

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
DENİZ ULAŞTIRMA İŞLETME MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI
DENİZCİLİKTE EMNİYET, GÜVENLİK VE ÇEVRE YÖNETİMİ
PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ALİAĞA BÖLGESİNDE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ
KULLANILARAK GÜRÜLTÜ KİRLİLİĞİNİN
HARİTALANDIRILMASI

Ahmed AL-QERSHI

Danışman

Doç. Dr. Ali Cemal TÖZ

İZMİR - 2019

YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “**Aliğa Bölgesinde Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak Gürültü Kirliliğinin Haritalandırılması**” adlı çalışmanın, tarafımdan, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

....../....../.....

Ahmed AL-QERSHI

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Aliğa Bölgesinde Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak Gürültü Kirliliğinin

Haritalandırılması

Ahmed AL-QERSHI

Dokuz Eylül Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği Anabilim Dalı

Denizcilikte Emniyet, Güvenlik ve Çevre Yönetimi Yüksek Lisans Programı

Çalışmanın amacı TCEEĞE limanında farklı dönemlerde ve operasyonlar sırasında oluşan gürültünün şiddet ve yoğunluk dağılımını ortaya koymaktır. Metot olarak, TCEEĞE limanında, gürültü seviyelerinin haritalanması amacıyla; Giriş, CTS, rıhtım A, rıhtım B, rıhtım C, A sahası, C sahası ve bakım üzerinde 8 ayrı ölçüm istasyonu belirlenmiştir. Gürültü ölçümü yapılan ölçüm istasyonlarının koordinatları ise GPS Essentials uygulaması ile tespit edilmiştir. Gürültü seviyelerini ölçmek için, kalibrasyonu yapılmış olan SL- 814 marka gürültü seviyesi ölçüm cihazı kullanılmıştır. Seçilen ve koordinatları alınan 8 adet ölçüm istasyonunda 10 Haziran 2019' da (1 Gün) 10.00-12.00 saatleri arasında sabah, 13.00-15.00 saatleri arasında öğle ve 15.00-17.00 saatleri arasında akşam gürültü ölçümleri yapılmıştır. Ölçüm sonucu bulunan gürültü değerleri ve istasyonların koordinatları Arcgis 10.4.1 Desktop (Interpolation Inverse Distance Weighted (IDW)) paket programı kullanılarak, gürültü seviyeleri şeklinde haritaya girilmiş ve çalışma yerinin sabah, öğlen ve akşam saatlerindeki gürültü kirliliğini gösterir haritalar ayrı ayrı çıkarılmıştır. Çalışma sonucu, öğle vaktindeki ve Rıhtım A'daki gürültü seviyeleri en yüksek seviye olarak tespit edilmiştir ve bunun sebebi ise operasyon ve trafiğin artmasına bağlanmaktadır. Gürültü değerlerinin normal sınırlar içinde olmadığı açıklanabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Aliğa, Gürültü Kirliliği, CBS, Haritalar, TCEEĞE.

ABSTRACT
Master's Thesis
Noise Pollution Mapping in Aliaga Region Using Geographical Information
System
Ahmed AL-QERSHI

Dokuz Eylul University
Graduate School of Social Sciences
Department of Marine Transportation Engineering
Maritime Safety, Security and Environmental Management Program

The aim of the study is to determine the severity and intensity distribution of the noise generated during different periods and operations in the TCEEGE port. As a method, 8 different measuring stations were identified on the Entrance, CTS, Docks A, Docks B, Docks C, A area, C area and maintenance for mapping noise levels in TCEEGE port. The coordinates of the noise measurement stations were determined with GPS Essentials application. To measure the noise levels, the calibrated SL-814 brand noise level meter was used. In the 8 measurement stations selected and coordinated, the noise measurements were performed on 10 June 2019 (1 Day) between 10.00-12.00 in the morning, between 1.00-3.00 in the afternoon and 3.00-5.00 in the evening. The noise values and the coordinates of the stations as a result of the measurement were entered into the map in the form of noise levels by using Arcgis 10.4.1 Desktop (Interpolation Inverse Distance Weighted) package program and the maps showing the noise pollution of the work place in the morning, noon and evening hours were extracted separately. As a result of the study, the noise levels at Noon and Dock A were found to be the highest and this could be explained by the increase in operation and traffic. Noise values can be explained not within normal limits.

Keywords: Aliğa, Noise Pollution, GIS, Maps, TCEEGE

ALİAĞA BÖLGESİNDE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ KULLANILARAK GÜRÜLTÜ KİRLİLİĞİNİN HARİTALANDIRILMASI

İÇİNDEKİLER

YEMİN METNİ	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
KISALTMALAR	xi
TABLolar LİSTESİ	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xiv
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM GÜRÜLTÜ KİRLİLİĞİ

1.1. GÜRÜLTÜ	3
1.2. ÇEVRESEL GÜRÜLTÜ	5
1.3. GÜRÜLTÜ KİRLİLİĞİ	5
1.3.1. Ses ve Dalga	6
1.3.2. Gürültü Karakteristikleri	7
1.3.3. Gürültü Standartları	9
1.3.3.1. ABD Çevre Koruma Ajansının Standartları	11
1.3.3.2. Türkiye'nin Gürültü Standartları	12
1.3.4. Önerilen Gürültü Seviyeleri	13
1.3.5. Gürültü Kaynakları	14
1.3.6. Gürültü Etkileri	17
1.3.7. Gürültü Ölçümü	19
1.3.8. Gürültü Kontrolü	21

1.4. ÇEVRESEL GÜRÜLTÜ DİREKTİFİ	22
1.5. GÜRÜLTÜ YÖNETİMİ	23
1.6. GÜRÜLTÜ KİRLİLİĞİ VE KÜRESEL KAYGI	26
1.7. LİMAN VE ÇEVRE	27
1.8. DENİZCİLİK SEKTÖRLERİNDE GÜRÜLTÜ KİRLİLİĞİ	28
1.8.1. Gemiler ve Gürültü	28
1.8.2. Limanlardaki Gürültü Kirliliği	29
1.8.3. Limanlar Aktiviteleri	30
1.9. TÜRKİYE GÜRÜLTÜ KİRLİLİĞİ	31
1.10. TÜRKİYE'NİN GÜRÜLTÜ MEVZUATLARI	34
1.11. İZMİR'DE ÇEVRE GÜRÜLTÜSÜ	35

İKİNCİ BÖLÜM

GÜRÜLTÜ HARİTALAMA

2.1. ÇEVRESEL GÜRÜLTÜ HARİTALAMA	37
2.2. GÜRÜLTÜ HARİTALAMASI	40
2.2.1. Gürültü Haritalamasına İhtiyaç	41
2.2.2. Gürültü Haritalama İşlemleri	42
2.2.3. Türkiye'de Stratejik Gürültü Haritaları	43
2.2.4. Amerika Birleşik Devletleri'nde Gürültü Haritalaması	44
2.3. COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ (CBS)	45
2.3.1. CBS Bileşenleri	47
2.3.2. CBS Veri Türleri	49
2.4. GÜRÜLTÜ HARİTLAMASI İÇİN CBS	49
2.5. GÜRÜLTÜ HARİTALAMASINDA CBS'NİN ROLÜ	51
2.6. CBS VE GELECEK	52
2.7. MODELLER VE MODELLEME	52
2.7.1. Gürültü Haritalamalarında Verilerin Kalitesi ve Doğruluğu	53
2.7.2. CBS: Her Yerde Birden Bulunan Bir Araç	54
2.7.3. Etik Sorunlar	55

2.8. HARİTALAR	56
2.9. CBS VE GÜRÜLTÜ HARİTALARI	57
2.10. GÜRÜLTÜ YÖNETİMİNDE HARİTALAR VE CBS	59
2.11. CBS'NİN FIRSATLARI	62
2.12. KÜRESEL KONUMLANDIRMA SİSTEMİ (GPS)	63

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

UYGULAMA

3.1. ALİAĞA BÖLGESİ	66
3.2. LİTERATÜR TARAMASI	68
3.3. ÇALIŞMANIN AMACI	71
3.4. ÇALIŞMA ALANI	71
3.5. METOT VE MATERYAL	73
3.5.1. Gürültü Ölçüm Noktaları	73
3.5.2. Kullanıldığı Cihaz	73
3.5.3. Gürültü Seviyelerinin Ölçülmesi	73
3.5.4. Gürültü Haritalarının Hazırlanması	74

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. BULGULAR VE TARTIŞMA	76
4.2. SONUÇ	79
KAYNAKÇA	80

KISALTMALAR

2D	2Boyutlu
AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AC	Air conditioning system
AK	Avrupa Komisyonu
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemi
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
ÇGD	Çevresel Gürültü Direktifi
ÇGD	Çevresel Gürültü Düzeyi
ÇGY	Çevresel Gürültünün Yönetimi
ÇKA	Çevre Koruma Ajansı
ÇKAS	Çevre Koruma Ajansının Standartları
dB	Desibel
DBMS	Database Management System
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
EIONET	The European environment information and observation network
EISs	Environmental Impact Statements
EMAS	Environmental Management System
EPA	United States Environmental Protection Agency
FHWA	Federal Highway Administration
GSH	Gürültü Stratejik Haritalama
Hz	Hertz Sayısı
IDW	Interpolation Inverse Distance Weighted
IGS	International Geophysics Services
IPPC	International Plant Protection Convention
ISO	International Organization for Standardization
IT	Informations Technology
KKS	Küresel Konumlandırma Sistemi
LBS	Location-based services

Lday	Lgündüz
LEG	Liquefied Energy Gas
Leq	Eşdeğer Gürültü Seviyesi
Levening	Lakşam
Lnight	Lgece
Lnight	Lgece
NPS	Net Promoter Score
ONAC	Office National Des Anciens Combattants
RAMEN	Regulation on Assessment and Management of Environmental Noise
SPL	Ses Basınç Seviyesi veya Lp
UDÖ	Uluslararası Denizcilik Örgütü

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1: Sabit Gürültü Maruziyet Seviyesi	s. 10
Tablo 2: Gürültüye Maksimum Maruz Kalma Süresi	s. 11
Tablo 3: Ortamdaki Tipik Gürültü Seviyeleri	s. 11
Tablo 4: Türkiye'de Gürültü Sınır Değerleri	s. 12
Tablo 5: Önerilen Gürültü Seviyeleri	s. 13
Tablo 6: DSÖ önerilen gürültü seviyeleri	s. 14
Tablo 7: Gürültünün kimyasallara etkisi	s. 18
Tablo 8: Önerilen Gürültü Yönetimi Önlemleri	s. 24
Tablo 9: Limanlar'deki Geliştirme ve Operasyonel Aktiviteleri	s. 31
Tablo 10: Türkiye'deki İlk Aşama Stratejik Gürültü Haritalarının Kapsamı	s. 44
Tablo 11: Gürültü Haritalama ile İlgili Yapılan Çalışmalar	s. 68
Tablo 12: Gürültü Ölçümleri (Lmax değerleri, dBA)	s. 75

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Rüzgarın Hareketinin Etkisi	s. 4
Şekil 2: Sıcaklığın Etkisi	s. 4
Şekil 3: Basit Dalga Hareketi - Bu Şemada Yatay Eksen Zamanı Temsil Eder	s. 6
Şekil 4: Basit Dalga Hareketi-Bu Örnekte Yatay Eksen Mesafeyi Temsil Eder	s. 7
Şekil 5: Gürültü Kaynakları	s. 15
Şekil 6: Gürültü ve Etkilenen İnsanların Sayısının Sağlık Üzerindeki Etkilerinin Şiddeti	s. 19
Şekil 7: Gürültü Seviyesi Ölçüm Cihazı	s. 21
Şekil 8: Ortak Donanımlar ve Limanların Gürültü Kaynakları	s. 30
Şekil 9: Türkiye’de Gürültü Kirliliği Öncelikleri Haritası	s. 33
Şekil 10: Gürültü Haritalama Prosedüründen Sonra Eylem Planları	s. 39
Şekil 11: Modelleme Yoluyla Gürültü Haritalama Sürecinin Kavramsal Şeması	s. 43
Şekil 12: Bazı Önemli Coğrafi Özelliklerin Göreceli Uzamsal Konumları	s. 47
Şekil 13: Bir CBS'nin Altı Bileşeni	s. 48
Şekil 14: Gürültü Haritalama Sürecinin Yapısı	s. 51
Şekil 15: Gürültü Haritalamasında Gerekli Gözlem Noktalarının Yoğun Şekilde Ağırlıklandırılması	s. 54
Şekil 16: Gürültü Tahmin Yazılımı ve CBS’te Veri Yapısı (Girdi-Çıkış)	s. 58

Şekil 17: Hong Kong’da Bazı 3B Gürültü Haritaları	s. 60
Şekil 18: Amsterdam'daki Yeni Gelişmeler İçin 3B Harita Örnekleri	s. 61
Şekil 19: Google Haritların’da 3B Gürültü Haritaları	s. 61
Şekil 20: KKS Uydularının En İyi İdealleştirilmiş Çizimi Yörüngede	s. 64
Şekil 21: Aliğa Bölgesi	s. 67
Şekil 22: Çalışma Alanı, TCEEGE Konteyner Terminal İşletmeleri	s. 72
Şekil 23: Kullanıldğı Cihaz	s. 73
Şekil 24: Sabah Saatlerindeki Gürültü Seviyeleri	s. 76
Şekil 25: Öğle Saatlerindeki Gürültü Seviyeleri	s. 77
Şekil 26: Akşam Saatlerindeki Gürültü Seviyeleri	s. 78

GİRİŞ

Bu tezde, Aliğa bölgesinde bulunan TCEEĞE konteyner limanı sekiz istasyon alınarak gürültü kirliliği coğrafi bilgi sistemi kullanılarak gürültü seviyelerinin haritaları çizilmektedir. Çalışmanın önemi, bölgede işçilere verilen zararı ortadan kaldırmak için gürültü seviyelerinin değerlendirilmesine yardımcı olacak gürültü haritaları sunmasıdır. Çalışmanın amacı ise TCEEĞE Limanı'nda farklı dönemlerde ve operasyonlar sırasında oluşan gürültünün şiddet ve yoğunluk dağılımını ortaya koymaktır.

Daha önce yapılmış çalışmaların çoğunun trafik gürültü kirliliği ile ilgili olduğu görülmüştür. Limanlarda CBS ile yapılan gürültü kirliliği haritalaması çalışmaları özellikle Türkiye' deki limanlarda çok az görülmektedir. Liman, kentsel trafik ve endüstri gürültü kirliliği çalışmaları için kaynakça olarak kullanılmıştır.

Gürültü seviyelerinin haritalanması amacıyla; Giriş, CTS, rıhtım A, rıhtım B, rıhtım C, A sahası, C sahası ve bakım üzerinde 8 ayrı ölçüm istasyonu seçilmiştir. Gürültü ölçümü yapılan ölçüm istasyonlarının koordinatları ise GPS Essentials uygulaması ile tespit edilmiştir. Gürültü seviyelerini ölçmek için, kalibrasyonu yapılmış olan SL- 814 marka gürültü seviyesi ölçüm cihazı kullanılmıştır. Seçilen ve koordinatları alınan 8 adet ölçüm istasyonunda 10 Haziran 2019'da (1 Gün) gürültü ölçümleri yapılmıştır. Ölçüm sonucu bulunan gürültü değerleri ve istasyonların koordinatları Arcgis 10.4.1 Desktop (Interpolation Inverse Distance Weighted (IDW)) paket programı kullanılarak, gürültü seviyeleri şeklinde haritaya girilmiş ve çalışma yerinin sabah, öğlen ve akşam saatlerindeki gürültü kirliliğini gösteren haritalar ayrı ayrı çıkarılmıştır.

Çalışmanın birinci bölümünde gürültü kirliliği, çevresel gürültü kirliliği, Türkiye ve İzmir' deki gürültü kirliliği ve denizcilik sektörlerinde gürültü kirliliği ifade edilmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde çevresel gürültü haritalama, gürültü haritalama coğrafi bilgi sistemi ve küresel konumlandırma sisteminden bahsedilmiştir.

Çalışmanın üçüncü bölümünde çalışma alanı, literatür taraması, çalışmanın amacı ve kullanılan metot ve materyal ifade edilmiştir.

Çalışmanın son bölümünde gürültü haritalarına varılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda operasyona bağlı olarak gürültü seviyelerinin sabahtan başlayıp akşama kadar değişir olduğu gözlemlenmiştir. Gürültü değerlerinin normal sınırlar içerisinde olmadığı açıklanmıştır. Bu çalışmanın genişletilebilmesi için farklı ve uzun dönemlerde ölçüm yapılması, daha gelişmiş cihazlar kullanılması ve iş sağlığı ve güvenliği araştırmaları yapılması önerilmiştir.



BİRİNCİ BÖLÜM

GÜRÜLTÜ KİRLİLİĞİ

1.1. GÜRÜLTÜ

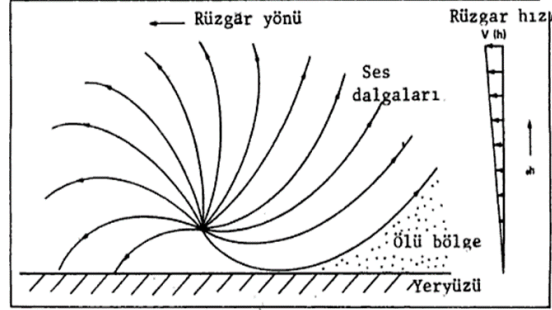
Gürültü hayatlarımızda giderek artan bir rol oynamaktadır ve günümüz teknolojisinin üzücü, ancak kaçınılmaz bir sonucu olarak görünmektedir. Daha fazla otomatik ekipman, spor ve zevk teknesi, yüksek gerilimli ses kaynakları, daha büyük inşaat makineleri ve artan sayıda kara araçları ile uçakların kullanımına yönelik eğilim, ilerlemenin doğal bir yan ürünü olarak gürültünün kabul edilmesini sağladı. Doğrusu, 1972'den önce gürültü kontrolü mevzuatındaki tek büyük federal faaliyet, Federal Havacılık Kanunu'nda yapılan 1968 tarihli bir değişiklikti ve Federal Havacılık Kurulu, sonik patlamalar da dahil olmak üzere, iniş ve kalkışlar sırasında sivil uçak gürültüsünü düzenlemeye yönlendirildi (Chambers, 2005: 441).

Son yıllarda yapılan çeşitli gürültü izleme çalışmaları ve sosyolojik çalışmalar gürültü azaltma ihtiyacını ortaya koymuştur. Gürültü kirliliği, insan sağlığına ve yaşam kalitesine karşı gerçek bir tehdit olarak resmen kabul edilen çevresel bir kirleticidir. Temel anlamda gürültünün, parçacık veya gaz halindeki bir kirletici gibi atmosferi kirlettiği düşünülmelidir. Gürültünün verimi azaltılabileceği, sağlığı olumsuz etkileyebileceği ve kaza oranlarını arttırılabileceği yönünde kanıtlar bulunmaktadır. Yüksek seviyelerde gürültüye maruz kalmak anında işitme kaybına sebep olabileceği gibi düşük seviyelere maruz kalmak da işitme bozukluklarının ilerlemesine sebep olabilir (Chambers, 2005: 441).

Bilindiği gibi atmosfere yayılan gürültünün yoğunluğu mesafe ile azalır. Ayrıca çevrenin viskozitesi, sıcaklık değişimleri, türbülans gibi bir grup faktörler de gürültünün yayılmasına direkt bir şekilde etkiler. Gürültü sıklığını azaltan ve yayılma yönünü değiştiren faktör ortamın viskozitesi (Berglund ve diğerleri, 1995: 14).

Normal koşullarda atmosfer bir sıvı olduğundan dolayı sıvıların sahip olması gereken tüm özellikleri içerir. Bu nedenle, bir ses kaynaklarından sönen gürültü atmosfere farklı yönlerde ve farklı hızlarda farklı yüksekliklerde yayılır. Ses hareketinin yönü, esen rüzgârın yönüne göre dağılmıştır. Rüzgara karşı bölgede enerji azalması vardır (sulandırma) (Berglund ve diğerleri, 1995:14).

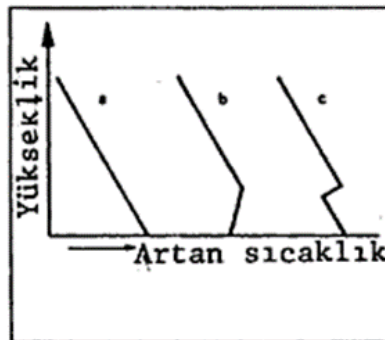
Şekil 1: Rüzgarın Hareketinin Etkisi



Kaynak: Kalıpcı, 2007: 22.

Ses dalgalarının atmosferdeki hızı sıcak havalarda artar. Oysa yükseklik arttıkça atmosferdeki hava sıcaklığı azalır. Eğer yükselen gürültü dalgaları düşük sıcaklıklı atmosfer katmanına girerse, ilerleme hızı kaybolur ve ses dalgaları katmanların sınırında kırılır. Sonuçta, degrade boyutuna bağlı olarak rüzgarsız bir hava eğrisinde dünya yüzeyinden gürültü dalgaları yükselir ve ölü noktalar kaynaktan belirli mesafelerde oluşmaya başlar. Bununla birlikte, yansıma katmanı oluştuğunda, hava sıcaklığı arttıkça ve ölü noktalar oluşmadıkça atmosferdeki hava hızı artar. Çevredeki bazı maddeler önemlidir çünkü gürültünün yayıldığında vaye meydana gelen ses dalgalarının yansımısını ve yutulmasını azalır (Kalıpcı, 2007: 33,22).

Şekil 2: Sıcaklığın Etkisi



Kaynak: Eden, 2012: 15.

1.2. ÇEVRESEL GÜRÜLTÜ

Tanımlamalar bilim insanları için bazen rahatsız edici olabilir. Bilim insanları, kavramlarla çok uyuşmayan, tanımlama ile ilgili sınırlar koymak istemezler. Çevresel gürültü, maruz kalan kişiye bağlı olan öznel bir kavramdır. Gürültü genellikle insan veya hayvan yaşamını olumsuz yönde etkileyebilecek istenmeyen ses olarak adlandırılır (Murphy ve King, 2014: 3,4).

Çevresel gürültü diğer bir tanımla, insan aktiviteleri sırasında oluşan insan sağlığını ve yaşam kalitesini olumsuz yönde etkileyen istenmeyen seslerdir. Çevresel gürültü sadece insanları etkileyen gürültüyü ifade eder ve genel olarak ulaşım, endüstri ve eğlence faaliyetlerinden kaynaklanan dış sesle ilgilidir. Dolayısıyla çevresel gürültü bir kirlilik biçimidir. Anlamı gereği kirlilik insan ve çevresine olumsuz etkisi olduğundan kaçınılması, kontrol edilip düzenlenmesi ve uzaklaştırılması gerektiği için gürültüyü kirlilik olarak tanımlamak oldukça uygundur (Murphy ve King, 2014: 4).

Limanlar da dahil olmak üzere çeşitli ulaşım tiplerinden kaynaklanan gürültü emisyonları, toplumdaki etkilerinden dolayı son yıllarda çevre ve devlet kurumları için önemli bir sorun haline gelmiştir (Khoo ve Nguyen, 2011: 1).

Bir limanın inşası sırasında ve işletimi sırasında, gürültü kirliliğinin ana kaynakları inşaat makinelerinin gürültüsünü, yükleme ve boşaltma mekanik gürültüsünü ve trafik gürültüsünü içerir (Gao, 2008: 21,22).

1.3. GÜRÜLTÜ KİRLİLİĞİ

Gürültü kirliliği kentsel bölgelerde yaşayan insanlar için ciddi bir sorundur. Gelişmekte olan ülkeler istikrarlı bir şekilde büyümelerine rağmen bu sorunu doğru olarak tanımlamamıştır. Gürültü kirliliğinin artması sağlık, ekonomi, sosyo-kültürel, estetik ve gelecek nesillere etkileri gibi alanlarda olumsuz sonuçlara neden olmuştur (Karakaya ve değerleri, 2015: 630).

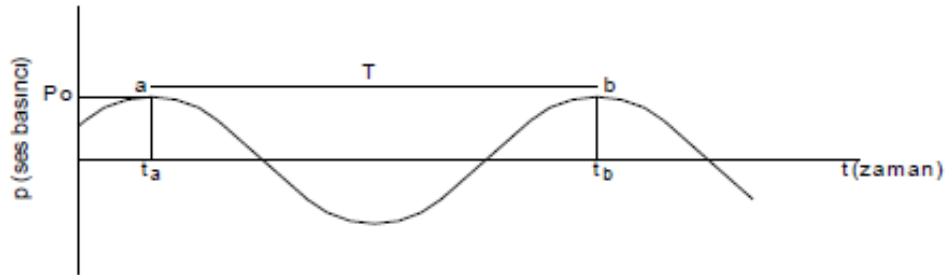
Gürültü genellikle insanların sağlığı için hemen ve doğrudan bir risk olmamakla birlikte, sürekli uykusuzluğa maruz kalma nedeniyle uyku saatlerinin azalmasına ve iş verimliliğinin düşmesine neden olabilir. Verimlilik azalması, kentlerde yaşayanlar ve sanayi bölgelerinde ve işyerlerinde çalışanlar için söz konusu

olmaktadır. Gürültü etkilerinin bir sonucu olarak konuşmaları anlamak zordur. Ayrıca işitme duyarlılığında geçici azalma, bezginlik ve yorgunluk gibi psikolojik durumlar da vardır. Üstelik, gürültünün fizyolojik etkileri kan dolaşımı, solunum sistemi, sindirim ve hatta sinir sistemleri üzerinde gözlenir. Türkiye'de trafikten kaynaklanan gürültü seviyeleri hem çok yüksek hem de rahatsız edici görülür. Son yıllarda hava trafiğindeki artış, uçağın ağırlığındaki ve gücündeki artışa paralel olarak endişe verici bir seviyeye ulaşmıştır (Akça, 2009:17).

1.3.1. Ses ve Dalga

Ses, ortamdaki basınç değişimlerinin sonucudur. Tipik olarak havadaki atmosferik basıncın üzerindeki ve altındaki basınç dalgalanmaları insan kulağı tarafından tespit edilir ve bu duyma hissi ile sonuçlanır. Ses ayrıca katı yapılar ve su yoluyla da yayılabilir. Ses bir dalga şeklinde yayılır. Şekil 3, basit bir "sinüs" dalgasının dalga biçimini gösterir (Bayraktar, 2006: 10).

Şekil 3: Basit Dalga Hareketi - Bu Şemada Yatay Eksen Zamanı Temsil Eder



Kaynak: Bayraktar, 2006: 10.

Dikey eksen pascal cinsinden ölçülen basınç dalgalanmalarına karşılık gelirken, yatay eksen zamanı temsil eder. Tüm seslerin üç temel özelliği vardır: frekans, genlik ve dalga boyu (Murphy ve King, 2014: 11).

Bir dalganın frekansı, f , saniye başına salınımların sayısıdır (veya saniye başına devir). Hertz (Hz) olarak ifade edilir ve Alman fizikçi Heinrich Rudolf Hertz' den ismini almaktadır. Yüksek frekanslı sesler genellikle daha yüksek "perde" içeren sesler olarak duyulur (ve ses perdesindeki değişiklikler müziksel bir melodi

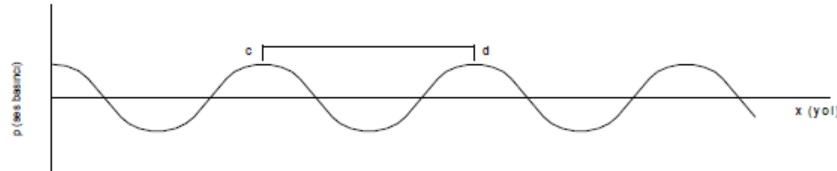
oluşturur); örneğin, bir ev alarmı yüksek bir perdeye sahiptir (Murphy ve King, 2014: 11).

