konut sağlığı. Ankara: Somgür Yayıncılık, 1990:108-17.
11. Çalışkan, M., *Çevre Gürültüsüne İlişkin Şikayetlerin Değerlendirilmesi, Ölçümü, Denetimi ve İzlenmesine İlişkin A- 2 Tipi Sertifikaya Yönelik Eğitim Programı Seminer Notları*, Bölüm 2 ve 4, Ankara ODTÜ Sürekli Eğitim Merkezi, 2008.
12. Daşpınar, Y.S. (2021). Petrol Türevli 4 Farklı Yakıt Yangınının Ses Dalgalarıyla Söndürülmesi ve Yapay Zeka Yöntemiyle Analizi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Konya*.
13. Deveci, Ö. S., *Edirne İl Merkezinde Gürültü Düzeyleri Belirlenerek Gürültü Haritasının Oluşturulması*, *Uzmanlık Tezi*, Edirne Trakya Ü.Tıp Fak., 2004.
14. Debik E., Altay A.D., "İstanbul'da Trafikten Kaynaklı Gürültü Kirliliğinin Boyutları", In: Karpuzcu M., Şenlier N., Kınılı H., Türkiye' de Çevre Kirlenmesi
15. Dursun, Ş., Özdemir, C., 'Konya İl Merkezinde Gürültü Kirliliği Haritasının Hazırlanması', Proje No:97-081, Sayfa No:4-24, Konya, 1999.
16. Ener. G., Köprülü Kavşakların Trafik Gürültü Seviyelerine Etkilerinin İncelenmesi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*, Ankara, 2006.
17. Ertaş, İ., Denel Fizik Dersleri, *Ege Üniversitesi Basımevi*, I-5, Sayfa No:393-396, İzmir, 2000.
18. Güner, Ç., *Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi Bilimsel ve Dostça*, Gürültünün Sağlık Üzerine Etkileri, 2000.
19. <https://batman.ktb.gov.tr/TR-56576/cografya.html>
20. <https://www.iyibilgi.com/?haber,14604>
21. Işıkel K. Endüstri Tesislerinde Gürültü Kontrolü ve Uygulamaları. *Tesisat Mühendisliği Dergisi* 2003;91:69-73.
22. Kahraman, Y., Adana İli Merkezinde Gürültü Kirliliğinin Değerlendirilmesi, *Adana Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı Uzmanlık*

- Tezi*, Adana, 2002.
23. Karadayı, S., Bursa İlinin Trafik Kaynaklı Gürültü Haritasının Hazırlanması, *Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sayfa No:3-38, Sakarya, 2001.*
 24. Kişisel Koruyucu Donanım Yönetmeliği, RG 25386, 09 Şubat, 2004, s,20.
 25. Mumcu P. Çeşitli Frekanstaki Seslerin Canlılar Üzerinde Etkisi, *Uzmanlık Tezi, Atatürk Ü. Fen. Bilimleri Enstitüsü., 2019.*
 26. Özgüven, H. N.(Ed) Gürültü Kontrolü: 2., *Ankara: Türk Akustik Derneği, PP 1–87, 2008.*
 27. Özdemir, C., Gürültü Kirliliği Ders Notları, *Selçuk Üniversitesi, Konya, 2005.*
 28. Polat H.H., Sümer H., Demirok H., Özarlan E., Özer C., Sümer M., Tel A. , Tüfekçioğlu E., "Sivas'ta Trafik Gürültüsü", *Ekoloji 3, 12, 8-11, Sivas, 1994.*
 29. Sabuncu H. Fiziksel etkenlere bağlı meslek hastalıkları. Akbulut T (Editör). İşyeri hekimliği ders notları. 1. baskı. Ankara: TTB Yayını, 1996: 178-85
 30. Şener S, İkizer B. Ultrasonik Muayene. In: ÖZDEN Nezihî editor. Ultrasonik Muayene. Ankara: Sınai Eğitim ve Geliştirme Merkezi Genel Müdürlüğü (SEGEM); 1979.1–2.
 31. Toprak R, Aktürk N. Raylı Ulaşım Sistemlerinin Neden Olduğu Gürültü ve Çevresel Etkileri. *Türkiye Mühendislik Haberleri Dergisi 2002;417:37.*
 32. Uslu, G., Koçer, N., Arslanoğlu Işık, H., Hanay, Ö., Elazığ İlindeki Gürültü Kirliliğine Karayolu Trafikinin Etkisi, *7. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi, İzmir, s. 758-764., 2007.*
 33. Karpuzcu, M., Çevre Kirlenmesi ve Kontrolü, *Boğaziçi Üniversitesi, Sayfa No:181-226, İstanbul, 1991.*
 34. Karadayı, S., Bursa İlinin Trafik Kaynaklı Gürültü Haritasının Hazırlanması, *Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sayfa No:3-38, Sakarya, 2001.*

EKLER

EK-1 Ölçüm Alınan Noktalar