Bir salınımı tamamlamak için harcanan zaman (tekrarlanan döngü), saniye olarak ölçülen T süresi olarak adlandırılır. Frekans, dönemle şu şekilde ilgilidir (Murphy ve King, 2014: 11):

$$F = \frac{1}{T}$$

Bir dalganın genliği, dikey yönde maksimum basınç değeri ile temsil edilir. Dalgadaki enerji miktarına karşılık gelir. Yüksek genliğe sahip seslerin yoğunluğu daha yüksektir. Zaman alanı yerine uzay alanında bir dalga çizersek (Şekil 4) (yani mesafe yatayda çizilir) dalganın uzayda nasıl değiştiğini araştırmak için zaman yerine eksen), dalga boyu yukarıdaki T süresine benzer. Dalga boyu, döngüdeki art arda iki pozitif tepe arasında ölçülebilir ve bir dalganın fiziksel boyutuna karşılık gelir (Murphy ve King, 2014: 11).

Şekil 4: Basit Dalga Hareketi - Bu Örnekte Yatay Eksen Mesafeyi Temsil Eder



Kaynak: Bayraktar, 2006: 11.

1.3.2. Gürültü Karakteristikleri

Pratik olarak gürültü, istenmeyen ses olarak tanımlanabilir. Bu nedenle de sesin karakteristik özelliği ile gürültünün karakteristik özelliği aynıdır. Ses dalgaları kendine özgü bir hızla elastik hava ortamında yayılırlar. Hava gibi bir gaz ortamında ses dalgaları, havanın yoğunluğunda ve dolayısıyla basıncında önemli değişimler meydana getirir (Chambers, 2005: 442).

Amerika Birleşik Devletleri'nde atmosfer 101,300 N/m² (pascals, Pa) basınca sahiptir. İnsan kulağı 2 × 10⁻⁵ N/ m² ile 2 × 10⁻⁵ N/ m² arasındaki sesleri duyabilir. Bu geniş ses aralığını ölçmek için logaritmik bir ölçek kullanılmalıdır. Desibel (dB), ses basınç seviyesini (SPL veya Lp) ifade etmek için kullanılan boyutsuz bir birimdir; “Düzey” terimi, bir oranın logaritmasının ifade edildiğini vurgulamak için kullanılır. Referans basıncın, 0 dB'nin işitme sınırına karşılık geleceği şekilde işitme eşiği olduğu belirtilmelidir (Chambers, 2005: 442).

$$\begin{aligned} \text{SPL} &= 10 \log(\rho^2 / \rho_{ref}^2) \\ &= 20 \log(\rho / \rho_{ref}) \text{ decibels (dB)} \end{aligned} \quad 2$$

Gürültü ölçümleri oldukça basit şekilde yapılan ses ölçümleridir ve “gürültü seviyesi” terimi genellikle ses basıncı seviyesiyle eş anlamlı olarak kullanılan sözcüktür. Gürültü seviyeleri genel olarak yıllar geçtikçe artmıştır ve bazı yetkililer şehirlerdeki ortalama gürültü seviyelerinin son 30 yıl için yılda yaklaşık 1 dB arttığını kanısladadır (Chambers, 2005: 442).

Ses basıncı seviyesi, bir gürültü kaynağının büyüklüğünü temsil eder ve bir gürültünün rahatsız edici olup olmadığının tespitinde kullanılan bir özelliktir. İnsanların rahatsız edici olduğunu düşündükleri gürültüye ve içeriğine özgü özellikler vardır (Chambers, 2005: 442).:

- a. Frekans içeriği veya bant genişliği
- b. Süre
- c. Sürekli veya geçici durumlar
- d. Aralık
- e. Günün saati
- f. Yer (veya eylem)

Yukarıdaki etkenler gürültü kirliliğinin sınıflandırılmasına çok fazla öznellik katmaktadır. Psiko-akademisyenler ve araştırmacılar, bir gürültü sinyalinin rahatsız edici özellikleri ile ilişkili çeşitli derecelendirme şemaları tasarlamışlardır (Chambers, 2005: 443).

1.3.3. Gürültü Standartları

Bazı kuruluşlar, standart gürültü seviyelerine ilişkin kuralların önerildiği, gürültü düzenlemelerini geliştirmek için çok çaba sarf ettiler. Gürültü yönetmelikleri tartışılmadan önce, temel akustik terimlerin ve kavramların tanımlanması yararlı olacaktır. Desibel (dB): Logaritma 10 tabanında, ölçülen ses basıncının referans basınca oranının 20 katına eşit olan ses genliğini tanımlayan birimdir. Hava için referans basıncı 20 mikro paskaldır (Khoo ve Nguyen, 2011: 2).

Ses basıncı seviyeleri: Ses basıncı, birim alan başına ses gücüdür, genellikle mikro Pascal cinsinden ifade edilir (veya metre kare başına mikro Newton). 1 Pascal, 1 metrekarelik bir alana uygulanan 1 Newton kuvvetinden kaynaklanan basınçtır. Ses basıncı seviyesi, bir ses seviyesi ölçer tarafından doğrudan ölçülen miktardır.

Frekans (Hz): Atmosfer basıncının üzerinde ve altında olan, saniedeki basınç dalgalanma sayısıdır. Normal olarak insanın işitme aralığı 20 hertz (Hz)-20.000 Hz'dir. İnfrasonik sesler 20 Hz'nin altında ve ultrasonik sesler 20.000 Hz'in üzerindedir. Çevresel Gürültü Düzeyi: Yakındaki ve uzaktaki tüm kaynaklardan gelen gürültülerin bileşimidir. Diğer bir deyişle, belirli bir yerde normal veya mevcut çevresel gürültü seviyesidir (Khoo ve Nguyen, 2011: 3).

A-Ağırlıklı Ses Seviyesi (dBA): A-ağırlıklı filtre ağı kullanılarak bir ses seviyesi ölçerle ölçülen desibel cinsinden ses basıncı seviyesidir. A-ağırlık filtresi, sesin çok düşük ve çok yüksek frekanslı bileşenlerini insan kulağının frekans yanıtına benzer bir şekilde tanımlanmasıdır. Eşdeğer Gürültü Seviyesi (Leq): Ölçüm süresi boyunca ortalama A-ağırlıklı gürültü seviyesini ifade eder (Khoo ve Nguyen, 2011: 3).

AB Direktifi 2002/49 / AK, AB ülkelerinde stratejik gürültü haritalarının geliştirilmesi için kullanılacak Lden ve Lgece isimli iki evrensel gürültü göstergesi geliştirmiştir. Bu göstergeler Eşdeğer Gürültü Seviyesi (Leq) göstergesinin türevleridir. Lden gündüz, akşam ve gece gürültü göstergesidir ve aşağıdaki gibi hesaplanabilir:

$$L_{den} = 10 \log_{10} \left(\frac{1}{24} \right) \left(12 \cdot 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_{evening}+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{night}+10}{10}} \right) [\text{dB(A)}] \quad 3$$

Lgündüz, 1 yıl boyunca A-ağırlıklı uzun vadeli ortalama gündüz gürültü seviyesini (07:00 ile 19:00 saatleri arasında) temsil eder. Lakşam, 1 yıl boyunca ölçülen A-ağırlıklı uzun vadeli ortalama akşam gürültü seviyesini (19:00 ile 23:00 saatleri arasında) temsil eder. Lgece 1 yıl boyunca ölçülen A-ağırlıklı uzun vadeli ortalama gece gürültü seviyesini (23:00 ve 07:00 saatleri arasında) temsil eder (Murphy ve King, 2014: 30).

Endüstri şu anda, OSHA'nın (İş Güvenliği ve Sağlık İdaresi) benimsediği gürültü yönetmeliklerine tabidir. Bu yönetmelik, bir çalışanın iş yerinde maruz kaldığı sürekli ve karışık gürültü ile çarpma gürültüsünün sınırlarını belirler.

8 saatlik bir gün için maksimum 90 DbA'lık (yüksek sesli bir motordan yayılan ses seviyesi) sürekli gürültüye (belirli bir süre boyunca sabit dBA seviyesinde gürültü) maruz kalmak önerilmektedir. Her 5 dBA'lık artış için maruz kalan sürenin yarıya düşmesi önerilir. Tablo 1, çeşitli gürültü seviyeleri için izin verilen maruz kalma sürelerini göstermektedir (Chambers, 2005: 443).

Tablo 1: Sabit Gürültü Maruziyet Seviyesi

Gürültü Seviyesi (db)	Maruz Kalma Süresi	Gürültü Seviyesi (db)	Maruz Kalma Süresi
85	16-0	102	1-31
89	9-11	104	1-9
90	8-0	106	0-52
92	6-4	108	0-40
94	4-36	110	0-23
96	3-29	112	0-23
98	2-50	114	0-17
100	2-0	115	0-15

Kaynak: Chambers, 2005: 443.

Çakma ve pres makineleri tarafından üretilen çarpma sesleri, 140-dB ses basıncı seviyesini geçmemelidir. Çalışanların maruz kalabileceği maksimum ses basıncı seviyeleri ve maruz kalma süreleri Tablo 2'de belirtildiği gibi olmalıdır (Chambers, 2005: 444).

Tablo 2: Gürültüye Maksimum Maruz Kalma Süresi

Ses Basıncı Seviye	Maruz Kalma Süresi
140	100
130	1.000
120	10.000
110	100.000

Kaynak: Chambers, 2005: 444.

1.3.3.1. ABD Çevre Koruma Ajansının Standartları

Sesi karakterize eden birkaç yöntem vardır. En yaygın A ağırlıklı ses seviyesi veya dBA' dır. Bu ölçek, insan kulağının en duyarlı olduğu ses frekanslarına daha fazla ağırlık verir. Çalışmalar A ağırlıklı seviyenin sıkıntı ile yakından ilişkili olduğunu göstermiştir. C ağırlığı veya dBC gibi diğer frekans ağırlıklandırma ağırları, belirli gürültü türleri için gürültü seviyelerini tanımlamak için tasarlanmıştır (örneğin, patlayıcılar). Tablo 3, insan ortamlarında meydana gelen tipik A ağırlıklı gürültü seviyelerini göstermektedir (Khoo ve Nguyen, 2011: 3).

Tablo 3: Ortamdaki Tipik Gürültü Seviyeleri

Yaygın Dış Mekan Gürültü Kaynakları	Gürültü Seviyeleri	Yaygın İç Mekan Gürültü Kaynakları
	120 dBA	
300 metrede jet uçuşu		Rock konseri
30 metrede kazık sürücüsü	110 dBA	Canlı müzikli gece kulübü
Büyük kamyon 15 metreden geçiyor	90 dBA	
	80 dBA	Gürültülü restoran 1 metrede çöp atma 3 metrede elektrikli süpürge 1 metrede normal konuşma
Günde 30 metrelik ticari / kentsel alanda gazlı çim biçme makinesi	70 dBA	
90 metre banliyö gündüz banliyö otoyolunda	60 dBA	

		Aktif ofis ortamı
	50 dBA	
Kentsel alan gece		Sessiz ofis ortamı
	40 dBA	
Banliyö gece Sessiz kırsal alan	30 dBA	Kütüphane Geceleri sessiz yatak odası
Vahşi Yaşam Alanı	20 dBA	
	10 dBA	Sessiz kayıt stüdyosu
İnsanın işitme eşiği	0 dBA	İnsanın işitme eşiği

Kaynak: Khoo ve Nguyen, 2011: 4.

1.3.3.2. Türkiye'nin Gürültü Standartları

Türkiye'nin 1987 yılında Avrupa Birliği'ne tam üyeliği ve tam aday ülke olması kabul edildikten sonra ve Aralık 1999'da görüşmelerin başlamasının ardından Türkiye, Avrupa Topluluğu yasalarına uymak için çok çalışmaktadır. Çevresel mevzuat konusunda önemli ilerleme kaydedilmiştir ve Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği ilk olarak 2005 yılında yayınlanmıştır ve en son Haziran 2010'da değiştirilmiştir. Düzenlemeler arasında, 2002/49/AK sayılı AK Direktifi (ÇTD), Çevresel Gürültü Direktifi (ÇGD), yasalarda belirtilen gürültü sınırlamaları ve gürültü yönetimi bölgeleri de dahil olmak üzere diğer bazı hükümler yer almaktadır. (Hüsmen ve diğerleri, 2015: 381).

Tablo 4: Türkiye'de Gürültü Sınır Değerleri

Gürültü Kaynağı	Arazi kullanım kategorisi	Lgündüz	Lakşam	Lgece
Yol	1	65	60	55
(Mevcut)	2	68	63	58
	3	70	65	60
	4	72	67	62
Yol	1	60	55	50
(planlanmışveya	2	63	58	53
Gelişmiş)	3	65	60	55
	4	67	62	57
Demiryolu	1, 2, 3, 4	65	60	55

Endüstri	1	60	55	50
	2	65	60	55
	3	68	63	58
	4	70	65	60
Uçak	1	65	60	55
(ana havaalanı)	2	68	63	58
	3	72	67	62
	4	75	70	65
Uçak	1	63	58	53
(ana olmayan)	2	65	60	55
havaalanı)	3	67	62	57
	4	70	65	60
helikopter	1, 2, 3, 4	65	60	55
havaalanı				
Su taşımacılığı, rıhtımlar (iskeleler) ve limanlar	1, 2, 3, 4	65	60	55

Kaynak: Hüsmer ve diğerkleri, 2015: 384.

1.3.4. Önerilen Gürültü Seviyeleri

Aşağıdaki tablo, ofislerde ve benzeri mesleklerde gürültüye maruz kalma ile ilgili bazı önerileri özetlemektedir:

Tablo 5: Önerilen Gürültü Seviyeleri

Meslek / İşyeri	Tavsiye edilen limit dBA
Okul odaları	30-40
Ofisler	30-40
Açık ofisler	35-45
Rutin işlerle çalışan laboratuvarlar	35-50
Kontrol istasyonları	35-55
İmalat işyerleri, atölyeler	65-70
Sağlık sektörü	30-45

Kaynak: Schneider ve diğerkler, 2005: 48.

DSÖ tarafından oluşturulan toplum gürültüsü için kılavuz değerler (sıkıntıdan işitme bozukluğuna kadar kritik sağlık etkilerinin de listelenmesi), örneğin:

Tablo 6: DSÖ Önerilen Gürültü Seviyeleri

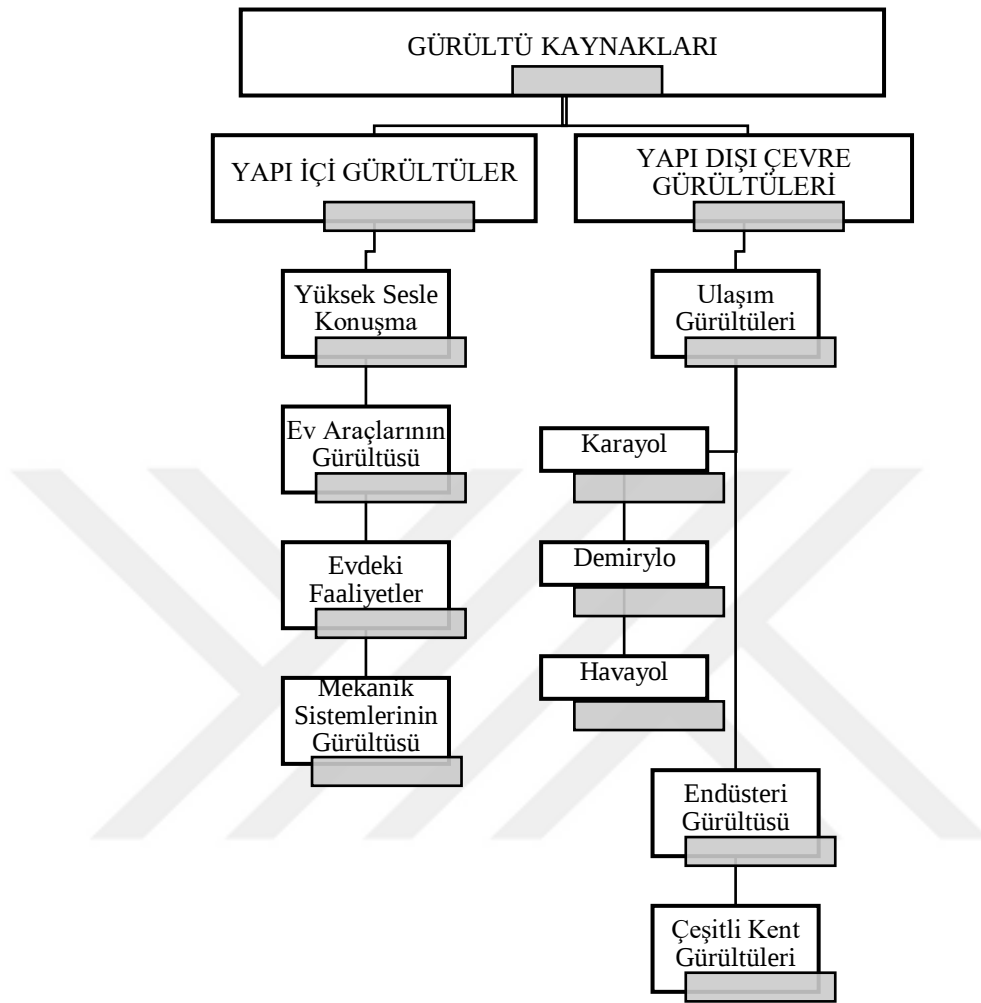
Çevre	Kritik Sağlık Etkisi	Ses Seviyesi dBA	Zaman Saatleri
Açık yaşam alanları	Rahatsızlık	50-55	16
Kapalı konutlar	Konuşma anlaşılabilirliği	35	16
Yatak odaları	Uyku bozukluğu	30	8
Okul sınıfları	İletişimin bozulması	35	Ders esnasında
Endüstriyel, ticari ve trafik alanları	İşitme bozukluğu	70	241
Kulaklık aracılığıyla müzik	İşitme bozukluğu	85	1
Törenler ve eğlence	İşitme bozukluğu	100	4

Kaynak: Schneider ve diğerler, 2005: 48.

1.3.5. Gürültü Kaynakları

Çeşitli gürültü kaynaklarını tanımlamaya çalışırken, hemen modern şehirleri karakterize eden gürültü hakkında düşünülebilir. Aslında kentsel alanlarda ses çalışmalarına büyük bir vurgu yapılmıştır. Bu, kentsel alanların genellikle kırsal alanlardan daha gürültülü olduğu gerçeğine ve daha çok sayıda insanın kentsel alanlarda yaşadığı ve muhtemelen gürültüden etkilendikleri gerçeğine dayalı olduğu için, sonuçların orantısız olarak daha büyük olması beklenebilir. Kentsel gürültü seviyeleri ulaşımdan, fabrikalardan, endüstrilerden, makinelerden ve insanlardan kaynaklanan karmaşık bir karışımdır (Chambers, 2005: 445).

Şekil 5: Gürültü Kaynakları



Kaynak: Ünver, 2008: 16.

Temelde, gürültü kaynakları üç tür halinde gruplandırılabilir: Ulaşım, sanayi ve konut. Ulaşım gürültü kaynakları esas olarak otomotiv ve uçak seslerinden oluşur; motosikletler, scooterler ve kar motosikletleri de dikkate alınmalıdır. Bazı endüstriyel operasyonlar ve ekipmanlar önemli gürültü kaynaklarıdır (Chambers, 2005: 445).

Başlıca örnekler, makine veya takım tezgahları, pnömatik ekipmanlar, yüksek hızda dönen makineler veya damgalama işlemleri ve kanal, fan ve üfleyici sistemleridir. Hem iç hem de dış mekan konut kaynakları ilk başta bu kadar önemli görünmeyebilir. Ancak, klimalar, çim biçme makineleri, elektrikli testereler, bulaşık

makineleri, mutfak ve çamaşır yıkama cihazları, televizyon, müzik seti, evcil hayvanlar ve çocuklar göz önünde bulundurulduğunda, bu kaynakların genel ağırlığı göz ardı edilemez. Ayrıca, modern sanayi toplumlarının kullandığı araç, araç, alet ve cihaz sayısındaki basit artış, önemli bir gürültü yükü yaratabilir (Chambers, 2005: 445).

Kentsel alanların gürültü kontrolünde ana sıkıntı ve uyku bozukluğu kaynakları, yollar, demiryolları, havaalanları ve endüstriyel tesislerdir. Bununla birlikte, liman kentlerinin gürültü analizi yapılırken başka bir gürültü kaynağı kategorisi dikkate alınmalıdır: gemiler. Aslında rıhtımlar, kentsel alanların yakınında yer alan gemiler ya da körfez ya da kanallarda sahil boyunca hareket eden gemiler nedeniyle gürültüye maruz kalma ile belirgin bir şekilde rahatsız olabilir (Badino ve diğerleri, 2012: 1).

Topluluk kültürlerine bağlı olarak gürültü kaynakları ülkeden ülkeye değişebilir. Bununla beraber, standardın belirlenmesindeki ana fark, kullanılan teknoloji ve kullanılan araçlardan ortaya çıkmaktadır. Türkiye gürültü kirliliğine sebep olan faktörler şöyle sınıflandırılmıştır (Dadaşbeyova, 2004: 7).;

- a. Araçların neden olduğu gürültü: bu gruba giren araçlar; arabalar, otobüsler, mikro otobüsler, kamyonlar, dizel trenler, elektrikli trenlerdir.
- b. Motosikletlerinden gelen gürültü: testler hariç, motosikletler, arabalar: sepetli veya sepetsiz gruplandırılmış olsun olmasın, kullanılırlar.
- c. İnşaat ekipmanları tarafından üretilen gürültü, sanayi, yol ve inşaat makineleri gibi üç grupta toplanmaktadır.
- d. Uçakların tarafından çıkan gürültü: Uçaklar, özellikle havaalanları, gürültüyü ilk artıranlardır. Hava taşımacılığında teknolojinin evrimi daha hızlı ve daha büyük uçaklar yarattı ve aynı zamanda daha fazla gürültü meydana getirdi. 1966'da Milletlerarası Sivil Havacılık Teşkilatı (MSHT) ye Devletleri uçak gürültüsünü mümkün olduğunca azaltmaya çağırdı. Farklı Makinaların Neden Olduğu Gürültü: kule vinçleri, elektrojen kaynak grupları, yükleyiciler ve dozer yükleyicileri, hava kompresörleri, kuvvet jeneratörleri, elle kullanılan elektrikli beton kırıcı ve deliciler, dozerler, hidrolik ve kablolu ekskavatörler.

- e. Çim biçme Makinaların ev cihazları ve Neden Olduğu Gürültü: oturma alanlarındaki yapıların içinde ve dışında gürültüye sebep olan, rahatsızlık veren bütün evsel makinalar, çim biçme makinası ve benzerleri bu kaynağı yaratmakta (Dadaşbeyova, 2004: 8,9).

Konteyner terminallerinden yüksek seviyelerde ve uzun sürelerle yayılan gürültü, konteyner terminallerindeki kargo elleçleme faaliyetlerinde yer alan farklı tarafların performansını ve aynı zamanda konut komşuluklarının ömrünü etkileyebilir hale gelmiştir (Khoo ve Nguyen, 2011: 1).

1.3.6. Gürültü Etkileri

Kentsel alanlarda, istenmeyen sesler (çevresel gürültü) büyük ölçüde karayolu taşımacılığından gelmekle birlikte, tren yolu, havaalanı taşımacılığı ve sanayi gürültüsü de önemli kaynaklardır. Avrupa Birliği'nde (AB), gürültü kirliliği ile ilgili sorunlar genellikle küresel ısınmaya ilişkin benzer ilgi derecelendirme notlarına verilmiştir (Murphy ve King, 2014: 51).

Böylelikle, gürültü kirliliğinin hem doğal ekosistem hem de kentsel nüfus üzerinde olumsuz etki yarattığı, insan sağlığına zararlı etkileri ve zararlara neden olduğu kanıtlanmıştır (işitme ve kardiyovasküler rahatsızlıklar, yüksek tansiyon, uyku bozukluğu, verimlilikte azalma, rahatsızlık, zihinsel stres, konsantrasyon eksikliği) (Schenone ve diğerleri, 2014: 3).

Gürültünün etkileri fizyolojik ve rahatsız edici türleri içerir. Önceki kategoride, yeterli yoğunluk ve süreye sahip gürültüye maruz kalmanın iç kulakta kalıcı olarak zarar verebileceğini ve bunun sonucunda da kalıcı işitme kaybına yol açabileceğini gösteren kanıtlar vardır. Gürültüden kaynaklanan uyku kaybı, gerginliği ve sinirliliği artırabilir; Uyku sırasında bile, ses, vücudun uykudan kaynaklanan rahatlamasını azaltabilir veya artırabilir (Chambers, 2005: 446).

Sıkıntı kategorisinde, gürültü konuşma iletişimi ve diğer işitsel sinyallerin algılanmasına müdahale edebilir. Karmaşık görevlerin performansı gürültüden etkilenebilir. Gürültü, ruh halini olumsuz etkileyebilir, rahatlamayı bozabilir ve gizlilik fırsatını azaltabilir. Yukarıdaki yolların hepsinde gürültü, çevremizin

zevkinden bizi yoksun bırakarak insan yaşamının kalitesini etkileyebilir (Chambers, 2005: 446).

Gürültünün insan sağlığı ve rahatlığı üzerindeki olumsuz etkileri dört kategoriye ayrılır;

- 1- İşitme kusurları gibi fiziksel etkiler,
- 2- Artan kan basıncı, kalp ritmi ve ülser düzensizliği gibi fizyolojik etkiler,
- 3- Bozukluklar, uykusuzluk ve geç yatma, sinirlilik ve stres gibi psikolojik etkiler,
- 4- Verimliliğin azaltılması ve duyulan şeyin yanlış anlaşılması gibi iş performansına etkileri (Karakaya ve diğerleri, 2015: 6).

Tablo 7: Gürültünün Kimyasallara Etkisi

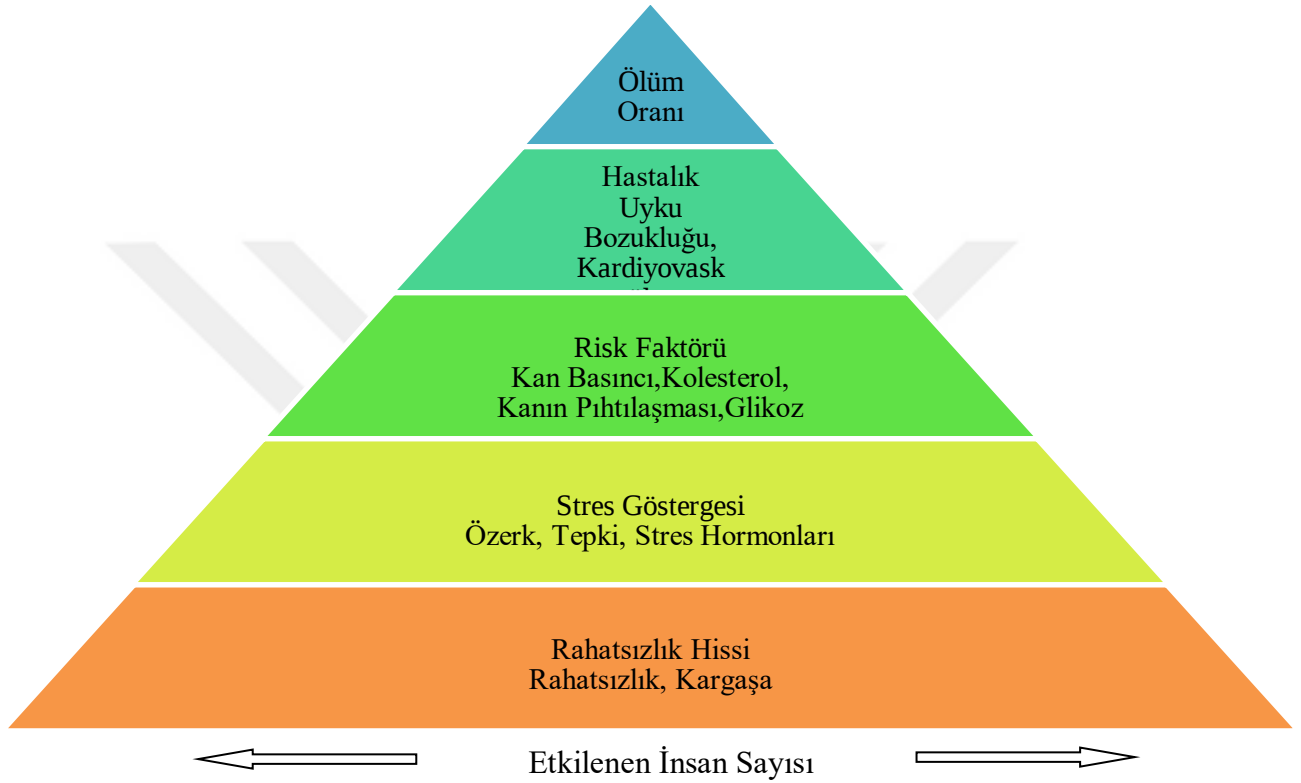
Seviye	Gürültü Kaynağı	Sağlık Etkileri
140	Jet uçağı çıkar, havai fişek, silah atış	İşitmeye ani hasar
130	Ağrı eşiğı aşıldı	
120	Ambulans sireni, havalı matkap, rock konseri	
110	Gece klüpleri, disko	
100	50 km / saatte motosiklet	
90	50km / s'de ağır vasıta	
85	Endüstride tavsiye edilen işitme koruması	İşitme kaybı, kulak çınlaması
75		Kardiyovasküler etkiler
70		Uyku bozuklukları
65		Stres etkileri
60		rahatsızlık
55	İstenilen dış mekan seviyesi	
50	Normal konuşma seviyesi	
40	Sessiz banliyö	
30	Yumuşak fısıltı	
20	Normal konuşma seviyesi	

Kaynak: Schneider ve diğerler, 2005: 50.

Gürültünün sağlığa etkileri, etkilerin ciddiyetini ve etkilenen insanların sayısını gösteren bu resim ile özetlenebilir. Resim, buzdağının tepesinde, o

gürültünün erken ölüm vakaları için bir risk faktörü olduğunu göstermektedir (Mustonen, 2013: 11).

Şekil 6: Gürültü ve Etkilenen İnsanların Sayısının Sağlık Üzerindeki Etkilerinin Şiddeti



Kaynak: WHO, 2011: 100.

1.3.7. Gürültü Ölçümü

Ölçüm için kullanılacak yöntem her zaman ölçümün amacı ve sonuçlardan edinilmek istenen bilgiye bağlıdır. Örneğin, ölçümler belli bir sanayi gelişiminden önceki gürültü ortamı hakkında genel bir izlenim sağlamak, rüzgar santralinin gürültü sınırlarına uygun olup olmadığını kontrol etmek, belirli bir kaynağın ses gücü seviyesini ölçmek, ya da öngörülen gürültüyü doğrulamak için yapılabilir. Tüm bu durumlar farklı yöntemler (ve muhtemelen farklı gürültü ölçütleri) gerektirir (Murphy ve King, 2014: 33,34).

Gürültü kaynağının görsel içeriği de gerekebilir. Ölçüm sürecinin amacı önceden açıkça tanımlanmalıdır ve bu ölçüm pozisyonu, yüksekliği, ekipman çeşidi gibi diğer faktörlerle birlikte ölçümün yapılacağı zaman aralığını da belirtecektir. Ölçümün süresi ölçümün amacına, kaynağın çeşidine ve istenilen sonuç doğruluğuna bağlı olacaktır (Murphy ve King, 2014: 33,34).

Etkili bir gürültü azaltma programını, yeterli araştırma ve gürültünün sebebi hakkında değerlendirme olmadan uygulamak zordur. Bununla birlikte, ortamın gürültü seviyesini ölçmeye kalkışmak zahmetli ve moral bozucu bir girişim olabilir. Hava ve su kirliliğinin aksine gürültü kirliliği ölçümleri objektif faktörlerin yanında öznel faktörleri de içerir; yani, doğrudan fiziki gürültü büyüklüğü ölçümü öznel ses şiddeti ve rahatsız edici gürültü seviyesiyle arttırılmalıdır. Bu zorluk birimlerde artış, ölçekleri değerlendirme ve ölçek şemalarına artış sağlamıştır (Chambers, 2005: 441).

Yine de ses şiddetine, sıklığına, yere ve zamana göre dağılımına ilişkin göz önünde bulundurulacak bazı temel öğeler vardır. Bu öğeler ilerleyen paragraflarda önde gelen gürültü ölçüm parametreleriyle birlikte incelenecektir. Gürültü seviyeleri genellikle ses seviyesi ölçer denilen elle kullanılan bir aletle ölçülür. Ses ölçerin en önemli parçası mikrofondur ve gürültü araştırmaları için mikrofon performansının önemli ölçümü onun sese yönsel verdiği cevabıdır (Chambers, 2005: 441).

Gürültü farklı yönlerden geldiğinde (çoklu kaynaklar, duvarlardan ve yerden yansımalarından dolayı), ölçüm mikrofonu geliş açısını dikkate almaksızın çeşitli gürültülere benzer şekilde cevap verebilmelidir (Chambers, 2005: 441).

Gürültü seviyeleri kısa zaman zarfında değişebildiğinden dolayı gürültü, gürültünün istatistiksel değişimlerinin ortalamasına göre belirlenmelidir. Genellikle çevresel sesler aynı akustik enerji ve değişken zaman ortalamasının ortak olmasına göre belirlenir. Bu enerji eşdeğer gürültü tanımlayıcıya Leg denir (Khoo ve Nguyen, 2011: 6).

Ortalamayı bulmak için genellikle saatlik zaman dilimlerine bakılır fakat Leg rastgele seçilmiş zaman dilimlerinde ölçümler yapılabilir. Gürültü şiddetini belirlemek için kullanılan bilimsel cihaz ses seviyesi ölçerdir. Ses seviyesi ölçer +/- 1 desibel gibi bir doğrulukta ortamdaki gürültüyü ölçebilir (Khoo ve Nguyen, 2011: 6).

Şekil 7: Gürültü Seviyesi Ölçüm Cihazı



Kaynak: PCE Deutschland GmbH, 2019.

1.3.8. Gürültü Kontrolü

Temel olarak gürültü azaltma ve kontrolüne yönelik üç yaklaşım vardır. Bunlardan ilki kaynaktaki gürültüyü kontrol etmektir. Kaynak yeterince sessizse, sorunun geri kalan kısmı esasen çözülür (Chambers, 2005: 450).

Kaynaktaki gürültüyü kontrol etmek için öncelikle gürültünün nedenini belirlemek ve ikinci olarak onu azaltmak için ne yapılabileceğine karar vermek gerekir. Üretilen gürültüyü azaltmak için enerji kaynağının değiştirilmesi genellikle en iyi gürültü kontrolünü sağlar (Bies ve diğerleri, 2017: 6).

İstenilen gürültü azaltma miktarının her zaman gürültü kaynağındaki iyi akustik (ses) tasarım ile sağlanamaması durumunda, bir sonraki en iyi çözüm kaynak ve alıcı arasındaki gürültü yolunun değiştirilmesidir. Gürültü kaynaklarını yeniden yönlendirmek veya yeniden konumlandırmak, yol modifikasyonunun bir örneğidir ve

en iyi yolların ve havalimanlarının planlama aşamasında uygulanır. Birçok tesiste, tesis genelinde gürültülü ve sessiz ekipman dağıtılır ve daha gürültülü ekipmanı, daha sonra etkin gürültü kontrol prosedürlerinin uygulanabileceği özel bir sınırlı alanda yoğunlaştırmak mümkündür (Chambers, 2005: 451).

Başka bir yol değişikliği yöntemi, kaynak ve alıcı arasındaki engelleri yerleştirmektir. Böyle bir “koruyucu kalkan”, yakındaki alanlara uygulanan karayolu gürültü seviyelerini azaltmada yararlıdır (Chambers, 2005: 451).

Çevresel Gürültü Direktifi (ÇGD), çevresel gürültü kirliliğini analiz etmek ve kontrol etmek için çok faydalı bir akustik planlama aracı sunmuştur: Gürültü Stratejik Haritalama (GSH). Gece-Akşam-Gece Seviyesi (Lden) ve Gece Seviyesi (Lgece) haritalama için önerilen gürültü göstergeleridir. Ek IV'te direktif, ana gürültü kaynaklarının bulunduğu bölgelere (karayolu, demiryolu veya hava trafik gürültüsü, endüstriyel gürültü, inşaat faaliyetleri vb.), limanlar dahil olmak üzere, GSH'ların yapılmasının önemini altını çizmektedir. Gemiler tarafından yayılan gürültü, bir liman GSH' si sırasında dikkate alınması gereken ana gürültü kategorilerinden biridir (Badino ve diğerleri, 2012: 873).

1.4. ÇEVRESEL GÜRÜLTÜ DİREKTİFİ

ÇGD' nin genel amacı, çevresel gürültünün neden olduğu olumsuz ve zararlı etkilerden kaçınmayı, önlenmeyi veya azaltmayı amaçlayan ortak bir AB yaklaşımı tanımlamaktır. Çevresel gürültü, ulaşım, karayolu trafiği, demiryolu trafiği, hava trafiği ve endüstriyel aktivite yoluyla yayılan gürültü gibi, insan faaliyetinin yarattığı istenmeyen veya zararlı dış mekan sesleri olarak tanımlanmaktadır (Murphy ve King, 2014: 85).

ÇGD, ÇGD' nin hedeflerine ulaşmak için Üye Devletler tarafından aşamalı olarak uygulanması gereken bir dizi eylemi gösterir. Bunlar:

- a. Çevresel gürültünün izlenmesi - üye devletler, bölgelerinde öncelikli alanlarda nüfus seviyesini ve / veya çevresel gürültüye maruz kalma seviyesini tahmin etmek için stratejik gürültü haritaları geliştirmelidir;
- b. Çevresel gürültü sorunlarını yönetmek - Gelişmiş stratejik gürültü haritalarına dayanarak, üye devletler, gürültü önleme / azaltma ve iyi olduğu

düşünülen ses kalitesini korumak dahil olmak üzere gürültü sorunlarını çözmek için tasarlanmış önlemler içeren eylem planları benimsemelidir;

- c. Kamusal bilgi ve danışma - stratejik gürültü haritaları, eylem planları ve gürültüye maruz kalma ile ilgili bilgiler, çevresel gürültü sorunlarını ele alması düşünülen etkileri ve alınacak önlemler kamuya açıklanmalı veya kamuoyu ile istişare içinde geliştirilmelidir;
- d. AB ve üye devletlerin, uzun vadeli bir AB stratejisinin geliştirilmesi - başlıca kaynakların (özellikle karayolu ve demiryolu araçları ve altyapısı, uçak, açık ve endüstriyel ekipman ve mobil makineler) yaydığı gürültüyü azaltmak amacıyla, AB ve üye devletlerin işbirliği yapması Çevresel gürültü konularını ele alan AB politikaları için bir çerçeve oluşturmak. (Murphy ve King, 2014: 86).

1.5. GÜRÜLTÜ YÖNETİMİ

AB Çevresel Gürültü Direktifi, ana kaynaklar tarafından yayılan gürültüyü azaltmaya yönelik tedbirlerin geliştirilmesi için bir temel sağlar ve limanları endüstriyel faaliyetler olarak kabul eder. Euronoise 2009'da yapılan son çalışmalar, anketler ve hatta belirli bir “Liman ve gürültü” oturumu, liman altyapılarının oldukça karmaşık durumlar sunduğunu ve liman alanlarında gürültü kontrolü ve yönetimine yönelik özel bir düzenlemenin bulunmadığının altını çizmiştir (Schenone ve diğerleri, 2016: 27).

Özellikle, gemiler tarafından üretilen gürültünün, geminin kendi içinde ve dışında, hem mürettebat işçileri hem de yolcular ve çevre bölgeler üzerinde etkisi vardır. Geminin gürültü tipini belirleyebilecek ve kontrol edebilecek özel standart araçların ve göstergelerin bulunmamasından dolayı etkinin değerlendirilmesi şu anda zordur. Literatürde, gemilerin hem hareketli (yoldayken) hem de sabit kaynakları (rıhtımda parçalanmış gemi) göz önünde bulundurarak, gemilerin ses gücü seviyelerini değerlendirmek için farklı yaklaşımlar araştırılmıştır, ancak ortak bir yöntem hala bulunmamaktadır (Schenone ve diğerleri, 2016: 27).

Gürültü yönetiminin amacı, insan sağlığı ve esenliği korunacak şekilde düşük gürültü maruziyetini korumaktır. Gürültü yönetiminin özel hedefleri, maksimum

güvenli gürültü maruziyet seviyeleri için kriterler geliştirmekte ve çevre sağlığı programlarının bir parçası olarak gürültü değerlendirmesi ve kontrolünü teşvik etmektedir. Bu her zaman elde edilememektedir (Berglund ve diğerleri, 1995: 48).

Birleşmiş Milletler Gündemi 21 (UNCED 1992) ve Avrupa Ulaştırma, Çevre ve Sağlık Şartı (Londra Bildirgesi 1999), hem hükümet politikaları hem de gürültü yönetimi politikaları da dahil olmak üzere çeşitli çevre yönetimi ilkelerini desteklemektedir. Bunlar (Berglund ve diğerleri, 1995: 48):

- a. Önleme prensibi: Her durumda, gürültü belirli bir durumda elde edilebilecek en düşük seviyeye indirilmelidir. Halk sağlığının zarar görebileceği bir ihtimal varsa, tam bilimsel kanıt beklemeden halk sağlığını korumak için harekete geçilmelidir.
- b. Kirlenen öder prensibi: Gürültü kirliliği ile ilgili tüm maliyetler (izleme, yönetim, düşürme seviyeleri ve denetim dahil) gürültü kaynağının sorumluları tarafından karşılanmalıdır.
- c. Engelleme prensibi: Kaynakta gürültüyü azaltmak için mümkün olan yerlerde önlem alınmalıdır. Arazi kullanım planlaması, gürültüyü ve diğer kirleticileri dikkate alan çevre sağlığı etki değerlendirmesi tarafından yönlendirilmelidir.

Hükümet politikasının çerçevesi gürültü yönetiminin temelidir. Yeterli politika çerçevesi ve yeterli mevzuat olmadan aktif veya başarılı bir gürültü yönetimi programını sürdürmek zordur. Politika çerçevesi, ulaştırma, enerji, planlama, geliştirme ve çevre politikalarını ifade eder. Birbirine bağlı hükümet politikaları uyumluysa ve farklı hükümet politikası alanlarını geçen konular koordine edilirse, hedeflere daha kolay ulaşılır (Berglund ve diğerleri, 1995: 48).

Tablo 8: Önerilen Gürültü Yönetimi Önlemleri

Yasal Önlemleri	Örnekler
Gürültü emisyonlarının kontrolü	Kara ve kara taşıtları için emisyon standartları; inşaat ekipmanları için emisyon standartları; tesisler için emisyon standartları; ulusal düzenlemeler, AB Direktifleri
Gürültü iletiminin kontrolü	Ses engelleyici önlemlerle ilgili düzenlemeler

Gürültü haritalaması ve yolların etrafındaki imar çalışmaları,	İzleme ve modellemeye başlama havaalanları, endüstri programları
Gürültü emisyonlarının kontrolü	Ulusal standartlar gibi maruz kalma seviyelerinin sınırları; gürültü izleme ve emisyon modellemesi; karmaşık gürültü durumları için düzenlemeler; eğlence gürültüsü için düzenlemeler
Hız limitleri	Yerleşim bölgeleri; hastaneler
Düzenlemelerin uygulanması	Düşük Gürültü Uygulama Planı
akustik için minimum gereksinimler binaların özellikleri	Yapı parçalarının ses yalıtımı için yapım kodları
Mühendislik Önlemler	
Kaynak modifikasyonu ile emisyon azaltma	Lastik profilleri; düşük gürültülü yol yüzeyleri; motor özelliklerinde değişiklikler
Yeni motor teknolojisi	Karayolu taşıtları; uçak; inşaat makineleri
İletim azaltma	Makine etrafındaki muhafazalar; gürültü ekranları
Binaların yönlendirilmesi	Sakin kullanımların tasarımı ve yapılandırılması; binaları tarama amaçlı kullanmak
Trafik Yönetimi	Hız limitleri; trafik akışının yönlendirilmesi Elektronik araçlar
Pasif koruma	Kulak tıkacı; kulaklık; konutların yalıtımı; cephe tasarımı
Arazi kullanım planlamasının uygulanması	Endüstriyel, işlek yollar ve yerleşim alanları arasındaki asgari mesafe; huzur bölgelerinin yeri; yoğun trafik için by-pass yolları; uyumsuz işlevleri ayırma
Eğitim ve Bilgi	
Halkın bilinçlendirilmesi	Halkı gürültünün sağlık üzerindeki etkileri, uygulanan icra işlemleri, gürültü seviyeleri, şikayetler hakkında bilgilendirme
Ses manzaralarının izlenmesi ve modellenmesi	Sonuçların yayınlanması
Yeterli sayıda gürültü uzmanı	Üniversite veya lise müfredatı
Araştırma ve geliştirme çalışmaları	Bilimsel araştırma ihtiyaçlarına göre bilgi üretme finansmanı
Davranış değişikliklerinin başlatılması	Araba kullanırken hız azaltma; boynuz kullanımı; reklamlarda hoparlör kullanımı

Kaynak: Berglund ve diğerleri, 1995: XVI.

Gürültü yönetimi, bir şirketin veya bir çevrenin veya çevrenin etrafındaki insan ve çevre üzerindeki gürültünün etkilerini ele almak için süregelen, sistematik ve belgelenmiş bir yoldur. Gürültü yönetiminin amacı, ilk etapta bu tür etkileri önlemek veya bu gürültünün bir topluluk ve çevresi üzerindeki olumsuz etkisini azaltmaktır (Van Breemen, 2008: 39).

Eylem planlarının geliştirilmesi ve bunların uygulanması, etkili gürültü yönetiminin temel bileşenleridir. Liman alanlarında gürültü yönetimi programının uygulanmasının başlıca faydaları arasında şunlar yer almaktadır (Van Breemen, 2008: 39):

- a. Limanın optimal işleyişi için liman kenti planlamasından kaynaklanan olumsuzlukları (çevresel) önleme yoluyla maliyet tasarrufu.
- b. Liman gelişimi için planlama uygulamalarını desteklemek için mevcut kanıtlara sahip olarak liman gelişiminin oluşmasından dolayı gelecekteki olumsuz çevresel etkilerin önlenmesi yoluyla maliyet tasarrufu.
- c. Liman alanı planlamasının üretimi ve optimizasyonunun daha iyi kontrol edilmesi.
- d. Liman çevresinin geliştirilmiş çevresel kalitesi.
- e. Daha büyük saydamlık ve dolayısıyla, liman ve bununla ilişkili endüstriyel faaliyetlerin geliştirilmesi ihtiyacının halk tarafından kabul edilmesi için daha büyük bir potansiyel.
- f. Çalışanlar arasında güvenlik, sağlık ve çevre konularında farkındalığı artırarak çalışma ortamını iyileştirmek için ilave araç.

1.6. GÜRÜLTÜ KİRLİLİĞİ VE KÜRESEL KAYGI

Hava, su, tehlikeli atık ve gürültü kirliliği gibi çevre kirliliği, hem halkın sağlığını hem de gezegenin hassas ekosistemlerini etkileyen küresel bir sorun olmuştur. Çevre kirliliğinin yoğunlaşması önemli ölçüde artmakta ve çevrenin kalitesine ciddi tehdit oluşturmaktadır.

Çevre kirliliği yönetimi bir zorluktur. Birçok yönetim tekniği olmasına rağmen, çevre kirliliğinin sorunu hala aynı kalmaktadır. Çevre kirliliğinin ciddi sorunlarından biri gürültüdür (Subramani ve Sounder, 2016: 125).

Büyük kentsel alanlarda gürültü kirliliği, toplulukların büyüyen bir sorunu olarak kabul edilir. Şu anda, kentsel ortamdaki gürültü kirliliği, dünyanın büyük şehirlerindeki ciddi sorunlardan biridir. Kentsel alanlarda gürültü düzeylerinin artmasına katkıda bulunan çeşitli faktörler vardır. Faktörlerden biri, artan nüfusla birlikte yüksek trafik hacmine katkıda bulunan kentsel nüfusun artmasıdır (Subramani ve Sounder, 2016: 125).

Gürültü, göreceğimiz gibi, insanları psikolojik ve ruhsal olarak olumsuz yönde etkileyebilir. Bu hasarın genellikle uzun kalıcı olduğu görülür (Peirce ve diğerleri, 1998: 326).

Gezegelimizde hiç kimse, gürültü dediğimiz istenmeyen seslerden kaçamaz. Hayatımızın kalitesine yönelik en büyük tehditlerden biri haline gelen gürültü, hızla büyüyen bir rahatsızlıktır. Sorun politik veya sosyal sınırları bilmemektir. Amerika, Batı Avrupa ve Japonya gibi sosyalist ülkeler, modern endüstriyel kalkınma için gürültü kirliliğinin önlenmesi adına önemli maliyetlerden etkilenmektedir (Bugliarello ve diğerleri, 1976: 3).

Gürültü sorununun kötülüğü tam olarak bunun içinde yer alır. Gürültü kontrol altına alınacaksa hem sosyal hem de teknolojik olarak doğanın büyük zorlukları aşılmalıdır ve eğer hayatımıza geri dönecek olursak, teknik başarılarımızın ve ekonomik ilerlemenin kalitesi, ironik olarak tehdit edici niteliktedir. Ne yazık ki, gürültüsüz bir makine olmadığı için, teknik bir atılımla gürültünün ortadan kalkacağına dair bir umut yoktur (Bugliarello ve diğerleri, 1976: 4).

1.7. LİMAN VE ÇEVRE

Liman gelişimi ve operasyonları çevre ve insan kaynakları üzerinde etki potansiyeli taşımaktadır. Örneğin, limanlar rıhtımlar ve elleçleme tesisleri için geniş alanlara ihtiyaç duymaktadır ve bu alanlar genellikle yüksek doğa koruma değeri olan intertidal alanlardan geri kazanılmaktadır. Yeni yanaşma tesisleri ek olarak, limanların artan gemi boyutlarının güvenli geçişi için daha derin ve daha geniş navigasyon kanalları sağlaması gerekir. Bu nedenle limanlar, tarama yapılmaya ihtiyaç duymakta, bu durum doğa koruma değeri yüksek, gelgitte ve alt littoral alanlarla büyük değişikliklere neden olabilmektedir. Diğer günlük işlemler,

kirleticilerin çevredeki havaya, yüzey suyuna, yeraltı suyu kaynaklarına, toprak ve liman sedimentine girmesine neden olabilmektedir. Limanlardaki diğer kirlilik kaynakları arasında kazara akaryakıt dökme ya da likit kargo dökülmesinin yanı sıra doğal olmayan deniz türlerinin balast suyunun salınması yoluyla ortaya çıkması bulunmaktadır (Paipai, 1999: 1).

Limanların çevresel kaynaklar üzerinde olumsuz etki yapma potansiyelleri, oldukça hassas çevresel kaynaklara yakın olmalarına bağlıdır. Düzenleyicilerin ve limanlarda çevre bilincine sahip grupların, işlerini çevreye en duyarlı bir şekilde yürütmeleri için gittikçe artan baskıyla birleşen bu durum, sanayi devriminden bu yana en zorlu görevle limanları terk etti. Görev, müşterilerini daha yeni, daha büyük ve daha verimli tesisler için gereksinimlerine yanıt vererek karşılamak ve yasalara ve katı sayısal kalite standartlarına uyarak çevre düzenleyicilerini tatmin etmektir (Paipai, 1999: 1).

1.8. DENİZCİLİK SEKTÖRLERİNDE GÜRÜLTÜ KİRLİLİĞİ

1.8.1. Gemiler ve Gürültü

Uluslararası Denizcilik Örgütü (UDÖ), A.468 (XII) sayılı kararda, gemilerdeki gürültü seviyelerindeki kodlarda, köprü kanatlarında gezinmeyi de içeren dinleme noktalarında 70 dB (A) gürültü sınırını belirtir ve geminin normal çalışma koşullarında camlar (Lloyd's Register, 2011: 13). Kuşette bir gemideki gürültünün ana kaynakları, çevrede gürültüye neden olan üç kategoriye ayrılabilir (Lloyd's Register, 2011: 17-20):

- a. Dizel Jeneratör Egzozu: Dizel jeneratör, gemide güç üretmek için kullanılır. Liman kalması sırasında genellikle gemiden çevreye yayılan en baskın gürültü kaynağı olacaktır.

Dizel motor egzozu, genellikle çevredeki manzaraya göre önemli bir yüksekliğe sahip olan bir huninin tepesine yerleştirilir. Bu nedenle gürültü, çevreye yansımada veya emilmeden büyük mesafeler boyunca yayılabilir.

- b. Havalandırma Sistemleri: Gemideki havalandırma sistemleri, tasarımda gürültü azaltma önlemleri bulunmuyorsa, çevredeki alanlardaki geminin yarattığı gürültüye önemli bir katkı sağlayabilir.

Gemi tipine bağlı olarak gemideki farklı havalandırma sistemleri, makine dairesi havalandırması, kargo havalandırması, AC sistemleri, mutfak havalandırma, vb. İçerir.

- c. İkinci Gürültü Kaynakları: Genellikle kuşetteki gemide bulunan baskın gürültü kaynakları dizel jeneratörler ve çeşitli havalandırma sistemleridir.

Bununla birlikte, gemideki bir sayı ikinci gürültü kaynağı, çevredeki ortamdaki gürültüye de katkıda bulunmaktadır, örneğin farklı hidrolik pompalar, yükün yüklenmesi / boşaltılması, vinçler, soğutucular (Soğutma konteynerler).

Konteyner gemileri üzerinde reeferlar (soğutuculu konteyner), sıcaklık kontrollü taşımacılık için kullanılır.

1.8.2. Limanlardaki Gürültü Kirliliği

Limanlar, özellikle diğer lojistik işlemlerle karşılaştırıldığında birçok karmaşık işlemlerle karakterize edilir. Bu senaryolarda, gürültü kirliliği analizi, farklı özelliklere sahip olan çeşitli türleri ses kaynaklarının aynı alandaki varlığı nedeniyle karmaşıktır. Liman bölgelerinden gelen gürültü, sadece feribot, gemi ve ticaret değil, aynı zamanda sanayi ve tersaneler faaliyetlerinden ve yardımcı hizmetlerden de kaynaklanmaktadır. Bu sayede, gürültü kirliliği doğal ekosisteme, kentsel nüfusa ve liman çalışanlarına olumsuz etkiler yaratabilir (Schenone ve diğerleri, 2014: 1-2).

Bir liman ortamı genellikle birkaç gürültü kaynağına sahiptir. Kaynakların varlığı ve önemi, limandaki trafiğin türüne bağlı olarak değişir. Aşağıdaki gürültü kaynakları en yaygın olanlarıdır (Mustonen, 2013: 17-18):

- a. Çalışma makineleri
- b. Demiryolu.
- c. Kargo taşıma: Konteynerler, Dökme yük
- d. Gemiler
- e. Kamyon ve araba trafiği

f. Gemi-rıhtım Ara yüzü: rampalar

Şekil 8: Ortak Donanımlar ve Limanların Gürültü Kaynakları



Kaynak: Hyrynen ve diğerleri, 2009: 2.

1.8.3. Liman Aktiviteleri

Liman aktiviteler çok çeşitlidir, ancak bazı aktiviteler, hepsi olmasa da çok sayıda limanda yaygındır. Genel olarak, liman aktiviteleri, geliştirme ve operasyonel aktiviteler olmak üzere iki ana gruba ayrılabilir. Örneğin, bina yenileme, yeni bina inşaatı, arazi ıslahı, rıhtım uzatma ve sermaye taraması tüm limanlarda ortak olan geliştirme aktivitelerinden bazılarıdır (Paipai, 1999: 4).

Boya sıyırma, boya, depolama, kargo elleçleme, araç ve ekipman bakımı gibi bakım aktiviteleri limanlardaki en yaygın operasyonel aktivitelerden bazılarıdır.

Karadaki ve kara-suyu ara yüzündeki liman geliştirme aktivitelerinin büyük bir kısmı inşaat malzemeleri ve muhtemelen yıkım işleri, yıkıntı transfer istasyonları ve inşaat işleri ile ilgilidir. Operasyonel aktivitelerin bir kısmı kara-suyu ara yüzünde

ve kargo elleçleme, ekipman bakımı ve gemi onarımı gibi kara üzerinde gerçekleşmektedir (Paipai, 1999: 4).

Tablo 9: Limanlar’ daki Geliştirme ve Operasyonel Aktiviteler

Geliştirme Aktiviteleri	Operasyonel Aktiviteler
Kara-suyu ara yüzünde Arazi ıslahı ve ilgili arazi doldurma işi İskele inşaatı, genişletme ve restorasyon İskele / rıhtım seviyesinin yükseltilmesi Karada Eski binaların ve yapıların yıkımı iskele İnşaatı, genişletme ve restorasyon Yeni bina ve yapıların inşaatı Yer üstü ve yeraltı depolama tanklarının yenilenmesi / restorasyonu Suda Kanal derinliği Kazık işleri Duba yerleştirme	Liman trafiği Kargo depolama Kargo taşıma Bunker Zemin bakımı Ticari taşımacılık Araç ve ekipman bakımı Site temizliği Gemi inşaatları/ onarım ve bakım

Kaynak: Paipai, 1999: 7.

1.9. TÜRKİYE GÜRÜLTÜ KİRLİLİĞİ

Türkiye’deki gürültü kirliliği çok riskli boyutlara gelmiş bulunmaktadır. Neredeyse hayatımızın her anında bundan olumsuz etkilenmekteyiz. Bu kadar büyük boyutlara varmasının belli başlı bazı sebeplerini söyle sıralayabiliriz: plansız ve düzensiz kentleşme, endüstride yeni tekniklerin uygulanmasındaki bilgi eksiklikleri, büyük kentler ve çevresinde kontrolsüz nüfus artışları, eğitim eksiklikleri, ulaşım sistemlerinin planlanmasında çevresel etki değerlendirilmesinin yapılmaması, ilgili devlet kuruluşları arasında koordinasyonun kurulmamış olması, ekonomik yetersizlikler (Dadaşbeyova, 2004: 26).

Türkiye’deki durumu Avrupa’ daki ile karşılaştırdığımızda, düzenlemeler ve yönetmenlikler bakımında bizde de yeterli sayıda olmasına rağmen gürültü kirliliğinin engellenememesinin nedeni benimsenen standartlardan kaynaklandığını söyleyebiliriz (Dadaşbeyova, 2004: 36).

Gürültü kirliliği herhangi kimyasal veya radyasyon olarak bir etki yaratmadığı için canlıların bundan zehirlenmesi, yaralanması veya tahriş olması söz konusu değildir. Çünkü gürültüye neden olan etken susunca veya durunca o etki ani olarak son bulur. Fakat gürültü canlılarda huzursuzluğa, dolayısıyla da ‘strese’ sebep olabilmektedir. Gürültünün hayatımızda her zaman yer aldığını ve düşük şiddete olmadığını göz önüne aldığımızda bunun işitme rahatsızlıklarına sebep olabildiğini rahatlıkla söyleyebiliriz ve bu da istenmeyen bir durumdur (Dadaşbeyova, 2004: 36).

Türkiye’nin en kalabalık illerinden İstanbul ve Ankara’da yapılan bazı ölçümler sonucu, trafik yolları ve deniz yolları kenarlarında hiçbir alan değerlendirmesi veya tedbir alınmaksızın inşa edilen ilk ve orta dereceli okulların bazılarının dersliklerinde gürültü düzeyleri okumayı, dinlemeyi ve anlamayı zorlaştırdığı gözlemlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin konsantrasyonunu bozulduğu, zihinsel gelişimlerini olumsuz etkilediği ve öğretmenlerin performanslarını düşürdüğü gözlemlenmiştir (Dadaşbeyova, 2004: 36).

Bunun gibi durumlar ile karşılaşmamak için hava, kara, deniz ve demir yolu ulaşımı planlanırken yaratacağı gürültü kirliliği dikkate alınarak planların buna göre düzenlenmesi, şehir planlanması yapılırken endüstriyel gürültü kaynaklarının yaşam alanlarından uzak tutulması, otoyol ve caddelerin kenarlarının, havaalanlarının etrafının ağaçlandırılması, toplu taşımaya önem verilmesi, insanların bilinçlendirilmesi veya daha sıkı kanunlar çıkarılması gibi gürültü azaltıcı önlemler göz önünde bulundurulmalıdır (Dadaşbeyova, 2004: 37).

Gürültü kirliliğini önlemek için imar ile ilgili yasal düzenlemeler getirilmeli ve ses yalıtımı ile ilgili maddeler konulmalıdır. Ayrıca mimaride akustiğe daha fazla önem verilmeli ve binalarda ses yalıtımlı malzeme kullanımı teşvik edilmelidir. Motor ve egzoz modellerinden, daha az gürültü yaratacak modeller kullanılmalıdır. Gürültüden ekstra etkilenen hastane, eğitim kurumları ve dinlenme tesisleri gibi yapılar gürültüden uzak alanlarda yapılmalı ve ses yalıtımı uygulanmalıdır (Dadaşbeyova, 2004: 37).

Gürültü kirliliğinin birinci öncelikli sorun olduğu Adana İlinde; özellikle eğlence yerlerinde içerde veya dışarda yapılan canlı müzik gürültüsü, şehir merkezleri içerisinde bulunan küçük ölçekli imalathaneler, TEM Otoyolunun şehir merkezinden geçmesi ve otobana çok yakınında yerleşim yerlerinin olması, gürültü

Gürültü kirliliğinin 2. öncelikli sorun olduğu Sivas'ta ise ses seviyesi yüksek makinelerinin kullanıldığı işletmelerin, yerleşim yerinde bulunması ve özellikle de apartmanların alt katlarında bulunması gürültü düzeyini yüksek seviyelere çıkarmaktadır. Ayrıca canlı veya elektronik cihazlarla müzik yayını yapılan eğlence yerleri yüzünden de gürültü kirliliği ortaya çıkmaktadır. Tunceli'de genellikle yaz aylarında açık alanda yapılan canlı müzik veya diğer tip gösterilerden kaynaklı gürültü kirliliği söz konusudur (T.C. Çevre Bakanlığı, 2018: 5).



33

1.10. TÜRKİYE'NİN GÜRÜLTÜ MEVZUATLARI

Türkiye'de çevre gürültüsüne ilişkin herhangi bir yasal sınırlama ancak 1986 yılında getirilmiştir. İlk kez 1986 yılında gürültü kontrolünün düzenlenmesiyle, çevresel gürültüye sebep olan birçok gürültü kaynağı denetlenmiştir (Çetin, 2010: 26).

Bu düzenleme 1984 tarihli 2872 sayılı Çevre Kanunu'nun 14. Maddesi temel alınarak geliştirilmiştir. Beş ayrı bölümden oluşan bu yönetmelik, endüstriyle gürültü ile birlikte uçak gürültüsü, trafik gürültüsü, çevre gürültüsü, tren gürültüsü, yerleşim alanlarında yaşayan kişilerin etkisi altında kaldıkları gürültünün değerlendirilmesi gibi kanunlara yönelik ayrıntılı düzenlemeler içermektedir (Çetin, 2010: 26-27).

Uygulanmasından bölgenin en büyük mülki amirinin, belediye ve köy tüzel kişilerinin sorumlu olduğu yönetmelik, teknik konularda yerel kurumlardan düşünce ve yardım alınmasına karar vermiştir. Kimi eksiklerine ve yanlışlarına rağmen 1980'ler için oldukça iyi sayılabilecek bu yönetmeliğin uygulanmasında sorunlar yaşanmıştır. Daha sonraki dönemlerde yönetmeliğin bazı bölümlerine açıklık getirmek amacıyla genelgeler çıkarılmış ancak yönetmelik yine de etkin olarak uygulanamamıştır. Ama bu yönetmelik sayesinde ülkede ilk defa gürültü, teknik ve yasal boyutlarıyla ciddi bir çevre sorunu olarak mevzuat kapsamına alınmıştır. Pratik ile yaşanan sorunlar mevzuattaki uyumsuzluklardan ve konu ile ilgili teknik bilgiye sahip eleman ve altyapı yetersizliğinin denetimsizliğe sebep olan doğal bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. (Çetin, 2010: 27).

Bu yönetmeliğin 2002/49 / EC sayılı AB Direktifi uyarınca daha kapsamlı bir yönetmelikle değiştirilmesi amacıyla, Çevre ve Orman Bakanlığı'nın üniversitelerle iş birliği içinde yürüttüğü çalışmalar sonucunda 1 Temmuz 2005 tarihinde Çevresel Gürültü Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği yürürlüğe girmiştir. İki yıllık uygulama sırasında karşılaşılan sorunlar göz önüne alınarak 7 Mart 2008 tarihinde kontrol edilmiştir (Çetin, 2010: 27).

Çevresel gürültü değerlendirme ve yönetim sistemi 14 bölümden oluşmaktadır (Çetin, 2010: 27-28);

Birinci Bölüm: Yönetmeliğin amacı, kapsamı, dayanağı ve tanımları içermektedir.

İkinci Bölüm: Yönetmelikle ilgili kurum ve kuruluşların görev, yetki ve sorumluluklarını içermektedir.

Üçüncü Bölüm: Belirtilen gürültü kaynaklarının ses seviyeleri için uyulması gereken esas ve usulleri içermektedir

Dördüncü Bölüm: Çevresel gürültüyle ilgili esas ve kriterleri içermektedir.

Beşinci Bölüm: Çevresel titreşim esas ve kriterleri içermektedir.

Altıncı Bölüm: Gürültüye hassas kullanımların bulunduğu alanlar için esas ve kriterler kapsamında, bu yerler için gürültü kontrolünü ve uyulması gereken esasları içermektedir.

Yedinci Bölüm: Planlama aşamasında temel kriterler kapsamında, gürültüye maruz kalma kategorileri ile planlama aşamasında zorunlu kriterleri düzenler.

Sekizinci Bölüm: Stratejik gürültü haritalama esas ve kriterlerini içermektedir.

Dokuzuncu Bölüm: Eylem Planları hazırlama esaslarını içermektedir.

Onuncu Bölüm: Kamuoyunu bilgilendirme, verilerin toplanması ve raporlama işlemlerini içermektedir.

On birinci Bölüm: İzne tabi tesislerde izin prosedürü ve ilgili işlemleri içermektedir.

On ikinci Bölüm: Rapor, harita ve eylem planı hazırlayacaklarda değerlendirme kriterlerini içermektedir.

On üçüncü Bölüm: Şikâyetlerin değerlendirilmesi, denetim, teşvik ve idari yaptırımlarla ilgili maddeleri içermektedir.

On dördüncü Bölüm: Çeşitli ve son hükümleri kapsamaktadır.

1.11. İZMİR'DE ÇEVRE GÜRÜLTÜSÜ

Endüstride çalışanlar sağırılık tehlikesine maruz kalmaktadırlar. Büyük şehirlerde oturanlar gittikçe artan bir çevre gürültüsünün sebep olduğu sıkıntıları çekmektedirler. Çevre gürültüsünün ses düzeyi İzmir' de gündüz ve akşam 80 dB geceleri ise 60 dB' li nadiren geçmektedir. Bundan dolayı, ikamet bölgelerindeki genel çevre gürültüsü, gürültünün sağırılık etkisinden ziyade, insan üzerindeki psiko-

fizyolojik etkisi bakımından daha önemli bir sorun teşkil etmektedir (Dadaşbeyova, 2004: 18).



İKİNCİ BÖLÜM

GÜRÜLTÜ HARİTALAMA

2.1. ÇEVRESEL GÜRÜLTÜ HARİTALAMA

Günümüzde, birçok ülkede, gürültü haritalaması çevresel gürültüyü tahmin etmek ve kontrol etmek için önemli bir araç haline gelmiştir. Bu haritalar gürültü kirliliğini azaltmak için hazırlanmıştır ve en yüksek gürültü seviyelerini ve gürültü konumlarını karşılaştırmak için kullanılır. Bu haritaların önemi insanların maruz kaldığı gürültü seviyelerini göstermektir. Ayrıca, çevresel gürültü kirliliği haritaları, daha çevresel olarak kentsel ses alanlarının planlanmasında ve çevresel gürültünün maruz kalan nüfus üzerindeki etkisinin değerlendirilmesinde önemli araçlardır (Karakaya ve diğerleri, 2015: 6).

Küresel alanlar için gürültü haritalaması karayolları, demiryolları ve havaalanları üzerindeki trafiği ve liman alanlarındaki gürültüyü içeren endüstriyel faaliyetleri dikkate almalıdır. Liman alanı gürültü haritalaması, çoğunlukla yerel Belediye tarafından gerçekleştirilen daha büyük bir haritalama görevi içinde olsa da, genellikle liman gürültüsünü ayrı olarak ele alması tavsiye edilir, bu da haritalama görevinin daha basit ve daha tutarlı bir görünümüne yol açar (Morretta ve diğerleri, 2008: 1356)

Gürültü haritalaması, önceden belirlenmiş noktalardaki ses seviyelerinin ölçümü ve elde edilen verilerin, belirli bir süre boyunca belirli bir alanda ses seviyelerinin dağılımının grafiksel bir gösterimini oluşturmak için kullanılmaktadır. Gürültü haritaları izin verilen gürültü seviyelerine uyumu değerlendirmek, gürültü azaltma önlemleri geliştirmek ve bu önlemlerin etkilerini izlemek için kullanılabilir (Wawa ve Mulaku, 2015: 488).

Gelişmiş ülkelerde, gürültü problemleri, sık sık küresel ısınma gibi konularla birlikte en yüksek endişe düzeyinde değerlendirilmektedir. Çevresel gürültüye maruz kalma ile halk sağlığı endişeleri arasındaki bağlantıları gösteren yeni ortaya çıkan bir kanıt temeli bağlamında, gürültü politikası 1990'lı yıllarda AB çevre politikasında daha fazla öne çıkmıştır. Haziran 2002'de, Avrupa Parlamentosu, çevresel gürültünün

değerlendirilmesi ve yönetimi ile ilgili 2002/49 / AK (ÇGD) sayılı Direktifi kabul etmiştir. Bu direktifin amacı, çevresel gürültünün zararlı etkilerini engellemek, önlemek ve azaltmak için ortak bir yaklaşım tanımlamaktır (Wawa ve Mulaku, 2015: 488).

Gelişmekte olan ülkelerdeki gürültünün belirlenmesi, geçici ve belirsiz olduğu için düzenlenmiştir ve ayrıca gürültü göz ardı edilen en yaygın kirlilik türlerinden biridir. Gözlenebilir herhangi bir etkisi yoktur ve bireyler üzerinde doğrudan etkiye yol açmaz. Gelişmekte olan ülkelerdeki pek çok şehir artık gürültüye maruz kalmayı izlemek ve kontrol etmek için kurumsal ve teknik kapasitelerini güçlendirerek harekete geçmeli ve gürültünün vatandaşlarına getirdiği riskleri azaltma çabası içinde olmalıdır. Gelişmekte olan ülkelerin kentlerinde çevresel gürültünün ciddiyeti, gelişim düzeyini ve hızını yansıtmaktadır. Şehirler ekonomik ve sınai gelişime uğradıkça, çevre gürültüsü artan bir problem haline gelmektedir (Wawa ve Mulaku, 2015: 488).

Gelişmekte olan ülkelerdeki birçok insan motorizasyon, sanayileşme ve kentsel nüfus yoğunluğundaki artış gibi farklı itici güçlerin bir kombinasyonunun baskısı altında kalmaktadır. Bununla birlikte, bu ülkelerdeki şehirlerin çoğu, bu güçleri kontrol etmek için iyi geliştirilmiş bir sivil altyapıya ve finansal kaynağa sahip değildir. Sonuç olarak, birçok kentin birleşik baskılarla başa çıkma kapasitesinin çoğu zaman aşılması, çevre kalitesinde ve insan geçim koşullarında bozulmaya yol açmaktadır (Wawa ve Mulaku, 2015: 488).

Gelişmiş ülkelerle karşılaştırıldığında, gelişmekte olan ülkelerde gürültü ile ilgili sorunlar genellikle en üst düzeyde endişe altında değildir. Gürültü ve insan sağlığı arasındaki bağlantı ciddiye alınmaz ve dolayısıyla gürültü emisyonunu azaltmak için fazla bir şey yapılmaz (Wawa ve Mulaku, 2015: 488).

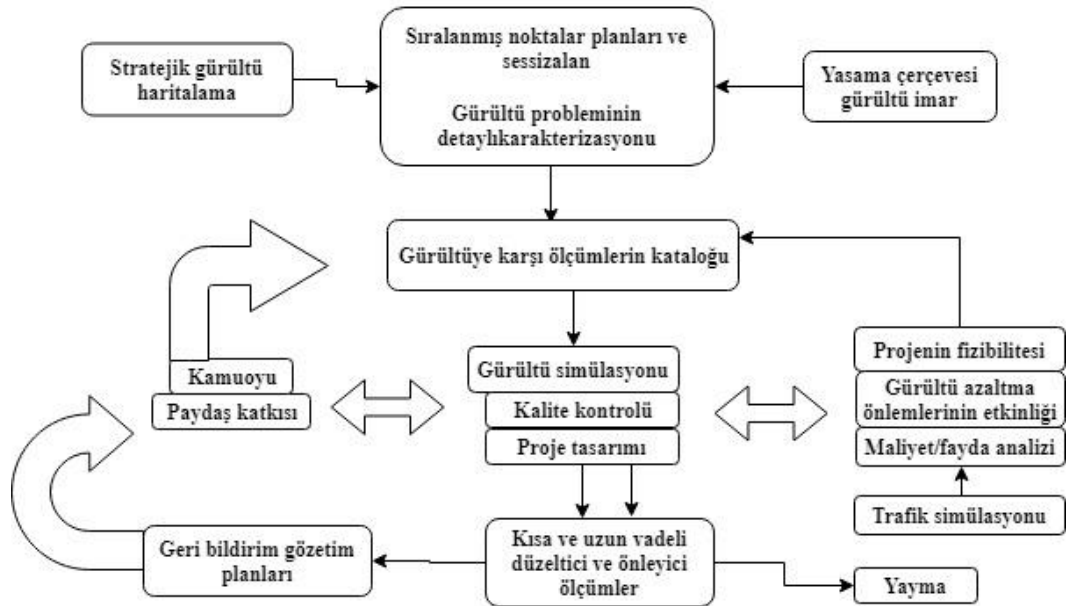
Gürültü kirliliği, hem kırsal hem de kentsel ortamlarda, arazi morfolojisi ile güçlü bir şekilde ilişkili olan mekansal bağımlı bir olgudur. Coğrafi bilgi sistemi (CBS), 2002/49 / AK Çevresel Gürültü Direktifinin öngördüğü şekilde, gürültü seviyelerinin değerlendirilmesinden eylem planlarının tanımlanmasına ve kamuya sunulmasına kadar bu sorunu tüm köşelerinden ele almak için uygun bir araçtır (Cueto ve Licitra, 2012: 215).

CBS'yi tanımlamak kolay değildir, çünkü bu sistemlerin kullanıcıları kadar çok tanım vardır. CBS, bu bağlamda, coğrafi sorunları sunma ve çözme yeteneğine sahip bir

bilgi sistemi olarak tanımlanabilir. CBS enstrümanları hem uzaydaki hem de zamandaki gürültü seviyelerinin “resimlerini” analiz ederek gürültünün maruz kalmasını azaltan önlemlerin etkilerini veya farklı planlama politikalarının olası etkilerini gösterebilir. Yani, CBS sadece bilgi veri tabanı değil, aynı zamanda uzmanlık bilgisi, teknik prosedür ve matematiksel algoritmalar ile birlikte karar destek sistemi veya Karar destek sistemi olarak bilinen daha geniş bir sistemin bir parçasıdır (Cueto ve Licitra, 2012: 216).

Çoğu gürültü tahmin yazılımı birçok CBS özelliği sunsa da, genellikle özel programlar tarafından gürültü yayılımını yönetirken ve bir CBS tarafından mekansal analiz ve sunumu yaparken yararlı olabilir. Gürültü haritaları hazırlandıktan sonra CBS, farklı gürültü seviyelerine maruz kalan insan sayısının AB Komisyonu için toplanacak verilerin değerlendirilmesine izin verir. Gürültü haritalama prosedüründen sonra, eylem planları (Şekil 2.1) gürültüye maruz kalmanın azaltılmasına odaklanan bir sonraki adımdır. Gürültü iyileştirme ve geçici (ekonomik) önceliklendirme için sıcak noktaları tanımlamak, gürültü ve mekansal verileri analiz etmek, farklı önlemleri aydınlatmak ve

Şekil 10: Gürültü Haritalama Prosedüründen Sonra Eylem Planları



Kaynak: Cueto, 2012: 216.

etkileri paydaşlara ve genel halka etkilerini sunmak çok önemli bir araç olmaktadır (Cueto ve Licitra, 2012: 216).

Gürültü haritalamasından eylem planlarını tanımlarken, her iki aşama da, uygulanan önlemlerin verimliliğini ve karlılığını en üst düzeye çıkaran sonuçlar üzerinde kontrol mekanizması gerektiren dinamik bir sistem olarak görülebilir. Son olarak, CBS coğrafi veri değişimi için en iyi seçenek olarak veriyi CBS formatına içe / dışa aktarma çözümü sunar. 2002/49 / AK sayılı Direktifin kabul edilmesinin Avrupa hükümetlerine çevresel gürültüyü kontrol etme planlarından daha fazla sorumluluk getirdiğini unutmamalıyım. Bunlardan biri ilgili bilgilerin halka ve diğerinin Avrupa Komisyonuna sağlanan verilere dağıtımını sağlamaktır, her ikisi de CBS'nin gürültü haritalarını temsil etme kabiliyeti ile bağlantılıdır (Cueto ve Licitra, 2012: 217).

2.2. GÜRÜLTÜ HARİTALAMASI

Çevresel gürültü araştırması için haritalama, gürültü kirliliği seviyelerini belirleme ve görselleştirme sürecinin son derece önemli bir parçasıdır. Aslında, çevresel gürültü kirliliği doğası gereği mekansal bir fenomendir. Gürültü kaynağının konumuna, alıcıya ve araya giren engellere (örneğin arazi, binalar, vb engeller) bağlı olarak coğrafi alan boyunca değişir. Boşlukta nasıl değiştiğini, kaç kişiyi etkilediğini ve nasıl azaltılabileceğini anlamak, stratejik gürültü haritalama sürecinin bir parçasıdır. Coğrafi alandaki çevresel gürültüyü dijital olarak haritalama işlemi, araştırmacıların ve politikacıların aşırı gürültü seviyesine maruz kalan yerleri ve aşırı kirlilikten etkilenen bölgelerde yaşayan bireyleri tespit etmelerini sağlar. Bundan sonra, halk sağlığının korunması için gürültü seviyelerinin azaltılması için adımlar atılabilir. Haritalama işlemi aynı zamanda iyi ses kalitesine sahip alanların (genellikle sessiz alanlar olarak adlandırılır) tanımlanmasına izin verir, böylece bunlar gelecekteki gürültü rahatsızlıklarından arındırılmış dinlenme ve dinlenme için uygun alanlar olarak korunabilir (Murphy ve King, 2014: 81).

Gürültü haritalaması, dış mekan ses seviyelerine ve sese maruz kalmaya ilişkin verilerin etkilenen topluma etkisi ile ilgili bilgileri içeren coğrafi sunumdur. Karmaşık

gürültü bilgisini fiziksel bir haritada veya veri tabanında açık ve basit bir şekilde sunmanın bir yöntemidir. Tüm gürültü kaynaklarının yanı sıra engellerin ve arazinin etkilerini de dikkate alır. Üretilen gürültü haritası, gürültünün etkisini incelemek, gürültünün sıcak noktalarını belirlemek, gürültü azaltma önlemlerini geliştirmek ve çevresel gürültünün eğilimlerini izlemek için kullanılabilir (Khoo ve Nguyen, 2011: 7). Bir şehrin akustik özelliklerini ölçmek karmaşık, zahmetli ve pahalı bir iştir ve gürültü haritalamasının çevresel gürültüyü değerlendirmenin etkin bir yolu olduğu gösterilmiştir (Cai ve değerleri, 2015: 94).

Gürültü haritalaması kavramı uzun yıllardır geliştirilmektedir. Gürültü haritalama konusunda en ileri araştırma Avrupa ülkelerinde yapılmıştır. Örneğin, Almanya 25 yıldan fazla bir süredir ilgili araştırmalar yapmıştır (Tsai ve değerleri, 2009: 964). Birmingham 2000 yılında şehir ölçeğinde bir gürültü haritası çıkarmıştır; İngiltere, 2005'te dünyanın en büyük resmi gürültü haritası olan “ Londra Yol Trafik Gürültü Haritası ’nı yayınlamıştır; Madrid, 4000'den fazla gürültü izleme sonucunu kullanarak bir gürültü haritası oluşturmuştur; Norveç gürültüyü kontrol etmek için bir gürültü haritası ve nüfus istatistikleri kullanmıştır; Almanya'da 500'den fazla kasaba gürültü haritaları ile donatılmıştır; İtalya, Hollanda ve Türkiye CBS kullanarak gürültü haritası araştırması yapmıştır (Cai ve değerleri, 2015: 94).

2.2.1. Gürültü Haritalamasına İhtiyaç

Kentsel ortamlarda trafik gürültüsü kirliliğinin artması, insan sağlığı çerçevesinde önemli bir sorundur. Gürültüye maruz kalmanın olumsuz etkileriyle başa çıkabilmek için gürültü haritaları geliştirmek uzun süredir araştırılmaktadır (Suárez ve Barros, 2014: 539).

2002 yılında Avrupa Gürültü Direktifi'nin kurulmasından bu yana, genel halk ve politikacılar arasında insanın çevresel gürültüye maruz kalması ile halk sağlığı endişeleri arasındaki ilişki konusunda farkındalıkta önemli bir iyileşme olmuştur. Sonuç olarak, çevresel gürültü kirliliğinin AB genelinde ve uluslararası alanda kentsel, çevresel ve halk sağlığı politikalarını şekillendirmedeki önemi, nispeten yavaş bir hızda da olsa artmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü'nün (2011), Çevresel Gürültüden Kaynaklanan

Hastalık Yüğü belgesinin (2011) yayımladığı yayın, Avrupa'daki çevresel gürültünün sadece sağlık üzerindeki etkilerine ilişkin kanıtları değil, sorunun boyutunu da ortaya koymaya çalışmaktadır (Murphy ve King, 2014: 207).

Akustik haritalar, kentsel gürültü seviyelerinin teşhisi ve değerlendirilmesi için çok faydalı araçlardır. Belirli bir alanın gürültü haritaları, bir dizi geometrik, fiziksel, trafik ve akustik parametreye dayanarak hesaplanır. Topografya (5 metrelik aralıklarla kontur çizgileri), bölgenin cadde yerleşimi ve ortofoto haritaları gibi coğrafi referanslı kartografik veriler Curitiba Kentsel Araştırma ve Planlama Enstitüsü'nden Curitiba Dijital-edisyon 2006 / CD adlı bir veri tabanından elde edilmiş ve öngörücü yazılımına aktarılmıştır (Fiedler ve Zannin, 2015: 1).

Endüstriyel bir gürültü haritasına duyulan ihtiyaç çok çeşitli durumlarda ortaya çıkabilir: yeni bir fabrikanın kurulması veya mevcut bir fabrikanın değiştirilmesi için çevresel etki değerlendirmesi, UBKS düzenlemeleri uyarınca çevre lisansı, komşulardan gelen şikayetler, UST altında sertifikalandırma 14000 veya ÇYS, burada gürültü yönetmeliklerine tam bir uyum gösterilmesi gerekmektedir. Endüstri parkları gibi bazı durumlarda, parktaki her bir sektör için gürültü kotası kurarak yapılabilecek yeni endüstrilerin ardışık montajı sırasında oluşan gürültüyü kontrol etmek olabilir (Santos ve değerleri, 2008: 2).

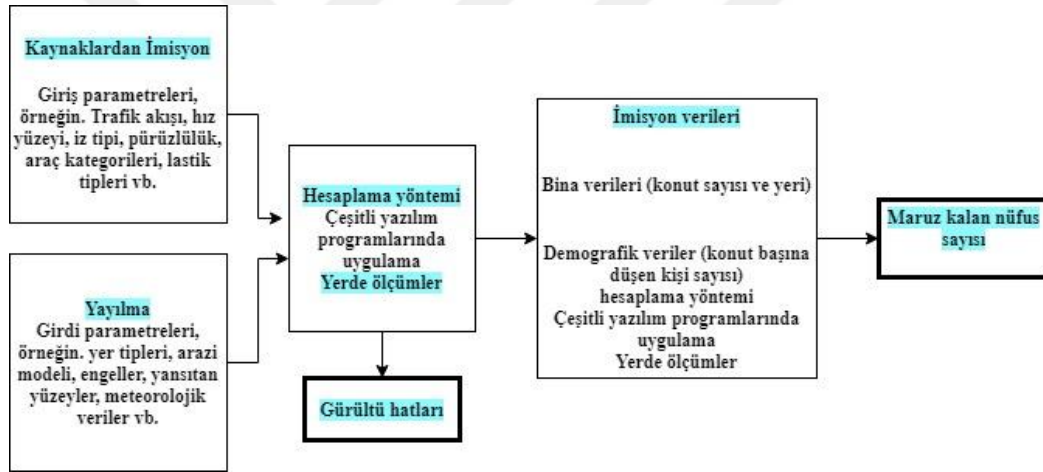
Sebeup hangisi olursa olsun, birincisi bir gürültü haritası üretmeyi hedefliyor - ve her şeyden önce dayandığı akustik model - birisinin gürültülü bir durumu doğru bir şekilde değerlendirmesini sağlayacak, önceden var olan veya planlanan yararlı bir araç gelecek için ve tesis çevresinde verilen gürültü sınırlarına uyması için en iyi çözümlerin ne olduğunu incelenmelidir. Kaynakları sıralayarak ve herhangi bir senaryonun pratik sonuçlarını tahmin ederek, gürültü kontrol eylemlerine yapılan yatırım etkin bir şekilde optimize edilebilir (Santos ve değerleri, 2008: 2).

2.2.2. Gürültü Haritalama İşlemleri

Gürültü haritalaması için yetkili makamlar, yöntemin seçimi - gerçek ölçümler, modelleme veya her ikisinin bir kombinasyonu gibi - gürültü haritalama sürecinin tasarımı

ile başlayan ve veri setlerinin tanımlanması ve sonuçlarının hesaplanması ile sona eren bir süreçten geçer. gürültü seviyesi (gürültü hatları, gürültü ızgaraları, vb.) veya / ve ÇGD tarafından istenen son gösterge, rahatsız edici gürültü seviyelerine maruz kalan nüfusun sayısı modelleme seçilirse, çok çeşitli verilerin toplanması gerekir. Bunlar kavramsal olarak gürültü kaynaklarından veya emisyon verilerinden, gürültü yayılım verilerinden ve gürültü yayma veya rahatsızlık verilerinden ayrılabilir. Modele bağlı olarak, veri teknik özellikleri ve detay düzeyi değişecektir (Santos ve değerleri, 2008: 6).

Şekil 11: Modelleme Yoluyla Gürültü Haritalama Sürecinin Kavramsal Şeması



Kaynak: Ripoll, 2006: 6.

2.2.3. Türkiye'de Stratejik Gürültü Haritaları

RAMEN'e göre, ilk gürültü haritası için (2016 yılına kadar), yılda 2500 milyondan fazla nüfusu olan küresel alanlar için, yılda 6 milyondan fazla araç geçidine sahip ana yollar için, demiryolları için stratejik gürültü haritalarının hazırlanması gerekmektedir. Yılda 60000'den fazla tren geçidi ve bölgeleri içerisinde 50000'den fazla hareketi olan büyük havaalanları için. Gürültü haritalamanın ilk aşamasının kapsamı ve sorumlu makamlar Tablo 10'da verilmiştir. Tablo 10'da

görüldüğü gibi, onbir yığılma vardır. Yedisinin nüfusu 1 milyonun üzerindedir. Örnek olarak, İstanbul 18 milyondan fazla nüfusa sahiptir ve Ankara da yaklaşık 4 milyon nüfusa sahiptir. Ayrıca, Antalya Şehri'nin 2 milyondan fazla nüfusu vardır (Akbulut Çoban ve Gedik, 2016: 7260).

Tablo 10: Türkiye'deki İlk Aşama Stratejik Gürültü Haritalarının Kapsamı

Gürültü Kaynağı	kapsam	Tamamlanan Bölüm	Sorumlu Kurum
Küresel Alanlar	11 İler	4 İler	Belediyeler
Majör yollar	2221,6 (km)	600 (km)	Ulaştırma Bakanlığı
Majör Demiryolları	254,7 (km)	Bilgi yok	Ulaştırma Bakanlığı
Majör Havaalanları	5	5	Ulaştırma Bakanlığı

Kaynak: Akbulut Çoban ve Gedik, 2016: 7260.

2.2.4. Amerika Birleşik Devletleri'nde Gürültü Haritalaması

Coğrafi gürültü haritaları bilgi ortamını değiştirir ve gürültü kontrol politikasının objektif ve doğru bilgiye dayanmasını sağlamanın bir yoludur. NPS bilgi teknolojisi ve entegre veri sistemlerine erişimi genişletmeyi ve artırmayı hedeflemektedir. Avrupa Birliği'ndeki hükümetler zaten karayolları, demiryolları ve havaalanları için gürültü haritaları hazırlamışlardır ABD hükümeti halkı korumak için gürültü seviyelerini haritalandırmaya da, Ulusal Okyanus ve Atmosfer İdaresi (2012), gürültünün deniz türleri

üzerindeki etkisini araştırmak için dünya okyanuslarının gürültü haritasını çıkarmıştır (Kaliski ve değerleri, 2007: 1).

San Francisco gibi şehirler trafik gürültüsünün haritasını çıkardılar, ancak çoğu şehir ve eyalette kapsamlı haritalamayı başlatmak için federal desteğe ve rehberliğe ihtiyaç duyacaktır. ABD'de gürültü haritalaması federal ya da devlet hükümetleri tarafından zorunlu kılınmamakla birlikte, yaşayan ya da büyümeyi planlayan topluluklar, gürültü sorunlarının zaten nerede olduğunu öğrenebilir, sorunlu gürültü kaynaklarını tanımlayabilir, düzeltici eylemler gerçekleştirebilir ve kalkınmayı planlayarak gürültü seviyelerinin şiddetlenmemesini sağlayabilir (Kaliski ve değerleri, 2007: 1).

Gürültü seviyelerinin ölçümü ve haritalanması - CDC'nin hava ve su kalitesi veritabanlarının örneğini izleyerek - ilave değerlendirme için öncelikleri belirleyecek ve koruyucu önlemleri bilgilendirmeye yardımcı olacaktır. Kongre, bu çalışmayı desteklemek için ABD EPA, ONAC veya CDC'ye uygun finansman sağlayabilir. Bununla birlikte, haritalandırma uğraşları büyük ölçüde arttırılmış ve devam eden bir gürültü izleme çalışması gerektirecektir (Hammer ve değerleri, 2013: 115).

Bu potansiyel faydalara rağmen, ABD'deki topluluk çapında gürültü haritaları nadirdir ve gürültü tahmini modelleri, karayolları veya demiryolları için Çevresel Etki Değerlendirmesi (ED) veya havaalanları için Bölüm 150 alışmaları kapsamında sınırlı olma eğilimindedir.. Bu modeller, incelenen altyapı dışındaki kaynaklardan gelen gürültüyü nadiren içerir. Örneğin, Bölüm 150 havaalanı çalışmaları, yakındaki karayolu trafiğinin gürültü katkısını gösteren modellemeyi içermemektedir. Ayrıca, bu modellerden elde edilen çıktılar, günümüzde kullanılan Avrupa modelleriyle karşılaştırıldığında nispeten zayıftır (Kaliski ve değerleri, 2007: 1).

2.3. COğRAFI BİLGİ SİSTEMİ (CBS)

GIS tek tek G - I - S harfleriyle ifade edilir, telaffuzda GIS ile ifade edilmez. Coğrafı veya coğrafik bilgi sistemlerinin kısaltmasıdır. Coğrafı Bilgi Bilimi disiplinlerarası yeni bir alandır. Coğrafya, haritacılık, bilgisayar bilimleri, matematik vb. Bilgiler üzerine inşa edilmiştir. CBS, Dünya'ya mekansal olarak atfedilen verileri

yakalamak, saklamak, kontrol etmek, birleştirmek, işlemek, analiz etmek ve görüntülemek için bir sistem olarak tanımlanabilir. Bu normalde mekansal olarak referans verilen bir bilgisayar veritabanını ve uygun uygulama yazılımını içerdiği düşünülür. CBS mekansal veriye ihtiyaç duyar, bu onu benzersiz kılar. Burada mekansal araçlar - uzayla ilgili - gerçek dünyanın konumu. Bu nedenle CBS temel coğrafi kavramlara dayanmaktadır (Fazal, 2008: 1).

CBS ve mekansal analizler, bu özelliklerin özellik ve niteliklerinin yanı sıra, önemli özelliklerin nicel konumlarıyla da ilgilidir. Everest Dağı Asya'da, Timbuktu Mali'de ve Titanic gemisi Atlantik Okyanusu'nun dibindedir. Bir CBS, bu konumların koordinatlarını, bu zelliklerin Dünya zerindeki konumunu açıklayan sayıları kaydederek nicelendirir. CBS ayrıca Everest Dağı'nın yksekliliğini, Pierre nüfusunu veya Titanik'in derinliğini ve her bir uzamsal zelliliğin diğer tanımlayıcı özelliklerini kaydetmek için kullanılabilir. Her CBS kullanıcısı hangi özelliklerin önemli olduğuna ve hangi özelliklerin kayda değer olduğuna karar verebilir. Örneğin, ormanlar bizim için önemlidir. Su kaynaklarımızı koruyorlar, odun veriyorlar, vahşi yaşamı barındırıyorlar ve yeniden yaratılacak alan sağlıyorlar (şekil 3). Hasat seviyesi, bitişik arazi kullanımı, yakındaki endüstrilerden kaynaklanan kirlilik veya ormanların ne zaman ve nerede yandığı konusunda endişeliyiz (Bolstad, 2005: 1).

Bilgilendirilmiş yönetim, tüm bu ilgili faktörleri ve belki de hepsinden önemlisi, en azından bu faktörlerin mekansal düzenlemesini bilmelidir. Nehirlerin yakınındaki tampon şeritleri su kaynaklarını koruyabilir, açıklıklar yangının yayılmasını önleyebilir ve yukarıya doğru esen kirlletici rüzgarlar ormanlarımıza zarar verebilirken aşağıya doğru esenler vermeyebilir. Bir CBS, bu mekansal ilişkileri ve etkileşimleri analiz etmemize yardımcı olur. CBS ayrıca, uzamsal verilerin gösterilmesinde ve uzamsal analizin sonuçlarının rapor edilmesinde özellikle yararlıdır. Pek çok durumda, CBS, mekansal olarak ilişkili sorunları çözmenin tek yoludur (Bolstad, 2005: 1).

Şekil 12: Bazı Önemli Coğrafi Özelliklerin Göreceli Uzamsal Konumları



Kaynak: Bolstad, 2005: 1.

2.3.1. CBS Bileşenleri

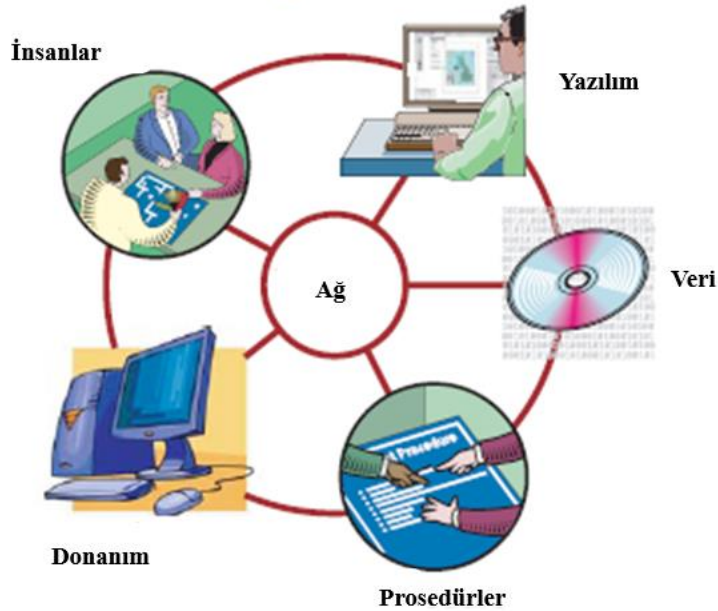
Donanım: CBS yazılımının çalışacağı bilgisayar sisteminden oluşur. Donanım sistemi seçimi Kişisel Bilgisayarlardan çok kullanıcılı Süper Bilgisayarlara kadar uzanmaktadır. Bu bilgisayarların, yazılımı çalıştırmak için yeterli bir işlemciye ve yeterli bilgiyi (veri) depolamak için yeterli belleğe sahip olması gerekir. **Yazılım:** CBS yazılımı, coğrafi bilgileri depolamak, analiz etmek ve görüntülemek için gereken işlevleri ve araçları sağlar. Mevcut yazılımın uygulamaya özel olduğu söylenebilir. Tüm CBS yazılımı genellikle tüm bu gereksinimlere uygundur, ancak ekran görüntüleri (kullanıcı arayüzü) farklı olabilir (Fazal, 2008: 13).

Veri: Coğrafi veriler ve ilgili tablo verileri, CBS'nin bel kemiğidir. Şirket içinde toplanabilir veya ticari bir veri sağlayıcıdan satın alınabilir. Dijital harita CBS için temel veri girişini oluşturur. Harita nesneleriyle ilgili tablo verileri de dijital verilere eklenebilir. CBS, mekansal verileri diğer veri kaynaklarıyla birleştirecek ve hatta bir DBMS kullanabilecektir. **Yöntem:** Başarılı bir CBS, her göreve özgü modeller ve işletme

uygulamaları olan iyi tasarlanmış bir plana göre çalışır. Harita oluşturmada ve herhangi bir projenin ileri kullanımında kullanılacak çeşitli teknikler vardır. Harita oluşturma, vektör oluşturucuya otomatik olarak rasterleştirilebilir veya taranan görüntüler kullanılarak manuel olarak vektörleştirilebilir. Bu dijital haritaların kaynağı herhangi bir anket kurumu tarafından hazırlanan harita veya uydu görüntüleri olabilir (Fazal, 2008: 13).

İnsanlar: CBS kullanıcıları, sistemi tasarlayan ve sürdüren teknik uzmanlardan günlük işlerini yapmalarına yardımcı olmak için kullananlara kadar çeşitlilik göstermektedir. CBS operatörleri gerçek zamanlı mekansal problemleri çözer. Karar almak için sonuçlar çıkarmak için planlar, uygulamalar ve çalışırlar. Ağ: BT'nin hızlı gelişmesiyle birlikte, bugün bunların en temel olanı, hızlı iletişim veya dijital bilgi paylaşımı olmadan gerçekleşen ağıdır. Günümüzde CBS, büyük coğrafi veri kümelerini edinme ve paylaşma konusunda İnternet'e büyük ölçüde güvenmektedir (Fazal, 2008: 13).

Şekil 13: Bir CBS'nin Altı Bileşeni



Kaynak: Longley ve değerleri, 2005: 24.

2.3.2. CBS Veri Türleri

Tablo verileri: harita özellikleriyle ilgili özellik bilgilerini sakladığınız konum. ArcMap yalnızca Excel (.xls), virgülle ayrılmış (.csv) ve dBase (.dbf) dosyalarıyla çalışabilir, bu nedenle ArcMap'e almadan önce tablolarınızı bu biçimlerden birine dönüştürmeniz gerekir. Coğrafi verileri: Şekil dosyaları, ArcGIS'teki coğrafi vektör verileri için standart biçimdir. Raster CBS verileri, görüntülere daha çok benzeyen GRID formatında saklanır (Caplan ve Moreto, 2012: 6).

Images: ArcGIS, birçok farklı görüntü türünü içe ve dışa aktarmanıza olanak tanır. İçe aktardığınız görüntüler, taranmış kağıt haritalar, havadan fotoğraflar veya harita özelliklerine “bağlantı kurduğunuz” diğer resimlerden taranabilir. Tamamlanmış haritaları ArcGIS'ten çeşitli biçimlerde dışa aktarabilirsiniz: EMP, BMP, EPS, TIFF, PDF, JPEG, CGM, JPEG, PCX ve PNG (Caplan ve Moreto, 2012: 6).

2.4. GÜRÜLTÜ HARİTLAMASI İÇİN CBS

CBS, merkezi veri tabanı yönetim ortamını sağlar ve gürültü verileri bir CBS'ye aktarılabilir. Gürültü olgusu mekansal dağılım ve CBS ortamına uyan dinamik süreci içerir. Bir CBS tarafından desteklenen yeni haritalama yaklaşımları mekansal veri analizi ve gürültü haritalarının kalitesini daha da artıran matematiksel modelleme ile birleştirilebilir. Gürültü haritaları, akustik durumun mekansal sunumunu sağlar. CBS'de oluşturulan gürültü haritaları, analiz ve yönetim süreci için kullanılabilir. CBS, gürültü yaymanın iyi görselleştirme araçlarını sağlar ve karar verme sürecinde kullanılabilecek uzamsal bir karar destek sistemi kurulmasına yardımcı olur. Gürültü düzeyi, bölgede yaşayan insanların konumu ve gürültüye duyarlılığı ile birleştirilerek gürültü etkisi belirlenebilir (Kurakula, 2007: 2).

CBS içindeki haritalama gürültüsü 90'lı yılların ortalarında başladı. Gürültü haritalarının oluşturulmasında iki yaklaşım kullanılmıştır. Biri, sahadaki gürültü seviyelerini ölçerek elde edilen ölçülmüş gürültü seviyelerini kullanır. İkinci yaklaşım gürültü tahmin modellerini kullanmaktır. Alandaki gürültünün ölçümü, trafik akışındaki,

hızdaki, türdeki ve hava koşullarındaki değişkenlik gibi çeşitli faktörler nedeniyle zordur. Zaman alıcıdır ve büyük yatırım ve emek gerektirir, bu nedenle gürültü hesaplama yazılımı gürültü haritalarının oluşturulmasında yaygın olarak kullanılır. Gürültü haritalarının gürültü etkisinin değerlendirilmesinde çok faydalı olduğu bulundu. Şimdilik mevcut olan ve AB Direktifi tarafından önerilen gürültü haritaları 2B'dedir (Kurakula, 2007: 2).

Yeni altyapı çevreyi etkiler. Çevreye olası yan etkileri incelemek önemlidir. Bu etki çalışmaları karar verme sürecini desteklemektedir. Bu çalışmalara dayanarak, çevre üzerinde minimum etkiye sahip tasarım seçilebilir ve çevre üzerindeki etkinin azaltıldığı önlemler alınabilir. Planlanan altyapının olası yan etkileri üzerine yapılan çalışmalarda Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) daha da önem kazanmaktadır. CBS'nin coğrafi verileri analiz etme ve sunma olanakları bu çalışmaları geliştirmektedir. Bu özellikle gürültü kirliliği konusundaki çalışmada geçerlidir, çünkü gürültü iletimi ve gürültünün çevre üzerindeki etkisi birçok mekansal bileşene sahiptir. Gürültü kirliliği, yeni altyapı çalışmalarında göz önünde bulundurulması gereken en önemli faktörlerden biridir. Özellikle alanın sınırlı olduğu ve nüfus yoğunluğunun yüksek olduğu Hollanda'da, çevre ile ilgili memnuniyetsizliğin ana faktörüdür (Stoter, 1999: 1).

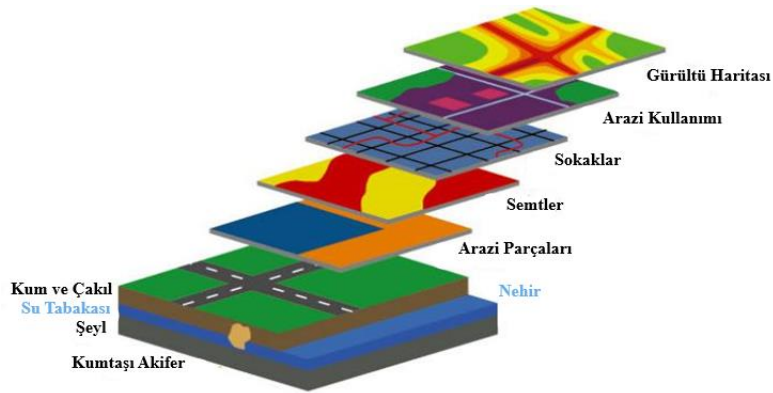
Bilgi işlem tekniğinin hızlı gelişimi, gürültü haritaları oluşturma sürecini otomatikleştirmeyi sağlar. Yüksek hıza sahip modern bilgisayarlar, grafik olarak statik, büyük miktarda bilgi hacmine ilerler. Sonuç olarak, pek çok şirket farklı tipte şehirlerde gürültü haritalamasını önerir. Yaygın Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) şehirdeki gürültü hakkında doğru görsel bilgi sağlamak için kullanılır. Mevcut gürültü haritalama aracının yalnızca belirli bir dönemde akustik durumu gösterdiği not edilmelidir. Ulaşım gürültüsü haritalamasının özelliğine göre sadece ulaşım gürültüsü göz önünde bulundurulur ve endüstriyel gürültü, yaşam alanlarının iç gürültüsü gibi kaynaklar göz önünde bulundurulmaz. Diğer taraftan, ulaştırma gürültüsü haritası tüm ulaştırma gürültüsü kaynaklarını içermek için gereklidir: otomobil ulaştırma akışları, uçak gürültüsü, demiryolu gürültüsü vb (Luzzi ve Vassiliev, 2005: 5).

2.5. GÜRÜLTÜ HARİTALAMASINDA CBS'NİN ROLÜ

CBS, belirli bir amaç için gerçek dünyadan uzamsal verileri saklamak ve almak, dönüştürmek ve görüntülemek için güçlü bir araç seti sunar. Sürecin her aşamasında veri manipülasyonunu izlemek için bir CBS kataloglama ve meta veri yönetim sistemi kullanılabilir. Bunlar; girdi verilerindeki değişiklikleri, veri basitleştirmesini, enterpolasyon yöntemlerini, hesaplama yöntemlerini, hesaplama ayarlarını, sonuçların doğruluğunu etkileyebilecek diğer faktörleri içerir. Bu nedenle, CBS, gürültü kirliliğinin olası etkisi konusundaki araştırmalarda giderek daha fazla önem kazanmaktadır. CBS, gürültü etkilerinin görsel sunumunu ve sonuçları analiz etmek için ek bir aracı kolaylaştırır. CBS'nin gürültü tahmin modelleriyle entegrasyonu, gürültünün çevresel etkisinin hızlı ve doğru bir şekilde değerlendirilmesini sağlar (Kurakula, 2007: 16).

CBS Veri Tabanı yönetim sistemi, gürültü verilerinin depolanmasını, toplanmasını, kontrol edilmesini ve yönetilmesini kolaylaştırır. CBS 'de bulunan enterpolasyon tekniklerine dayanarak gürültü hatları oluşturulabilir. CBS içerisinde sürekli bir mekansal gürültü seviyesi modeli oluşturmak mümkündür. Gürültü haritalama işlemi için CBS tabanlı bir yapı şekil 14'te gösterilmiştir. Bu harita, CBS'nin farklı özellik katmanlarını gürültü haritaları ile birlikte gösterir. Gürültü haritası, kullanım amacına bağlı olarak diğer tematik haritalarla da entegre edilebilir (Kurakula, 2007: 16).

Şekil 14: Gürültü Haritalama Sürecinin Yapısı



Kaynak: Kurakula, 2007: 17.

2.6. CBS VE GELECEK

Gelecekte, coğrafi dağılımları ve mevcut uygulama alanlarını içeren projeler için CBS kullanımının devam edeceği kesin olarak görünse de, CBS'nin gelişimini değiştirebilecek yeni yönler zaten ortaya çıkmıştır. Öncelikle, bu yeni CBS vadeli işlemleri gömülü uygulamalarda ve mekansal veri altyapılarındadır. Bu gelişmelerin her ikisi de, takas işletmelerinde kolayca erişilebilen CB'lerin geniş bir şekilde oluşturulmuş koleksiyonlarına ve CB 'in birçok özel ve halka açık kullanıcıya yönelik uzmanlık alanlarına dayanmaktadır. Önümüzdeki birkaç yıl için CBS teknolojilerinin geliştirilmesi muhtemelen Konum Tabanlı Hizmetler (KTH) üzerine odaklanacaktır. Konum tabanlı servisler, diğer teknolojilere coğrafi işlevler ekleyen teknolojiler olarak tanımlanabilir. En yaygın örnek GPS donanımlı telefonlar (Harvey, 2015: 292).

2.7. MODELLER VE MODELLEME

Modelleme, birçok farklı şekilde kullanılan ve birçok farklı anlama sahip olan bir terimdir. Gerçek dünyanın bir kısmının temsili bir model olarak kabul edilebilir, çünkü temsil gerçek dünya ile ortak özelliklere sahip olacaktır. Özellikle, model tasarımımda belirlediklerimiz. Bu daha sonra, çeşitli koşullar altında olanları test etmek için gerçek dünya yerine modelin kendisi üzerinde çalışmamızı ve “eğer” sorularını cevaplamamıza yardımcı olmamızı sağlar. Verileri değiştirebilir veya modelin parametrelerini değiştirebilir ve değişikliklerin etkilerini araştırabiliriz (Huisman ve De By, 2009: 49).

Temsil olarak modeller birçok farklı tada sahiptir. CBS ortamında, en bilinen model bir haritanın modelidir. Harita, gerçek dünyanın bir kısmının minyatür bir temsidir. Kağıt haritalar en yaygın olanıdır ancak dijital haritalar da mevcuttur. Veritabanları, başka bir önemli model sınıfıdır. Modelleme, birçok farklı şekilde kullanılan ve birçok farklı anlama sahip olan bir terimdir. Gerçek dünyanın bir kısmının temsili bir model olarak kabul edilebilir, çünkü temsil gerçek dünya ile ortak özelliklere sahip olacaktır. Özellikle, model tasarımımda belirlediklerimiz. Açıkçası, burada özellikle uzamsal verileri depolayan veritabanlarıyla ilgileniyoruz. Dijital modeller (bir

veritabanında veya CBS'de olduğu gibi), kağıt modellere (haritalar gibi) kıyasla çok büyük avantajlara sahiptir. Daha esnektirler ve bu nedenle eldeki amaç için daha kolay değiştirilirler. İlke olarak, animasyonlar ve simülasyonların bilgisayar sistemi tarafından yapılmasına izin verir. Bu, dünya hakkındaki anlayışımızı geliştirmemize yardımcı olabilecek önemli bir araç kutusu açtı (Huisman ve De By, 2009: 49).

Özenli okuyucu, “model” kelimesini üç yönlü kullandığımızı belirtmiş olacak. Bu belki de kafa karıştırıcı olabilir. “Tarif etmek” veya “temsil etmek” anlamına gelen bir fiil dışında, aynı zamanda bir isim olarak da kullanılır. “Gerçek dünya modeli”, genellikle bazı Uygulama modellerinde çalışma, yönetim, hesaplama ve / veya simülasyon gibi bazı Uygulama modellerini mümkün kılmak için, gerçekte gözlemleyebileceğimiz bir dizi olgunun temsidir. 'Veri modelleme' ifadesi bir veritabanını yapılandırma tasarım çabasının ortak adıdır. Bu süreç, veritabanının depolayacağı veri türlerinin ve bu veri türleri arasındaki ilişkilerin tanımlanmasını içerir (Huisman ve De By, 2009: 49).

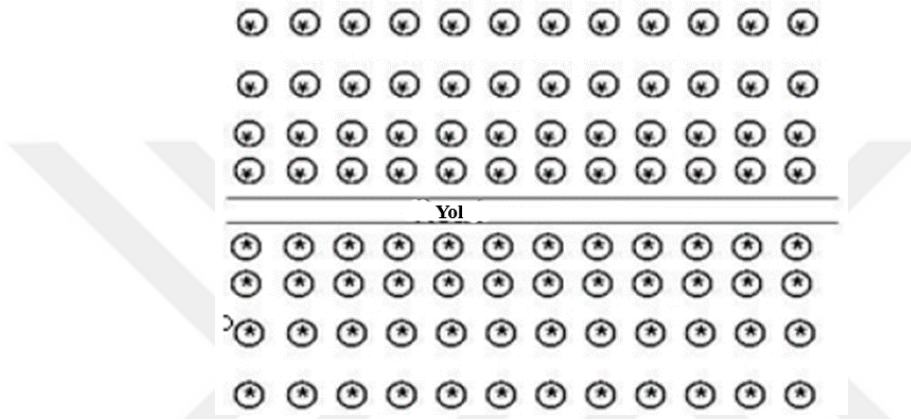
Çoğu harita ve veritabanı statik model olarak kabul edilebilir. Zamanın herhangi bir noktasında, tek bir iş durumunu temsil etmektedir. Genellikle, gerçek dünyadaki gelişmeler veya değişiklikler bu modellerde kolayca tanınmamaktadır. Dinamik modeller veya süreç modelleri bu konuyu tam olarak ele almaktadır. Dinamik modellerin gerçekleştiği, ya da gelecekte gerçekleşebileceği değişiklikleri vurgulamaktadır. Dinamik modeller doğal olarak statik modellerden daha karmaşıktır ve genellikle daha fazla hesaplama gerektirir. Simülasyon modelleri, gerçek dünya süreçlerinin simülasyonunu sağlayan önemli bir dinamik model sınıfıdır (Huisman ve De By, 2009: 49).

2.7.1. Gürültü Haritalamalarında Verilerin Kalitesi ve Doğruluğu

Gürültü haritalamasının doğruluğu ve kalitesi, girdi verilerinin ölçeğine ve detaylarına bağlıdır. Bununla birlikte, hesaplama süresini azaltarak gereksiz verilerden kaçınılmalıdır. Gürültü haritalaması sırasında eğer bilgi yoğunluğu yüksekse, özellikle gürültü seviyelerinin hızlı bir şekilde değiştiği durumlarda doğru sonuçlar alınabilir. Gözlem noktası(sanal mikrofonu temsil eder) yüksek yoğunlukta olduğunda kaynağa ve nesnelere yakın düşük yoğunlukta olduğunda ize paralel ve kaynaktan uzak olmalıdır

(Şekil 6) (Kurakula, 2007: 17).

Şekil 15: Gürültü Haritalamasında Gerekli Gözlem Noktalarının Yoğun Şekilde Ağırlıklandırılması



Kaynak: Kurakula, 2007: 17.

Gözlem noktalarının yoğun bir şekilde aralıklandırılması, göz önünde bulundurulması gereken ölçek faktörü değildir. Gürültüye duyarlı alan ve bina bilgileri ile ölçeğinin detayları da çok önemlidir. Gürültü haritalama sonuçlarının kalitesi kullanılan girdi verilerinin kalitesine bağlıdır. CBS, girdi verilerinin kalitesini dikkate alarak sonuçların kalitesini kontrol edebilir ve denetleyebilir (Kurakula, 2007: 17).

2.7.2. CBS: Her Yerde Birden Bulunan Bir Araç

CBS, işletme, hükümet, eğitim ve kar amacı gütmeyen kuruluşların temel araçlarıdır ve birçok ortamda kullanımı zorunlu hale gelmiştir. CBS suça karşı mücadele etmek, nesli tükenmekte olan türleri korumak, kirliliği azaltmak, doğal afetlerle baş etmek, salgınları tedavi etmek ve halk sağlığını iyileştirmek için kullanılmıştır; Kısacası, CBS, en acil toplumsal sorunlarımızdan bazılarının ele alınmasında etkili olmuştur (Bolstad, 2005: 2).

Toplu olarak CBS araçları, devlet ve ticari mal ve hizmetlerin sunumunda yılda milyarlarca dolar tasarruf sağlamaktadır. CBS düzenli olarak kanalizasyon, su, güç ve ulaşım ağları dahil olmak üzere birçok doğal ve insan yapımı kaynağın günlük yönetimine yardımcı olmaktadır. CBS, Amerikan demokrasisinin en önemli işlemlerinden biri olan anayasal olarak emredilen Amerikanın seçim bölgelerinin yeniden oluşturulmasının ve dolayısıyla vergilerin ve diğer hükümet kaynaklarının dağıtımının kalbinedir (Bolstad, 2005: 2).

2.7.3. Etik Sorunlar

Coğrafi bilgi ile ilgili her türlü zorlukla yüzleşmek için önemli bir başlangıç noktası etikdir veya iyi davranış ilkelerinin ve nasıl davranmamız gerektiğidir. Etik, doğru, yanlış, iyi ve kötüyle ilgilenen ahlaktan farklıdır. CBS ve haritalama birçok karmaşık etik soruna yol açmaktadır. Bunlar, konum gizliliği remiyet, gözetim, verilerin toplanması ve tekrar kullanılması ve meslek gruplarının sorumluluğuna odaklanmaktadır (Harvey, 2015: 293).

CBS geleceği için en önemli etik sorunlardan biri, yerel mahremiyettir. Konuma dayalı hizmetler, merak uyandıran ve yararlı özelliklere kapı açmakta, aynı zamanda kötü niyetli insanlara ve gruplara halkların hareketleri hakkında bilgi toplama fırsatları sunmakta ve şirketlere toplanan bilgileri başka amaçlar için kullanma olanakları sunmaktadır. Kötüye kullanma potansiyeli o kadar önemlidir ki, yerel gizlilik ihlalleri, bazı iyi bilinen CBS Bilim rakamları tarafından “coğrafi kölelik” olarak adlandırılmıştır (Harvey, 2015: 294).

Konum gizliliği, sürveyansın artırılmasıyla ilgili endişeleri ortaya çıkaran bir konudur. Popüler ABD filmlerinde gösterildiği gibi abartılı gözetim teknolojisi yetkileri çok uzak olabilir, ancak yoğun gözetim ağları kesinlikle vardır. Hiçbir araç plaka numarası kaydedilmeden Londra'nın merkezine giremez. Komünist Doğu Almanya'nın gözetim ağları, gelişmiş bilgi teknolojisi sayesinde bile ne kadar bilgi toplanabileceğini gösterdi. Cep telefonları ve GPS cihazlarından ve diğer sensörlerden gelen verilerle birleştirilmiş

gözetleme kameralarının sayısındaki artış, tahmin edilemez derecedeki gözetleme seviyelerine kapılarını açmaktadır (Harvey, 2015: 294).

Sürveyans için en büyük kısıt toplanan veri miktarıdır. Verilerin toplanması ve tekrar kullanılması özel zorluklar doğurur. Bir amaç için yasal olarak toplanan veriler (örneğin, ön ödeme saklı toplu taşıma değer kartlarının kullanılması), gizliliklerini etkileyen bireyler hakkında bilgi derlemek için başka verilere (örneğin bir gözetleme kamerasından alınan görüntüler) bağlanabilir. Şu anda, Amerika Birleşik Devletleri'nde özel şirketlerin toplandıktan sonra bilgilerle neler yapabileceği konusunda bazı yasal sınırlar vardır ancak hiçbir yasa bunların mahremiyetini ve korumasını kısıtlamamaktadır. Verilerin yasal olarak yeniden kullanımının nasıl düzenlenmesi gerektiği, özel zorlukların ortaya çıkarmasına yol açmaktadır (Harvey, 2015: 294).

Profesyonel gruplar, üyelerin faaliyetlerini bu çok karmaşık konularda yönlendirmeye yardımcı olacak ilkeler oluşturma sorumluluğunu kabul eder. Çeşitli meslek kuruluşları tarafından sunulan etik kılavuz hatlar veya kurallar, çeşitli zor durumlarda neyin uygun olduğunu düşünmek için yararlı bir başlangıç noktası sağlar (Harvey, 2015: 294).

Eğitimciler, bu zorlukları eğitimlerine dahil etmeleri için çağrılmaktadır. Genel olarak, etik meseleler teknik yönelimli programlarda ve hatta mesleki meselelerde teknolojik sorunlara kıyasla yetersiz kalmaktadır. Etik sorunları, CBS ve haritalama ile ilgili birçok değişiklikte başa çıkmanın daha canlı bir yolu gibi görünen teknik ve örgütsel sorunlarla birlikte ele alma olasılığı kesinlikle vardır (Harvey, 2015: 294).

2.8. HARİTALAR

Haritalar belki de gerçek dünyanın en iyi bilinen (geleneksel) modelleridir. Haritalar binlerce yıldır gerçek dünyayla ilgili bilgileri temsil etmek için kullanılmıştır ve çeşitli alanlarda birçok uygulama için son derece yararlı olmaya devam etmektedir. Konseptleri ve tasarımları, yüksek derecede sofistike bir bilime dönüşmüştür. Geleneksel kağıt haritanın bir dezavantajı, genellikle iki boyutlu statik gösterimlerle sınırlı olması ve her zaman sabit bir ölçekte gösterilmesidir. Harita ölçeği, Harita ölçeğini ve grafik özellik

gösteriminin doğruluğunun uzamsal çözünürlüğünü belirler. Ölçek küçüldükçe bir harita daha az ayrıntı gösterebilir. Temel verilerin doğruluğu ise, bir haritanın hassas bir şekilde çizilebileceği ölçeğe sınırlar koyar. Dolayısıyla, uygun bir harita ölçeğinin seçimi, harita tasarımındaki ilk ve en önemli adımlardan biridir (Huisman ve De By, 2009: 51).

Harita, her zaman ölçek tarafından belirlenen belirli bir ayrıntı düzeyindeki grafik gösterimidir. Harita sayfalarının fiziksel sınırları vardır ve iki harita sayfasını kapsayan özellikler parçalara ayrılmalıdır. Haritacılık bilimi ve sanatı olarak haritacılık, gerçek dünya olaylarını (birincil veriler) kullanımımız için doğru, açık ve anlaşılır gösterimlere dönüştüren bir tercüman olarak işlev görür. Haritalar, diğer haritaların geliştirilmesi de dahil olmak üzere diğer uygulamalar için bir veri kaynağı haline gelir. Dijital haritalar, kağıt haritaların geleneksel olarak bir veri saklama aracı rolü olup, “statik” haritalara göre bir takım avantajlar sunan (mekansal) veritabanları tarafından ele geçirilmektedir. Bu gelişmelere rağmen, kağıt haritalar birçok uygulama için mekansal bilgi gösterilmesinde önemli bir araç olmaya devam etmektedir (Huisman ve De By, 2009: 51).

2.9. CBS VE GÜRÜLTÜ HARİTALARI

Stratejik gürültü haritalarının ve sonraki eylem planlarının geliştirilmesi temel olarak multidisipliner bir yaklaşım gerektiren birçok karmaşık süreçten oluşur. Akustik uzmanlardan inşaat mühendislerine, şehir planlamacılarına ve CBS uzmanlarına kadar hepsi bu süreçlerde bir veya daha fazla adımda yer alabilir. CBS, bazılarının gelişimine katkıda bulunabilir. Fakat önce, CBS ile gürültü haritalama arasındaki bağlantıları anlamalı, ardından neyin bu çalışmanın ilgi ve kapsamı içinde ve dışında olduğunu belirlenmelidir (Cueto ve Licitra, 2012: 217).

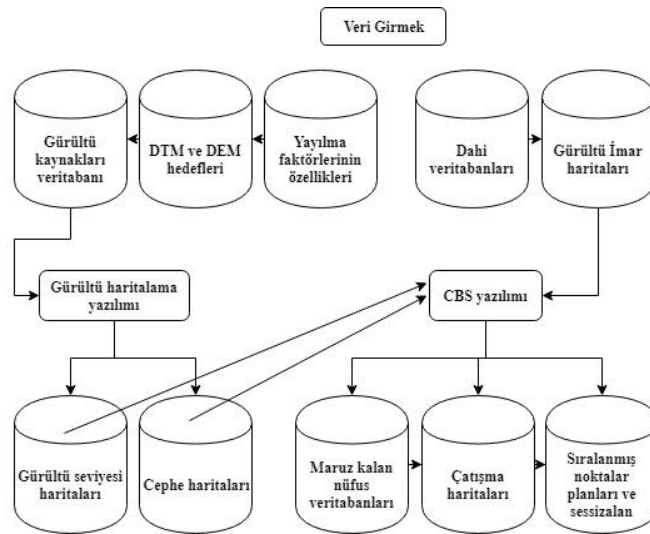
Tüm gürültü tahmin yazılımlarının genel yapısı, bir gürültü kaynağı modelinden ve bir yayılma modelinden oluşur. CBS yazılımının olanaklarını daha iyi anlamak için, CBS'nin yalnızca haritaları görüntülemek ve inşa etmek için tasarlanmadığını vurgulamak gerekir. CBS Uygulamaları sadece hazırlık, sunum ve verilerin gürültü tahmin yazılımına aktarılmasının ötesine geçmektedir. Aslında, CBS'in kullanıcıları için en önemli

avantajlarından biri, kendi mekansal analiz araçlarını geliştirme ve programlama fırsatıdır (Cueto ve Licitra, 2012: 217).

Günümüzün CBS paketleri, bu analiz araçlarının geniş bir yelpazesini sunar ve hatta istatistiksel paketler gibi diğer programlara da bağlantı sağlar. Bazı yazılım geliştiriciler, hesaplama çekirdeği bağımsız olarak çalışırken, CBS platformunda gömülü çalışan ses yayma araçları da üretmişlerdir (Cueto ve Licitra, 2012: 217).

Günümüzde, gürültü tahmin yazılımı sıfırdan oluşturmak zorunda kalmamak için otomatik olarak gürültü kaynakları üreten prosedürler içermektedir. Genel olarak, yazılım paketleri belirli bir uygulama için en uygun olanı bulmamıza yardımcı olan bir gürültü 218 J.L. Cueto ve G. Licitra kaynakları kataloğunu içerebilir. Örneğin, bir devamlı çizgi bir yolu temsil eder. Derhal, yazılım doğrusal gürültü kaynağını yol yüzeyinin üzerinde göreceli bir yüksekliğe koyar ve yol platformunun tüm genişliğini yansıtıcı olarak modeller. Kaynağın gürültü gücü dolaylı olarak trafik akışı, ağır araç yüzdesi ve filonun hızı gibi “toplanması kolay” trafik verilerinden tahmin edilir. Görebildiğiniz gibi, gürültü haritalama amacıyla kullanılan öznitelik veritabanları, CBS’de çalışmanın önemli bir bölümünü oluşturur (Cueto ve Licitra, 2012: 217,218).

Şekil 16: Gürültü Tahmin Yazılımı ve CBS’te Veri Yapısı (Girdi-Çıkış)



Kaynak: Cueto, 2012: 217.

2.10. GÜRÜLTÜ YÖNETİMİNDE HARİTALAR VE CBS

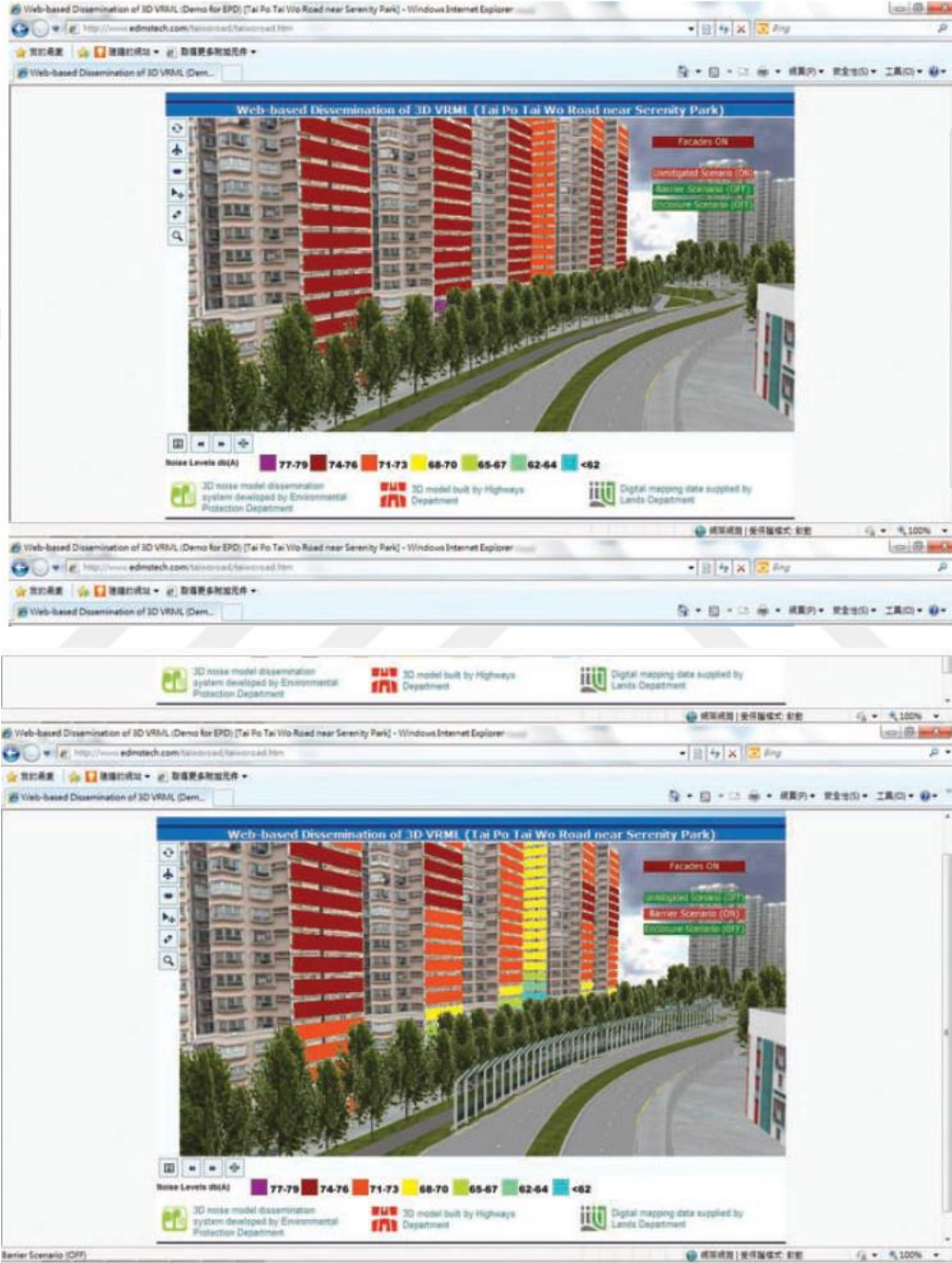
Gürültü haritalama ve CBS, coğrafi kayıt, sunum ve farklı faaliyetlerin karşılaştırılması yoluyla gürültü problemlerinin yönetiminde çok faydalıdır, böylece çevresel gürültü yönetimini güçlendirir ve kolaylaştırır (Manvell, 2012: 256). Örneğin:

Gürültü haritalama - Burada, kayıt, sunum ve karşılaştırmaya ek olarak, CBS ayrıca doğal ve çoğu zaman temel girdi verilerinin kaynağını ve akustik, arazi kullanım planlayıcıları ve trafik yönetimi gibi farklı profesyoneller arasında veri ve sonuçları paylaşmanın bir yolunu sunar (Manvell, 2012: 256).

Gürültü planlama ve yönetimi - Bütünsel büyük ölçekli çevresel gürültü yönetiminde veya daha küçük ölçekli çevresel etki değerlendirmelerinde, özel gürültü analizleri için mi yoksa daha yaygın bir çevresel veya sosyoekonomik değerlendirmenin parçası olarak mı, yoksa kaynağa özgü konulara veya çoklu model analizlere bakıp bakmadığı veya farklı ulaşım şekilleri analiz edilir, gürültü haritalaması kritiktir ve CBS, daha genel yararların üstünde ve bilgi paylaşımı için vazgeçilmezdir. (Manvell, 2012: 256).

Raporlama ve bilgi - Akıllıca kullanıldığında gürültü haritaları, bir kurumdaki veya ortaklarının içinde ya da kamuoyunda bilgi olarak bir alandaki gürültü durumunun açıklanmasına yardımcı olma konusunda büyük öneme sahiptir. Avrupa'da, farklı ülkelerde farklı yaklaşımlar alınmıştır. Avrupa Çevre Ajansı'nın EIONET'i, rapor edilen nüfus gürültüsüne maruz kalma istatistikleriyle birlikte stratejik gürültü haritalama sonuçlarını grafiksel olarak sunar. Bu, İngiltere ve Danimarka'dakiler de dahil olmak üzere ulusal gürültü haritası bilgisinin ulusal örneklerine atıfta bulunmaktadır. Yönetimde en gelişmiş ve etkileyici yaklaşımlardan biri, Almanya'da Nordrhein-Westfalen eyaletinin entegre veri tabanını (CBS-hesaplama-web çözümü) kullanmasıdır. Gürültü seviyelerini çok gerçekçi bir 3B modelde görsel olarak sunmak için en eski projelerden biri Hong Kong'da yapıldı (Şekil 8). O zamandan beri, 3 boyutlu modellerin hesaplama yazılımlarından google earth gibi geniş çaplı ücretsiz erişilebilir yazılıma aktarımına kadar yayılmıştır. (Şekil 9 ve Şekil 10) (Manvell, 2012: 256).

Şekil 17: Hong Kong’da Bazı 3B Gürültü Haritaları



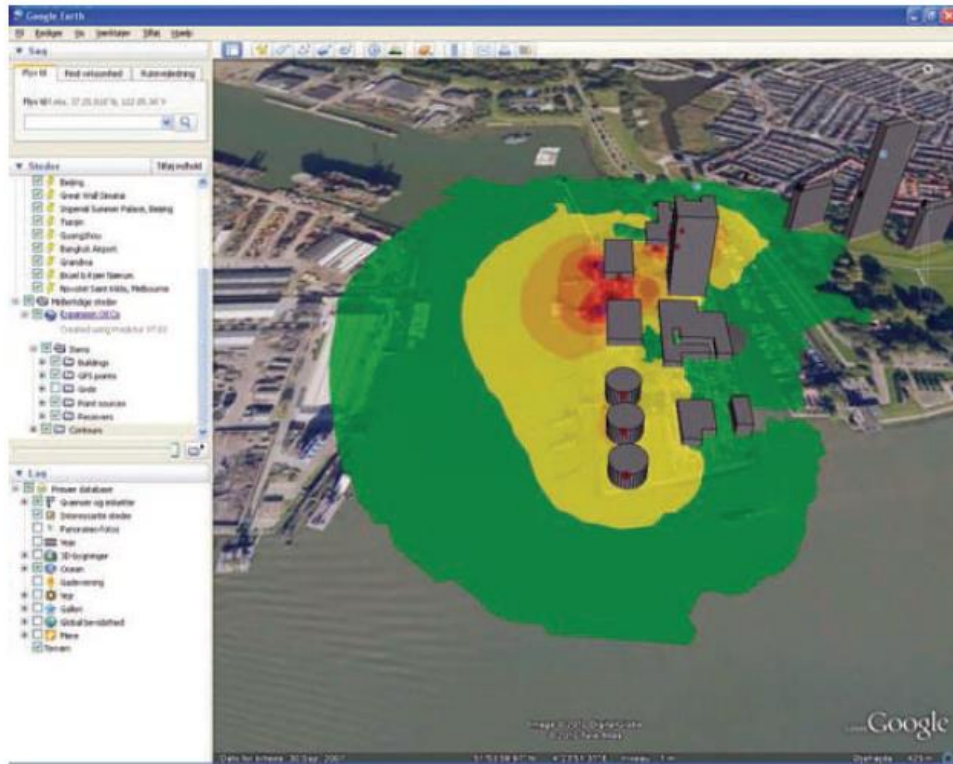
Kaynak: Manvell, 2012: 416.

Şekil 18: Amsterdam'daki Yeni Gelişmeler İçin 3B Harita Örnekleri



Kaynak: Manvell, 2012: 417

Şekil 19: Google Haritların'da 3B Gürültü Haritaları



Kaynak: Manvell, 2012: 418.

Gürültü şikayetleri - Çevresel gürültü yönetimini güçlendirmek ve düzeltmek için düzeltici eylem planlarını belirlemeye yardımcı olmak için şikayet sıklığı ve konumunun gürültü haritaları ve gürültü seviyeleri ile karşılaştırılması (Manvell, 2012: 258).

Gürültü yönetmeliği - Gürültü uygulama faaliyetlerinin sayılarını, sıklıklarının veya olağan şikayet zamanlarının veya öngörülen veya gerçekte ölçülen gürültü seviyelerinin etkili bir şekilde planlanması (Manvell, 2012: 258).

Gürültü azaltma - Gürültü azaltma faaliyetlerinin gürültü haritaları, eylem planları ve eylem planlarının izlenmesini sağlayan öngörülen hedef gürültü seviyeleri ile karşılaştırılması ve başarıları ve etkinliklerinin değerlendirilmesi (Manvell, 2012: 258).

Veri işleme - Gürültü haritaları üretmek için gereken büyük miktarda veri ile ve verileri güncelleme, geçmiş sonuçları arşivleme ve farklı paydaşlar arasında veri ve bilgi paylaşma ihtiyacı ile birlikte, veri işleme modern ve profesyonel coğrafi veri tabanı sistemleri aracılığıyla hafifletilmesine rağmen kritik bir konudur. Önemli miktarda süreç yönetimi ve veri tımarı, güvenlik, erişim ve yedekleme gibi profesyonel veri yönetimi gerektirir. Avrupa Birliği, gürültü, hava kirliliği, nüfus rakamları ve benzerlerinin yalnızca ülkeler arasında değil, şehirler arasındaki farklı meslekler arasında karşılaştırılabilmesi için coğrafi verilerin değişimi için ortak formatları tanımlayan ilham yönergesi¹² olarak bilinen bir yönergeyi onaylamıştır. Direktifi uygulama çalışmaları halen geliştirilme aşamasındadır, ancak umut yakın gelecekte 2002/49 / AK13 sayılı Çevre Gürültü Direktifinin bundan faydalanacağı yönündedir (Manvell, 2012: 259).

2.11. CBS'İN FIRSATLARI

CBS'de yeni ve devam etmekte olan fırsatlar o kadar fazla ki, adaleti yapmak için onlar için ayrı bir kitap gerekli olacak. Kesinlikle, teknolojiye ileriye gidenler, LBS tabanlı yaklaşımların büyük ilgi gördüğü ve gelecekteki gelişmelere odaklanmaya devam edeceği anlamına gelmektedir. Temel teknoloji teknik açıdan uzman bireyler gerektirir; Uygulamalar, teknolojiyi çalıştırabilen ve çeşitli ihtiyaçları en iyi şekilde destekleyebilecek birçok kişi gerektirir (Harvey, 2015: 295).

İstihdam için fırsatlar araştırma ve geliştirmeden desteklemeye kadar uzanıyor. Bir tarafta, teknolojileri ve cihazları yaratma ve geliştirmede yer alan kişileri bulmaktayız. Bunlar genellikle mühendislerdir, ancak bu alandaki fırsatlar aynı zamanda geliştirme ve geliştirmede kilit rol oynayan cihazları, programcıları ve analistleri test etmeye ve hassaslaştırmaya çalışanlar için de geçerlidir. Destek genellikle, kullanıcıların eğitimde olduğu kadar teknolojiler ve cihazlarla da çalışmasına yardımcı olan kişileri içerir. Arada bir çok kişi, programcı olarak veya belirli uygulama alanları için uzman olarak uygulama geliştirme ve sürdürme üzerinde çalışmaktadır. Son olarak, fakat en azından önemli bir şekilde, pazarlamada çalışan insanlar, tüketici taleplerini değerlendirmede ve şirketlerin çalışmak için karlı alanları belirlemelerine yardımcı olmaktadır. Normal çalışma haftası boyunca tüm alanlarda çalışan bireyleri bulmak kesinlikle mümkündür. Küçük şirketlerin ihtiyaçları genellikle bu yetenekleri gerektirmektedir (Harvey, 2015: 295).

Fırsatlar tüm sektörlerde bulunabilir. Hükümet pozisyonları her alanda çok fazla olmakla birlikte, özellikle araştırmalar ve geliştirmelerde ve desteklerde uygulamalar için ve daha az ölçüde önemlidir. Özel sektör de çok sayıda uygulama sunar ve araştırma ve geliştirme konularında en fazla konuma sahiptir. Hükümet dışı ve kar amacı gütmeyen pozisyonlar azdır, ancak birçok kişi yaşam kalitesi ile gelir arasında diğer sektörlerdeki mesleklerden daha iyi bir denge sunduğunu tespit etmiştir (Harvey, 2015: 295).

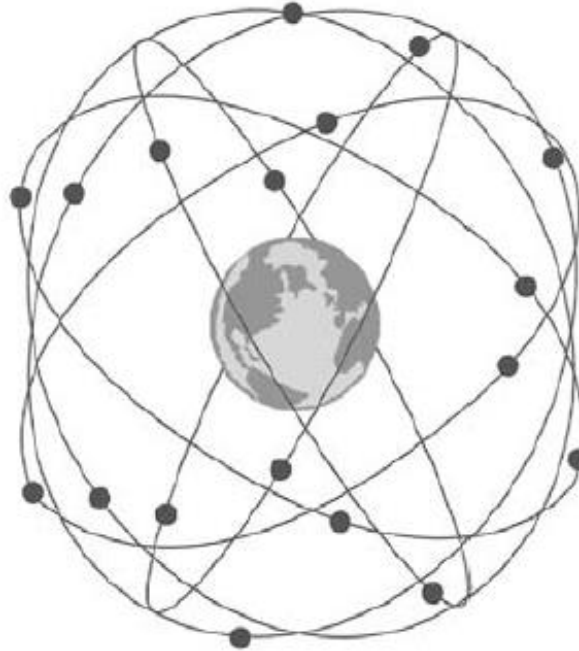
2.12. KÜRESEL KONUMLANDIRMA SİSTEMİ (GPS)

Küresel Konumlandırma Sistemi, ABD Ordusu tarafından, tek bir askerin veya bir grup askerin konumlarını 10 ila 20 metre mesafedeki konumlarına özerk bir şekilde belirleyebilmeleri için tasarlanan, uzaya dayalı bir navigasyon ve konumlandırma sistemidir (French, 1996: 19) .

İlk KKS uydusu 1978'de piyasaya sürüldü ve sistem 1990'ların ortalarında tamamen çalışıyordu. KKS takımıyıldızı, altı düzlem düzlemde 24 uydudan ve her düzlemde dört uydudan oluşur. Yörünge düzlemlerinin yükselen düğümleri eşit derecede 60 derece aralıklıdır. Yörünge düzlemleri 55 derece eğimlidir. Her bir KKS uydusu, yarı ana eksen 26 578 km ve yaklaşık on iki saatlik periyotlarla neredeyse dairesel bir

yörüngededir. Uydular, güneş panellerinin Güneşe doğru işaret edilmesini sağlamak için antenlerini sürekli yönlendirmekte ve antenleri Dünya'ya yönelmektedir. Her uydu dört atom saati taşır, bir arabanın büyüklüğüdür ve yaklaşık 1000 kg ağırlığındadır. Saatlerin uzun vadeli frekans kararlılığı, bir günde 10-13 olan birkaç parçadan daha iyi ulaşır. Uydunun üstündeki atomik saatler, temel L-bandı frekansı, 10.23 MHz üretir. KKS uyduları beş temel istasyonu tarafından izlenir. Ana temel istasyonu Colorado Springs, Colorado'dur ve diğer dördü Ascension Adası'ndaki (Atlantik Okyanusu), Diego Garcia'nın (Hint Okyanusu), Kwajalein'in ve Hawaii'nin (her ikisi de Pasifik Okyanusu) üzerindedir (Xu ve Xu, 2016: 1).

Şekil 20: KKS Uydularının En İyi İdealleştirilmiş Çizimi Yörüngede



Kaynak: Harvey, 2015: 145.

Özerklik kavramı, askerin başka bir telsiz (veya başka türlü) haberleşmeden nerede olduklarını belirleyebilmelerini sağlayan bir sistemin tasarlanmasının gerekli

olması nedeniyle önemliydi. Başka bir deyişle, kullanımı potansiyel düşmanlar tarafından tespit edilemeyen tek yönlü bir alıcı ile (French, 1996: 18) .

KKS, uzaydaki bilinen uydu konumlarından karada ve denizdeki ve ayrıca hava ve mekandaki bilinmeyen konumlara kadar değişen bir sistem olarak tasarlandı. GPS uydularının yörüngelerine yayın veya Uluslararası Jeodezik Servis (IGS) tarafından erişilebilir. IGS yörüngeleri, postprocessing veya yarı gerçek zamanlı işleminden sonra kesin karışımlardır. KKS'nin temel katkıları, kullanıcıya nerede olduğunu, nasıl hareket ettiğini ve zamanlamanın ne olduğunu söylemektir.. KKS teknolojisi sivil sektöre taşındığından beri KKS uygulamaları zaten neredeyse sınırsız hale geldi. KKS'yi anlamak bir zorunluluk haline geldi (Xu ve Xu, 2016: 1).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

UYGULAMA

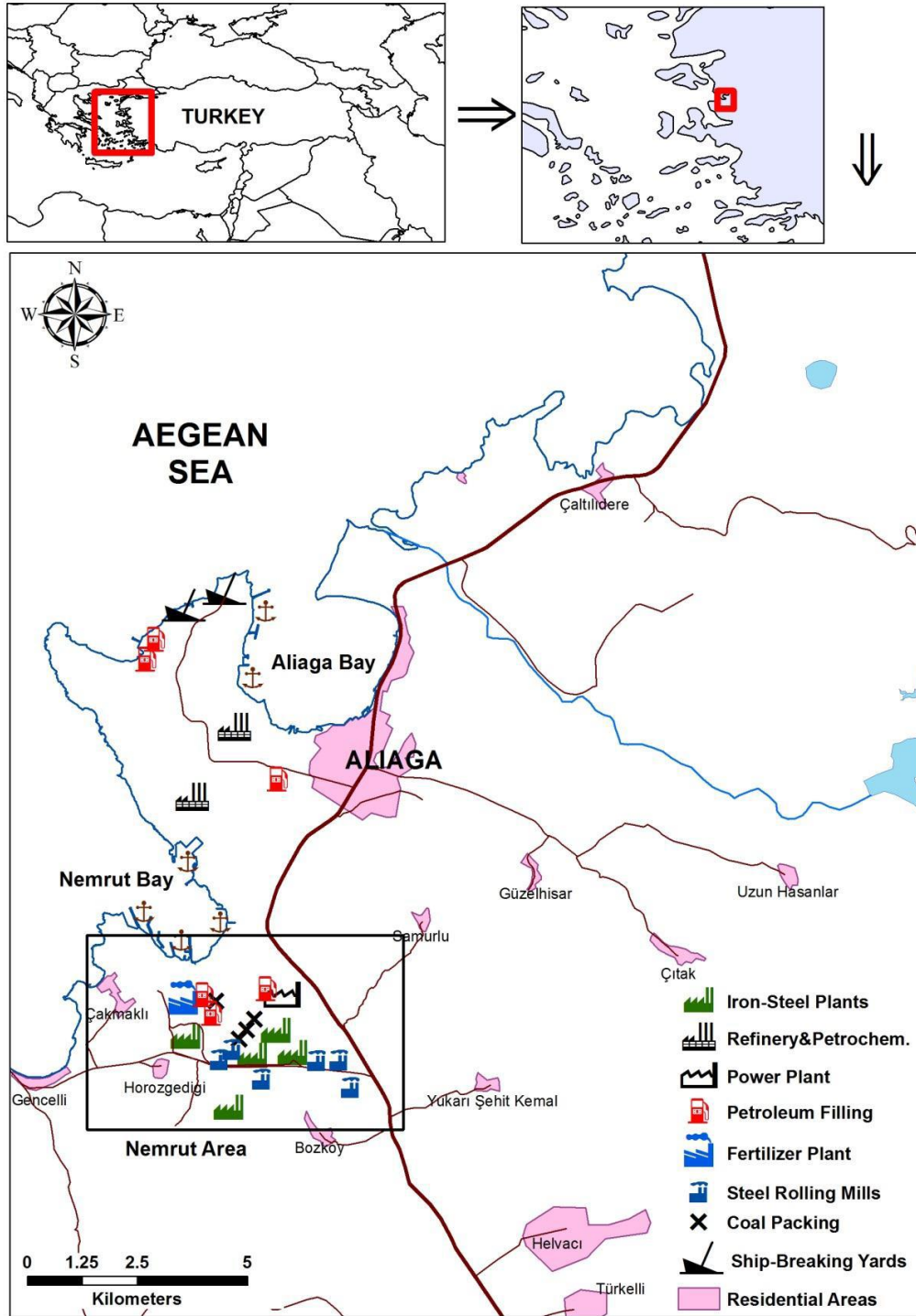
3.1. ALİAĞA BÖLGESİ

Aliağa (38°40'-38°55'Kuzey ve 26°50'-27°08' Doğu) yaklaşık 60.000 nüfuslu Türkiye'nin Ege Bölgesi'nde İzmir ilinin bir ilçesidir. Kasaba, Ege Denizi'nin kıyısındaki İzmir'in kuzey-batısında yaklaşık 50 km uzaklıktadır. Dumanlı Dağı'nın güneyinde, Yunt Dağı'nın doğusunda ve Ege Denizi'nin batısında yer almaktadır. Aliağa ayrıca Foça'nın kuzeyinde, Manisa'nın batısında, Bergama'nın güneyinde ve Menemen'in kuzeyinde yer almaktadır ve D550 Çanakkale-İzmir karayolu şehirden geçmektedir. Aliağa'nın belediye arazisi 412,5 km²'dir. Bölgenin yerleri, sınai faaliyetler ve çalışma alanındaki yerleşim yerleri Şekil 3.1'de gösterilmektedir (Kara, 2014: 24).

Aliağa'da hakim olan iklim, karakteristik Akdeniz iklimidir. Burada yıllık ortalama sıcaklık 16, 5° C iken ortalama yağış miktarı ise 484 mm'dir. Aliağa'da ortalama kar yağışlı ve ortalama sisli geçen gün sayısı 1,4 gündür. Aliağa'da Kuzey ve Doğu yönlü rüzgarlar hakimdir. Aliağa'da Kuzeydoğudan esen rüzgar %31,4 ile en yüksek frekansa sahiptir. Bu rüzgarı %14,6 frekanslı Kuzey, %12,9 frekanslı Doğu, %12,4 frekanslı Güneybatı, %9,2 frekanslı Kuzeybatı, %8,7 frekanslı Güneydoğu, %5,8 frekanslı Güney ve %5 frekanslı Batı yönünden esen rüzgarlar takip etmektedir. Aliağa' da yıllık ortalama 2,8 m/sec rüzgar hızı mevcuttur. En hızlı rüzgar ve yönü Kuzeydoğu 9,0 m/sec' dir. Rüzgar, sis, kar, yağmur, toz fırtınası gibi olaylar deniz ulaşımını etkilemektedir (Eroğlu ve Bozyiğit, 2013: 88).

1960'lı yılların başına kadar Aliağa bölgesi ekonomisi temel olarak tarıma dayalıydı; 1970'lerden sonra, bölgenin hükümetin ilk beş yıllık kalkınma planında “ağır sanayileşmiş bir bölge” olarak ilan edilmesiyle endüstriyel bir karakter kazandı. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı tarafından yapılan araştırmalara göre, Aliağa, Körfez ve Gebze sonrası metropol şehirleri dışında Türkiye'nin en gelişmiş 3. kasabasıdır. Böylece Aliağa, İzmir'in sanayi açısından en gelişmiş ilçesidir. Ege Bölgesi'nin toplam ihracatının% 22'sini gerçekleştirmekte ve kişi başına düşen Gayri Safi Milli Hasıla'nın (GSMH)% 1-1,3'ünü üretmektedir (Kara, 2014: 24).

Şekil 21: Aliğa Bölgesi



Kaynak: Kara, 2014: 26.

3.2. LİTERATÜR TARAMASI

Tablo 11: Gürültü Haritalama İle İlgili Yapılan Çalışmalar

NO	YAZAR	YIL	ARAŞTIRMA METODOLOJİSİ		SEKTÖR	ARAŞTIRMA SONUCU
1	Bocher ve diğerleri	2019	French national method “NMPB-08” ve gürültü haritaları	Makale	Kentsel	Bir kentsel alanlar ölçeğinde çevresel gürültüye maruz kalmanın haritalanması ve analiz edilmesi amacıyla, CBS tabanlı bir açık kaynaklı çerçeve geliştirilmiştir.
2	Paschalidou ve diğerleri	2019	Coğrafi modelleme	Makale	Şehir	Nüfusun önemli bir bölümünün günlük olarak, yoğunlukla karayolu trafiğinden dolayı yüksek gürültü seviyelerine maruz kaldığı tespit edilmiştir.
3	Enguix ve diğerleri	2018	Bazal ses basıncı seviyelerinin spatiotemporal dağılımı ile CBS haritası	Makale	Liman	Arka plan ve Cartagena Limanı'ndaki sürekli gürültü seviyelerinin analiz edilmesinden sonra, itici gürültünün tespit edilmesi için 80 dB @ 1 µPa'nın üzerinde bir seviyeye sahip olması gerektiği gözlenmiştir.
4	Oruç	2017	Lgündüz, Lakşam, Lgece	Tez	Demiryolu	Gürültü değerleri kabul edilebilir.
5	Schenone ve diğerleri	2016	MESP projesinin sonucunun değerlendirilmesi	Makale	Liman	Sürekli yayılma faaliyetleri, MESP ortaklarının MESP hedef hedeflerinin ve sonuçlarının aktarılması, artırılması vatandaşlar, yerel makamlar ve paydaşlar arasındaki farkındalık limanlarda gürültü kirliliği azaltma konusunda.
6	Subramani ve Sounder	2016	3B gürültü haritaları oluşturmak	Makale	Şehir	Sonuçlar, gürültü modellerinin kalitesi ve doğruluğunun yüksek yoğunluklu gözlem noktalarıyla iyileştirilebileceğini göstermiştir. Düz bir aralıkta ve eşit aralıklarla seçilen gözlem noktaları, akustik durumun iyi görüntülendiğini göstermiştir.

7	Rey Gozalo ve diğerleri	2016	Şebeke metot	Makale	Şehir	Sonuçlar, karayolu kategorilerindeki ses değerlerinin katmanlaşmasının, Şili'deki Ulaştırma ve Telekomünikasyon Bakanlığı tarafından kullanılan yasal yol türlerine göre anlamlı derecede daha düşük bir tahmin hatası ve ayrımcılık ve tahmin için daha yüksek bir kapasiteye sahip olduğunu göstermiştir.
8	Hachem ve diğerleri	2015	Civics Middleware	Makale	Kentsel	Deneyler, genellikle simülasyonla oluşturulan gürültü haritasının karşısında tek başına belediye statik algılamasından veya tek başına mobil algılamadan yapılan gözlemsel verilerle birlikte bu tekniğin sağladığı kalitedeki gelişmeleri göstermiştir.
9	Hüsmen ve diğerleri	2015	Lgündüz, Lakşam, Lgece	Makale	Genel	Türkiye'deki Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği, hem kaynaklardan gelen gürültü emisyonları hem de gürültüye duyarlı alıcılardaki emisyonlar dahil olmak üzere çok çeşitli durumları ele almıştır.
10	Schenone ve diğerleri	2014	MESP projesini gözden geçir	Makale	Liman	liman alanlarında gürültüye karşı yönetim eylemleri ve müdahale öncelikleri prosedürler, politikalar ve araçlar iyileştirilerek planlanabilir ve geliştirilebilir.
10	Murphy ve King	2014	L90, Leq ve LMax göstergeleri	Makale	Liman	Sonuçlar, maruz kalmanın DSÖ tarafından belirlenen gece zaman kılavuz sınırlarının üstünde olduğunu, gürültü azaltımının değerlendirilmesinde İrlanda seviyelerinin üzerinde olduğunu ve liman gürültüsünün önemli bir çevresel stres etkeni olabileceğini vurgulamaştır.
12	Mustonen	2013	Nitel yöntem	Rapor	Liman	Bu çalışma, liman gürültüsü sorununun karmaşıklığını farklı açılardan aydınlatmıştır. Liman gürültüsü, kent yaşananlarının maruz kaldığı toplam gürültünün sadece küçük bir kısmıdır, ancak aynı zamanda hem limanın gelecekteki gelişimini hem de komşularının iyi yaşam ortamını tehlikeye sokan bir faktör olabilir.
13	Badino ve diğerleri	2012	Ticari simülatörler	Makale	Liman	Elde edilen sonuçlar, kaynak seviyelerini ve değerlendirme verilerini karakterize etmek için benimsenen ölçüm teknikleri, gemi yüzeyinde yapılan sadeleştirmeler ve araştırmada kullanılan kaynakların yöntemleriyle ilgili bazı soruları ortaya çıkarmaktadır.
14	Yerli	2012	Gürültü haritaları	Tez	Kentsel alan	Sonuç, trafik gürültüsü en büyük problem tespit edilmiştir ve şehir merkezinde gürültü sınırlara geçmiştir.

15	Badino ve diğerleri	2012	Ticari simülatörler	Makale	Liman	Elde edilen sonuçlar, kaynak seviyelerini ve değerlendirme verilerini karakterize etmek için benimsenen ölçüm teknikleri, gemi yüzeyinde yapılan sadeleştirmeler ve araştırmada kullanılan kaynakların yöntemleriyle ilgili bazı soruları ortaya çıkarmaktadır.
16	Khoo ve Nguyen	2011	3B bilgisayar modeli oluşturma (gürültü haritalama)	Rapor	Liman	Geliştirilen gürültü modeli, gelecekteki kalkınma projelerinin liman ve çevre üzerindeki gürültü etkisinin öngörülmesini sağladığı için planlama kararları vermede şehir ve liman yetkilileri için çok değerli bir araç olacaktır.
17	Lloyd's Register	2010	Gürültü yayılımı modeli	Rapor	Liman	Dizel jeneratörlerden gelen gürültüyü azaltmak genellikle gemide büyük yapısal değişiklikler gerektirecektir; yeni susturucular takma. Bu büyüklükteki yapısal değişiklikler, masraflı olduğu düşünülen bir tersanede yapılır.
18	Mishra ve diğerleri	2010	FHWA modeli	Makale	Trafik	Ana BRTS koridorundaki yoğun trafik akışı koşullarından kaynaklanan trafik gürültüsünün önemli olduğu ve ulusal TBM standartlarını aştığı sonucuna varılmıştır.
19	Bayraktar	2006	Gürültü haritaları	Tez	Trafik	gürültü seviyeler değerleri standartların altında belirlenmiştir.
20	Dadaşbeyova	2004	Ölçüm ve grafik	Tez	Üniversite	Gürültü standartlar içerisindeydir.
21	Atamaca	1997	Gürültü ölçümleri ve anket çalışmaları	Tez	Trafik ve endüstri	Çalışma sonucunda, Gürültü yükseklerden dolayı insanların rahatsızlığı, sinirliliği ve başarısı neden olduğu tespit edilmiştir.

3.3. ÇALIŞMANIN AMACI

Bu çalışmanın amacı, TCEEĞE limanında farklı dönemlerde ve operasyonlar sırasında oluşan gürültünün şiddet ve yoğunluk dağılımının ortaya çıkarılmasıdır.

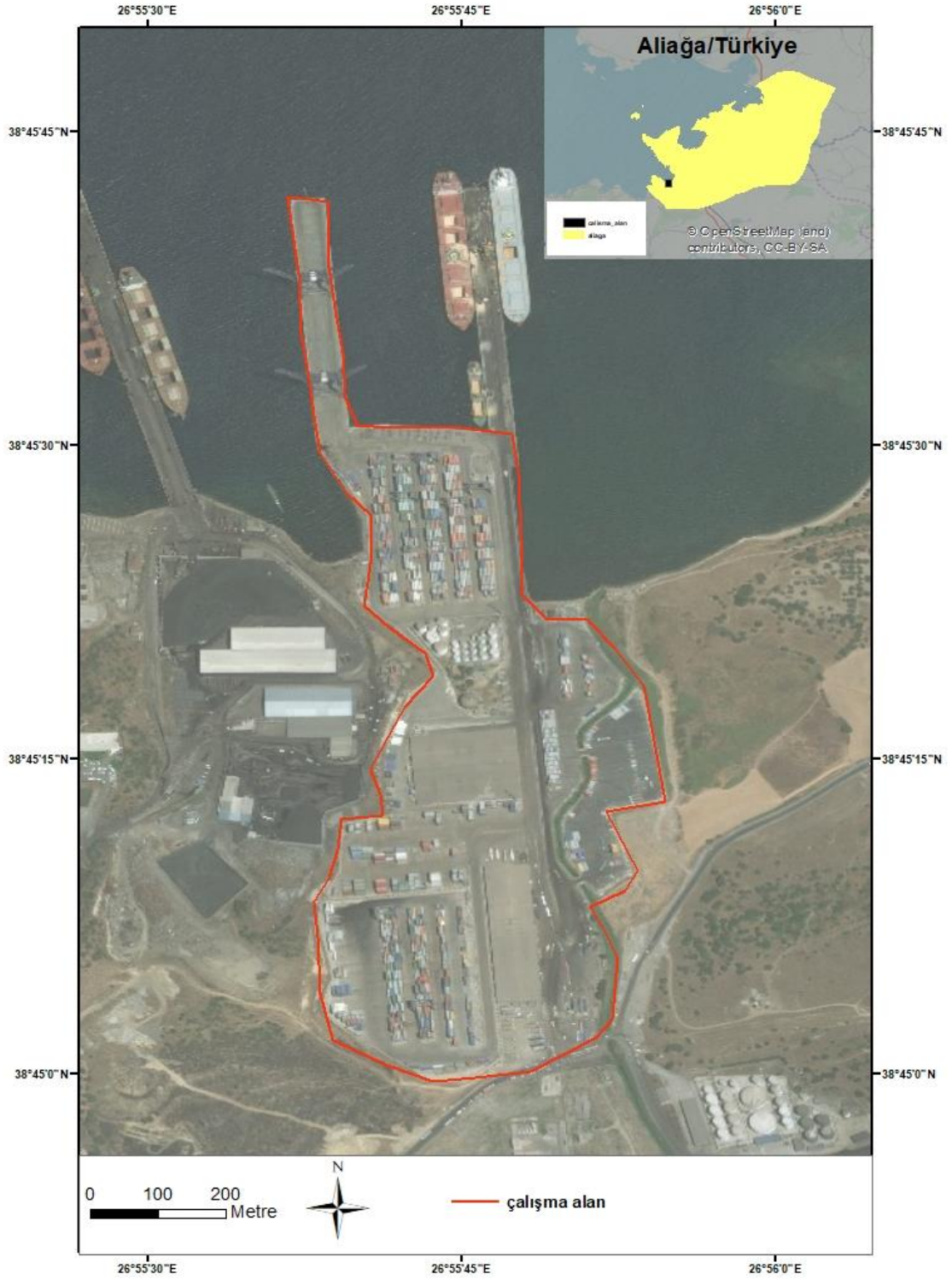
3.4. ÇALIŞMA ALANI

Aliağa Nemrut Körfezinde, Ege Gübre Sanayi Liman Tesisleri içerisinde hizmet veren TCEEĞE; 703 m gemi yanaşabilir rıhtıma ve ortalama 17m deniz derinliğine sahip olup konteyner terminalidir ve aşağıdaki hizmetleri verir.

- a. Konteyner Hizmetleri
- b. Konteyner Tahliye/ Yükleme
- c. Ardiye Hizmeti
- d. Terminal Hizmeti
- e. CFS Hizmetleri (İç yükleme, İç Boşaltma, Tam Tespit/Muayene)
- f. Reefer Konteyner Hizmeti
- g. Konteynerden Genset Sökme/Takma Hizmeti
- h. Tartım Hizmeti
- i. Konteyner Sabitleme/Fumigasyon Hizmetleri
- j. Gemi Hizmetleri
- k. Barınma
- l. Su
- m. Atık Alım

TCEEĞE limanı yönetim sistemlerini; ISO 9001:2008 Kalite Yönetim Sistemi Belgesi, ISO: 14001 (Çevre Yönetim Sistemi) ve OHSAS 18001 İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi ile belgelendirmiştir.

Şekil 22: Çalışma Alanı, TECEEGE Konteyner Terminal İşletmeleri



3.5. METOT VE MATERYAL

3.5.1. Gürültü Ölçüm Noktaları

TECEEGE limanında, kaynaklanan gürültü seviyelerinin haritalanması amacıyla; Giriş, CTS, rıhtım A, rıhtım B, rıhtım C, A sahası, C sahası ve bakım üzerinde 8 ayrı ölçüm istasyonu seçilmiştir.

Gürültü ölçümü yapılan ölçüm istasyonlarının koordinatları ise GPS Essentials uygulaması ile tespit edilmiştir. Tespit edilen ölçüm noktalarının koordinatları tablo12’de listelenmiştir.

3.5.2. Kullanılan Cihaz

Gürültü seviyesini ölçmek için, kalibrasyonu yapılmış olan SL- 814 marka gürültü seviyesi ölçüm cihazı kullanılmıştır. Cihazın Max. pik. ses basınç seviyesi 130 dBA olup, 40-130 dBA aralığındaki gürültü seviyelerini ölçebilmektedir.

Şekil 23: Kullanılan Cihaz



3.5.3. Gürültü Seviyelerinin Ölçülmesi

Seçilen ve koordinatları alınan 8 adet ölçüm istasyonunda 10 Haziran 2019 tarihinde (1 Gün) gürültü ölçümleri yapılmıştır.

Gürültü seviyesi ölçümleri yerden 1.5 metre yükseklikte yapılmıştır. Limanın olduğu yerde; 10.00-12.00 saatleri arasında sabah, 13.00-15.00 saatleri arasında öğle ve 15.00-17.00 saatleri arasında akşam ölçümleri yapılmıştır.

3.5.4. Gürültü Haritalarının Hazırlanması

Çalışma alanında, kaynaklanan gürültü seviyelerinin haritalanması için; 8 ayrı ölçüm istasyonu GPS Essentials uygulaması ile kullanılarak belirlenmiştir. Ölçüm sonucu bulunan gürültü değerleri ve istasyonların koordinatları Arcgis 10.4.1 Desktop (Interpolation Inverse Distance Weighted (IDW)) paket programı kullanılarak, gürültü seviyeleri şeklinde haritaya girilmiş ve çalışma yerinin sabah, öğlen ve akşam saatlerindeki gürültü kirliliğini gösterir haritalar ayrı ayrı çıkarılmış olup sırası ile Şekil 24, Şekil 25, Şekil 26'da verilmiştir.

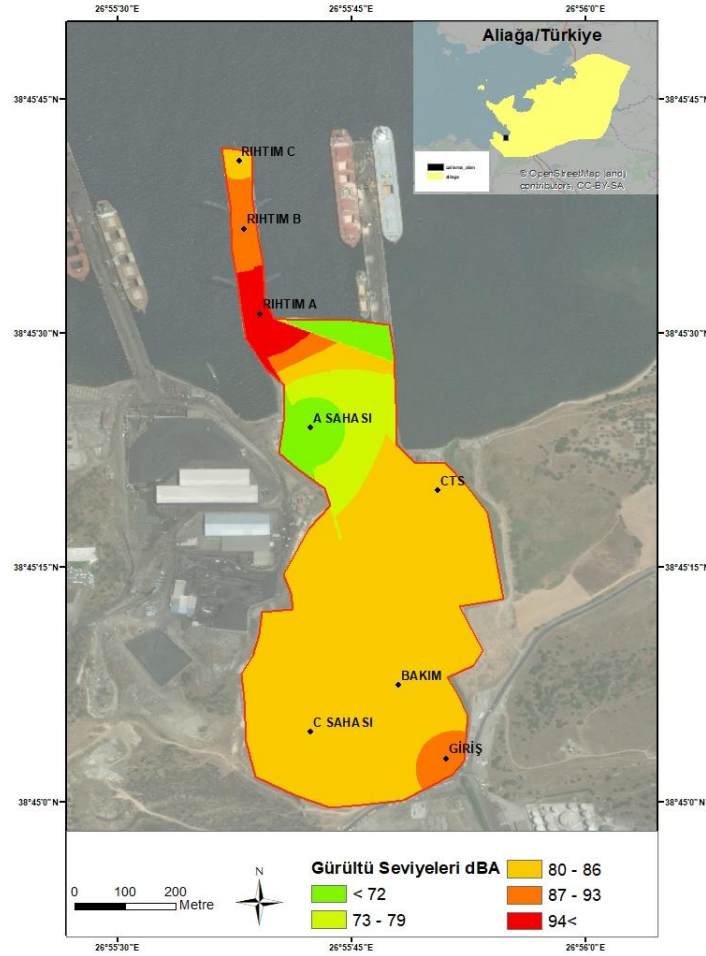
Tablo 12: Gürültü Ölçümleri (Lmax değerleri, dBA)

İSTASYON NU	İSTASYON ADI	SABAH (10-12 ARASI)			ÖĞLE (1-3 ARASI)			AKŞAM (3-5 ARASI)			KOORDİNATLAR	
1	GİRİŞ	88.8	85.4	87.4	88.5	87.7	89.3	104.4	105.6	103.2	38.75076	26.93086
	ORTALAMA	87.2			87.66			104.4				
2	CTS	82.9	81.2	89.8	106.1	102.7	104.9	89.18	89.2	88.3	38.75553	26.93069
	ORTALAMA	84.63			104.5			88.8				
3	RIHTIM A	88.0	108.4	107.6	101.5	108.2	107.6	87.3	88.9	88.5	38.75867	26.92754
4	RIHTIM B	86.9	88.8	89.4	67.3	69.0	68.1	67.7	66.7	67.4	38.76019	26.92726
5	RIHTIM C	80.3	87.9	88.0	77.7	84.4	87.9	88.2	86.2	88.2	38.76139	26.92716
	ORTALAMA	A=101.3 B=88.3 C=85.4			A=105.7.1 B=68.1 C=83.3			A=88.2 B=67.2 C=87.5				
6	A SAHASI	69.6	65.5	70.8	87.6	89.2	88.6	84.0	84.8	80.2	38.75665	26.92844
	ORTALAMA	68.6			88.4			83				
7	C SAHASI	82.8	85.3	86.3	77.2	83.6	93.7	81.6	83.1	82.3	38.75124	26.92819
	ORTALAMA	84.8			84.8			82.3				
8	BAKIM	81.2	77.7	79.3	84.6	94.3	95.0	81.1	78.6	80.6	38.7502-7	26.93000
	ORTALAMA	79.4			91.3			80.1				

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. BULGULAR VE TARTIŞMA

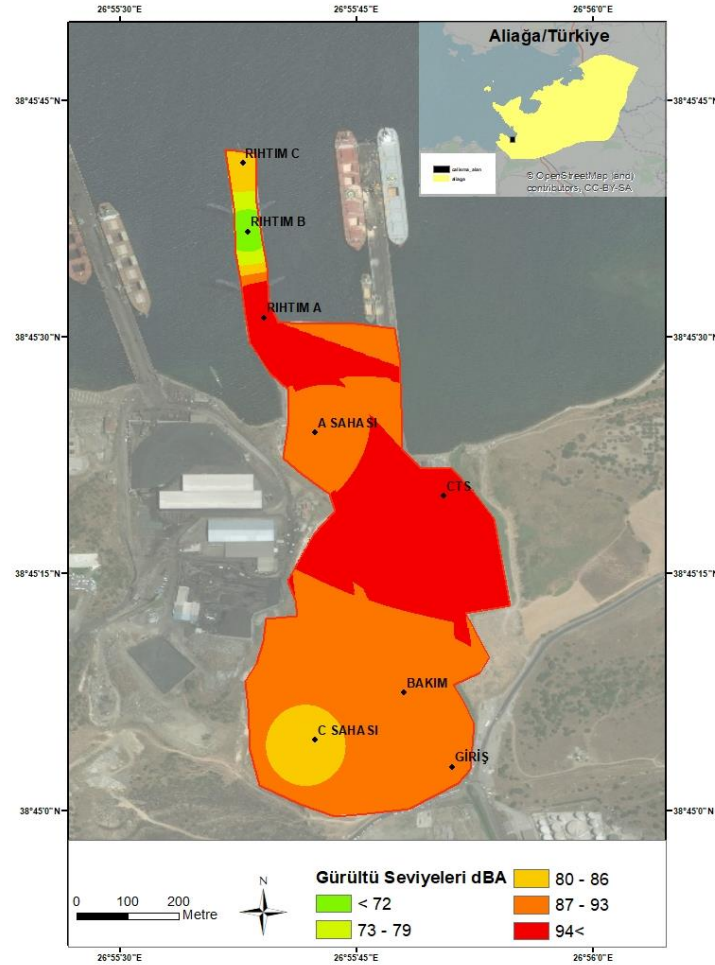
Şekil 24: Sabah Saatlerindeki Gürültü Seviyeleri



Şekil 24’de görüldüğü gibi rıhtım A ölçüm noktasında sabah yapılan gürültü ölçümleri, diğer sabah ölçümlerinden daha yüksek olarak bulunmuştur. Bu ölçümün sonucu, haftanın ilk günü sabah erken saatlerde tahliye operasyonunun başladığını göstermektedir. A rıhtımında sabah vaktinde gürültünün artmasının, trafik yoğunluğunun artmasına bağlı olarak gerçekleştiği şeklinde açıklanabilmektedir. Rıhtım B rıhtım A’dan sonra en yüksek gürültüyü göstermiştir ve tahliye operasyonu

ve trafik yoğunluğunun bunun sebebi olduğu görülmektedir. Ayrıca, girişte trafik yoğunluğunun başladığı gösterilmiştir, o sebeple gürültü seviyeleri yüksek olarak belirlenmiştir. Diğer noktalarda trafik ve operasyon yoğunluğu düşük olduğu için gürültü değerleri de düşük seviyelerde tespit edilmiştir.

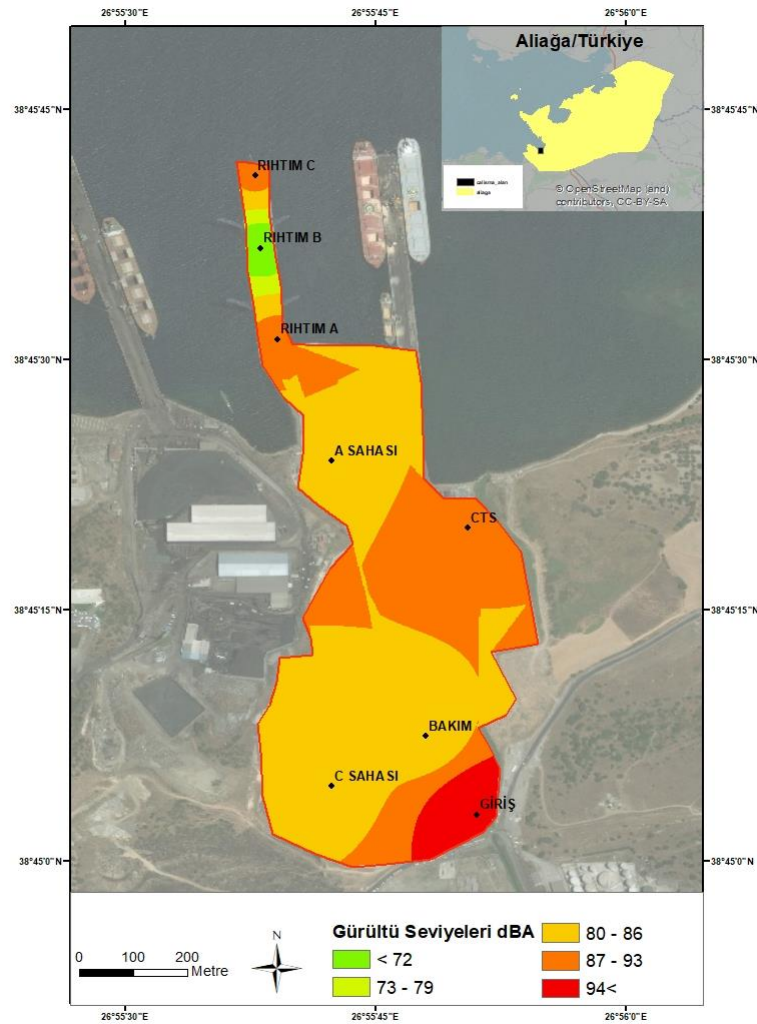
Şekil 25: Öğle Saatlerindeki Gürültü Seviyeleri



Öğle saatlerinde yapılan ölçüm sonuçlarına göre Şekil 25’de görüldüğü üzere gürültü seviyeleri öğle saatlerinde artmaktadır. Öğle saatlerinde gürültü seviyelerinin rıhtım A’da daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun tahliye operasyonu ve trafik yoğunluğunun artmasına bağlı olarak gerçekleştiği anlaşılmaktadır. CTS öğle saatlerinde A rıhtımından sonra en yüksek gürültü seviyelerini göstermiştir. Operasyonların başlaması ve line değiştirmelerin gerçekleştirilmesi bunun sebebi

olarak söylenebilir. CTS' den sonra ise bakım alanında yüksek gürültü seviyeleri tespit edilmiştir. Bu durum tamir operasyonlarının varlığına bağlanmıştır. A sahasında gürültü seviyelerinin arttığının gözlemlenmesi operasyonun başlamasına bağlanmıştır. Girişte gürültü seviyelerinin azaldığı, bunun sebebi olarak öğle arasının verildiği ve bu nedenle trafik yoğunluğunun azaldığı söylenilebilir. C sahasında operasyon olmadığı için gürültü seviyeleri düşük olarak saptanmıştır.

Şekil 26: Akşam Saatlerindeki Gürültü Seviyeleri



Şekil 26'ya bakıldığında akşam saatlerinde yapılan ölçümlerde gürültünün azaldığı gözlenmiştir. Ancak girişteki gürültü seviyelerinin yüksek olduğu görülmüştür. Bunun sebebi trafik yoğunluğu olarak açıklanabilmektedir. CTS ve rıhtım A

noktalarında akşam saatlerinde operasyon ve trafik azaldığından gürültü seviyeleri düşük seviyelerde tespit edilmiştir. Rıhtım B, rıhtım C, C sahası, A sahası ve Bakım bölgelerinde gürültü değerleri çok yakın olarak bulunmuştur. Bu bölgelerde operasyon ve trafiğin azlığından gürültü seviyeler yüksek çıkmamıştır.

4.2. SONUÇ

Bu çalışma kapsamında, Aliğa bölgesinde bulunan TCEEĞE limanının gürültü kirliliği incelenmiştir. Bulunan sonuçlar baz alınarak gürültü haritaları çıkarılmıştır. Bunun için GPS ile 8 nokta belirlenmiştir. Gürültü ölçüm cihazı kullanılarak günün üç farklı zamanında (sabah, öğle, akşam) ölçüm yapılmıştır. Bu ölçümlerin ortalamaları haritalara aktarılmıştır. Öğle vakti Rıhtım A'daki gürültü seviyeleri en yüksek gürültü seviyeleri olarak tespit edilmiştir. Bunun sebebi olarak operasyon ve trafik yoğunluğunun başlaması ve artması gösterilmiştir. Çalışma sahasındaki gürültü değerlerinin normal sınırlar içerisinde olmadığı tespit edilmiştir. Bu çalışmanın genişletilebilmesi için farklı ve uzun dönemler ölçümlerin yapılması, daha gelişmiş cihazların kullanılması ve iş sağlığı ve güvenliği araştırmalarının yapılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

Akbulut Çoban, N., Gedik, K. (2016). Evaluating the effectiveness of environmental noise management applications. *INTER-NOISE and NOISE-CON Congress and Conference Proceedings*. 253(5): 2965-2973.

Akça, A. (2009). *Afyonkarahisar Şehir Merkezi Gürültü Haritasının Oluşturulması ve Gürültünün İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkisi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Afyon: Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Atamaca, A. (1997). *Sivas' ta Trafik ve Endüsteriden Kaynaklanan Gürültü Kirliliğinin Araştırılması*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Sivas: cumhuriyet üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Badino, A., Borelli, D., Gaggero, T., Rizzuto, E., & Schenone, C. (2012). Noise emitted from ships: impact inside and outside the vessels. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 48: 868-879.

Badino, A., Borelli, D., Gaggero, T., Rizzuto, E., Schenone, C. (2012). Modelling the outdoor noise propagation for different ship types. *NAV 2012 17th International Conference on Ships and Shipping Research*.

Bayraktar, Ş. (2006). *İzmit Kent Merkezinin Gürültü Kirliliği* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Berglund, B., Lindvall, T., Schwela, D. H. (1995). *Guidelines for community noise*. World Health Organization.

Bies, D. A., Hansen, C., Howard, C. (2017). *Engineering noise control*. USA: CRC press.

Bocher, E., Guillaume, G., Picaut, J., Petit, G., Fortin, N. (2019). NoiseModelling: An Open Source GIS Based Tool to Produce Environmental Noise Maps. *ISPRS International Journal of Geo-Information*. 8(3): 130.

Bolstad, P. (2005). *GIS Fundamentals: a first text on Geographic Information Systems*. England: Eider Press.

Bugliarello, G., Alexandre, A., Barnes, J., Wakstein, C. (1976). *The impact of noise pollution: A socio-technological introduction*. London: Pergamon Press Ltd.

Cai, M., Zou, J., Xie, J., Ma, X. (2015). Road traffic noise mapping in Guangzhou using GIS and GPS. *Applied Acoustics*. 87: 94-102.

Caplan, J. M., Moreto, W. D. (2012). *GIS Mapping for Public Safety*. USA: Rutgers Center on Public Safety.

Chambers, J. P. (2005). Noise Pollution. (pp. 441-452). *Advanced air and noise pollution control*. USA: Humana press.

Cueto, J. L., Licitra, G. (2012). Geographic Information System Tools For Noise Mapping (pp.215-253). *Noise mapping in the EU: models and procedures*. USA: CRC Press.

Çetin, F. (2010). *Denizli İli trafik gürültü kirliliği haritası*. . (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Manisa: Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

Dadaşbeyova, K. (2004). *Ege Üniversitesi Kampüsünde Gürültü Kirliliğinin İncelenmesi*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İzmir: Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Eroğlu, İ., Bozyiğit, R. (2013). Aliğa Limanı. *Marmara Coğrafya Dergisi*. (28): 81-116.

Fazal, S. (2008). *GIS basics*. India: New Age International.

Fiedler, P. E. K., Zannin, P. H. T. (2015). Evaluation of noise pollution in urban traffic hubs—Noise maps and measurements. *Environmental Impact Assessment Review*. 51: 1-9.

French, G. T. (1996). *Understanding the GPS*. USA: GeoResearch, Inc.

Gao, Y. (2008). *A Comparative Study of Port Environmental Management in Canada and China*. Master's thesis. Ontario: University of Waterloo.

Hachem, S., Mallet, V., Ventura, R., Pathak, A., Issarny, V., Raverdy, P. G., Bhatia, R. (2015). Monitoring noise pollution using the urban civics middleware. *IEEE First International Conference on Big Data Computing Service and Applications*. 52-61.

Hammer, M. S., Swinburn, T. K., Neitzel, R. L. (2013). Environmental noise pollution in the United States: developing an effective public health response. *Environmental health perspectives*. 122(2): 115-119.

Harvey, F. (2015). *A primer of GIS: Fundamental geographic and cartographic concepts*. USA: Guilford Press.

Huisman, O., De By, R. A. (2009). *Principles Of Geographic Information Systems*. Enschede: ITC Educational Textbook Series.

Hüsmen, N., Türkel, E., Shilton, S. J., Rosao, V., Grilo, A. (2015). Assessment and management of environmental noise in Turkey. *Proceedings of ICSV22*.

Hyrynen, J., Maijala, P., Mellin, V. (2009). Noise evaluation of sound sources related to port activities. *Proceedings of the 8th European Conference on Noise Control*.

Kalıpcı, E. (2007). *Giresun il merkezinde gürültü kirliliği ölçümü ve haritasının hazırlanması* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kaliski, K., Duncan, E., Cowan, J. (2007). Community and regional noise mapping in the United States. *Sound and Vibration*. 41(9): 12.

Kara, M. (2014). *Trace Elements In Environmental Compartments At Aliaga Region: Contribution Of Industrial Sources*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Karakaya, B., Ertin, G., Özyavuz, M . (2015). Environmental Noise Pollution In The City Of Edirne - Turkey. *1st International Conference on Sea And Coastal Development In The Frame Of Sustainability*.

Khoo, I., Nguyen, T. H. (2011). Study of the noise pollution at container terminals and the surroundings. https://www.metrans.org/sites/default/files/research-project/09-09_Khoo_METRANS_final_report_0_0.pdf, (23.06.2019).

Kurakula, V. (2007). A GIS based approach for 3D noise modelling using 3D city models. Master's thesis. Enschede: ITC.

Lloyd's Register, O. D. S. (2010). Noise from Ships in Ports: Possibilities for Noise Reduction. <https://www2.mst.dk/udgiv/publications/2010/978-87-92668-34-9/pdf/978-87-92668-35-6.pdf>, (23.06.2019).

Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., Rhind, D. W. (2005). *Geographic information systems and science*. USA: John Wiley & Sons.

Luzzi, S., Vassiliev, A. V. (2005). A comparison of noise mapping methods in Italian and Russian experiences. In *В сборнике: Forum Acusticum Budapest*. 4:1051.

Manvell, D. (2012). Geographic Information System Tools For Noise Mapping (pp.215-253). Noise mapping in the EU: models and procedures. USA: CRC Press.

Mishra, R. K., Parida, M., Rangnekar, S. (2010). Evaluation and analysis of traffic noise along bus rapid transit system corridor. *International Journal of Environmental Science & Technology*. 7(4): 737-750.

Morretta, M., Iaconi, A., Dolinich, F. (2008). of Livorno noise mapping experience. *Journal of the Acoustical Society of America*. 123(5): 3137.

Murphy, E., King, E. (2014). *Environmental noise pollution: Noise mapping, public health, and policy*. USA: Elsevier Inc.

Murphy, E., King, E. A. (2014). An assessment of residential exposure to environmental noise at a shipping port. *Environment international*. 63: 207-215.

Mustonen, M. (2013). Noise as an environmental challenge for ports. http://projects.centralbaltic.eu/images/files/result_pdf/PENTA_result4_noise.pdf. (23.06.2019).

Oruç, K., Ş. (2017). *Hızlı Trenin Neden Olduğu Çevresel Gürültü Kirliliği*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Paipai, E. (1999). Guidelines For Port Environmental Management. <http://eprints.hrwallingford.co.uk/843/>, (18.01.2019).

Paschalidou, A. K., Kassomenos, P., Choniani, F. (2019). Strategic Noise Maps and Action Plans for the reduction of population exposure in a Mediterranean port city. *Science of The Total Environment*. 654: 144-153.

Peirce, J. J., Vesilind, P. A., Weiner, R. (1998). *Environmental pollution and control*. USA: Butterworth-Heinemann.

Rey Gozalo, G., Barrigón Morillas, J. (2016). Analysis of sampling methodologies for noise pollution assessment and the impact on the population. *International journal of environmental research and public health*.13(5): 490.

Ripoll, A., Bäckman, A. (2005). State of the art of noise mapping in Europe. http://webaux.cedex.es/egra/EGRA-ingles/I-Documentacion/Urban_Strategic_Noise_Maps/2005_eea-eionet-urbanareas.pdf, (23.06.2019).

Santos, L. C., Matias, C., Vieira, F., Valado, F. (2008). Noise mapping of industrial sources. *Acústica*.11-12.

Schenone, C., Pittaluga, I., Borelli, D., Kamali, W., El Moghrabi, Y. (2016). The impact of environmental noise generated from ports: outcome of MESP project. *De Gruyter Open*. 3(1): 26-36.

Schenone, C., Pittaluga, I., Repetto, S., Borelli, D. (2014, July). Noise pollution management in ports: a brief review and the EU MESP project experience. *Proceedings of the 21st International Congress on Sound and Vibration, Beijing, China*. pp. 13-17.

Schneider, E., Paoli, P., Brun, E. (2005). *Noise in figures*. Luxembourg: Official Publications of the European Communities.

Stoter, J. (1999). Noise prediction models and geographic information systems, a sound combination. *The 11th Annual Colloquium of the Spatial Information research Centre University of Otago, Dunedin*. Vol. 60.

Suárez, E., Barros, J. L. (2014). Traffic noise mapping of the city of Santiago de Chile. *Science of the total environment*. 466: 539-546.

Subramani, T., Sounder, S. (2016). A Case Study And Analysis Of Noise Pollution For Chennai Using GIS. *International Journal of Emerging Trends & Technology in Computer Science (IJETTCS)*. 5(3): 125-134.

T. C., Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2018). Türkiye Çevre Sorunları Ve Öncelikleri Değerlendirme Raporu.

https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/cevre_sorun_201820180702151156.pdf. Erişim Tarihi (16.02.2019)

T.C., Mill Eğitim Bakanlığı. (2012). Ağle ve Tüketğçğ Hğzmetlerğ. http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Hava%20Kirlili%C4%9Fine%20Etki%20Eden%20Kaynaklar.pdf. Erişim Tarihi (23.03.2019)

Tsai, K. T., Lin, M. D., Chen, Y. H. (2009). Noise mapping in urban environments: A Taiwan study. *Applied Acoustics*. 70(7): 964-972.

Ugbebor, J. N., Yorkor, B. (2015). Assessment and evaluation of noise pollution levels in selected Sawmill Factories in Port Harcourt, Nigeria. *International Journal on Emerging Technologies*. 6(2): 1.

Ünver, E. (2008). *Trafik ve rekreasyonel kullanım kaynaklı gürültü kirliliğinin belirlenmesi: Çorlu örneğİ*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Tekirdağ: Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Van Breemen, T. (2008). Good Practice Guide on Port Area Noise Mapping and management. http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.showFile&rep=file&fil=NoMEports_GPG_PANMM1.pdf, (23.06.2019).

Wawa, E. A., Mulaku, G. C. (2015). Noise Pollution Mapping Using GIS in Nairobi, Kenya. *Journal of Geographic Information System*. 7(05): 486.

World Health Organization. (2011). Burden of disease from environmental noise: Quantification of healthy life years lost in Europe. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/136466/e94888.pdf, (23.06.2019).

Xu, G., Xu, Y. (2016). *GPS: theory, algorithms and applications*. USA: Springer.

Yerli, Ö. (2012). *Kentsel Alan Kullanım Kaynaklı Gürültünün Düzce Kenti Örneğinde İrdelenmesi*. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Düzce: Düzce üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

<http://www.tceege.com.tr/default.aspx> TCEEGE KONTEYNER TERMİNAL İŞLETMELERİ A.Ş., (06.08.2019)

https://www.pce-instruments.com/deutsch/pce-deutschland-gmbh-pruefgeraete-anbieter_1.htm PCE Deutschland GmbH, (06.08.2019)