



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İSTANBUL'UN BEŞİKTAŞ İLÇE MERKEZİNDE GÜRÜLTÜ
DÜZEYLERİ BELİRLENEREK GÜRÜLTÜ HARİTASININ
OLUŞTURULMASI**

SAMİ DEMİR
DOKTORA TEZİ

HALKSAĞLIĞI ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Doç. Dr. Yaşar KESKİN

İSTANBUL-2013



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İSTANBUL'UN BEŞİKTAŞ İLÇE MERKEZİNDE GÜRÜLTÜ
DÜZEYLERİ BELİRLENEREK GÜRÜLTÜ HARİTASININ
OLUŞTURULMASI**

SAMİ DEMİR
DOKTORA TEZİ

HALKSAĞLIĞI ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Doç. Dr. Yaşar KESKİN

İSTANBUL-2013

TEZ ONAYI

Kurum : Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Programın seviyesi : Doktora
Anabilim Dalı : Halk Sağlığı
Tez Sahibi : Dr. Sami Demir
Tez Başlığı : İstanbul un Beşiktaş İlçe Merkezinde Gürültü düzeyleri Belirlenerek Gürültü Haritasının Oluşturulması
Sınav Yeri : Marmara Üniversitesi Halk Sağlığı Ana Bilim Dalı
Sınav Tarihi : 4 Eylül 2013

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman (Unvan, Adı, Soyadı)

Doç. Dr. Yaşar KESKİN

Kurumu

Marmara Üniversitesi

İmza

Sınav Jüri Üyeleri (Unvan, Adı, Soyadı)

Prof. Dr. Melda KARAVUŞ

Marmara Üniversitesi

Prof. Dr. Gülseren AKYÜZ

Marmara Üniversitesi

Prof. Dr. Haydar SUR

İstanbul Üniversitesi

Doç. Dr. Yaşar KESKİN

Marmara Üniversitesi

Doç. Dr. Nimet Emel LÜLECI

Marmara Üniversitesi

Yukarıdaki jüri kararı Enstitü Yönetim Kurulu'nun 07./10./2013 tarih ve 91. sayılı kararı ile onaylanmıştır.

F. Arıcıoğlu.

Prof. Dr. Feyza ARICIOĞLU
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

I. BEYAN FORMU

Bu tezin kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Sami DEMİR

II. TEŞEKKÜR

Bu çalıőmanın gerçekleőtirilmesinde emeğini ve yardımlarını esirgemeyen aynı zamanda tez danıőmanım olan Doç.Dr. Yaşar Keskin'e,

Doç. Dr. Emel Lüleci'ye, Prof. Dr. Melda Karavuş'a,

Sevgili arkadaőım Ayőe Beőer'e

Teşekkür ederim.

Dr. Sami DEMİR

III. İÇİNDEKİLER

| | Sayfa No |
|---|----------|
| TEZ ONAYI | i |
| BEYAN | ii |
| TEŞEKKÜR | iii |
| İÇİNDEKİLER | iv |
| KISALTMALAR LİSTESİ | vi |
| ŞEKİLLER VE TABLOLAR LİSTESİ | vii |
| ÖZET | 1 |
| SUMMARY | 2 |
| 1. GİRİŞ VE AMAÇ | 3 |
| 2. GENEL BİLGİLER | 6 |
| 2.1. SES | 6 |
| 2.1.1. Desibel (dB) | 7 |
| 2.1.2. dBA | 8 |
| 2.1.3. Frekans | 8 |
| 2.1.4. Eşdeğer Gürültü Seviyesi (Leq) | 8 |
| 2.1.5. Gündüz-Akşam-Gece Gürültü Göstergesi (Lgag) | 10 |
| 2.1.6. Sesin yayılma hızı | 11 |
| 2.2. GÜRÜLTÜ | 11 |
| 2.2.1. Gürültünün Sınıflandırılması | 13 |
| 2.2.2. Gürültü Kaynakları | 15 |
| 2.2.3. Trafik Gürültüsü | 15 |
| 2.2.4. Endüstri Gürültüleri | 18 |
| 2.2.5. Yapım (şantiye) gürültüsü kaynakları | 19 |
| 2.2.6. İnsan faaliyetleri sonucunda oluşan gürültü (reaksiyon gürültüsü) | 20 |
| 2.3. ÇEVRE GÜRÜLTÜSÜNÜN İNSAN SAĞLIĞINA OLUMSUZ ETKİLERİ | 22 |
| 2.3.1. Fiziksel Etkiler | 25 |
| 2.3.2. Fizyolojik Etkiler | 26 |
| 2.3.3. Psikolojik Etkiler | 27 |
| 2.3.4. Performans Etkileri | 28 |
| 2.4. GÜRÜLTÜNÜN ÖLÇÜLMESİ | 29 |
| 2.5. GÜRÜLTÜYÜ ÖNLEMEK İÇİN ALINACAK ÖNLEMLER | 31 |
| 3. GEREÇ VE YÖNTEM | 39 |
| 3.1. ARAŞTIRMANIN TİPİ | 39 |
| 3.2. EVREN-ÖRNEKLEM | 39 |
| 3.3. UYGULAMA BÖLGESİ | 39 |
| 3.4. GÜRÜLTÜ ÖLÇÜM YÖNTEMİ | 44 |
| 3.5. ÖLÇÜM SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ | 44 |

| | Sayfa No |
|-----------------------------|-----------------|
| 4. BULGULAR | 45 |
| 5. TARTIŞMA VE SONUÇ | 52 |
| 6. ÖNERİLER | 58 |
| KAYNAKLAR | 60 |
| ÖZGEÇMİŞ | 65 |

VI. KISALTMALAR LİSTESİ

WHO: World Health Organization (Dünya Sağlık Örgütü)

dB: Desibel

DSÖ: Dünya Sağlık Örgütü

Hz: Hertz

MI: Miyokard infarktüsü

ISO: International Organisation for Standardisation (Uluslar arası standardizasyon örgütü)

IEC: International Electrotechnical Commission (Uluslar arası elektroteknik komisyonu)

ÇGDY: Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi

V. ŞEKİLLER VE TABLOLAR LİSTESİ

| | Sayfa No |
|---|-----------------|
| Şekil 1. Kişide zamanla görülen işitme kaybı | 26 |
| Şekil 2. Gürültünün kalp sağlığına etkisi | 27 |
| Tablo 1. Bazı ortamlar için sesin yayılma hızı | 11 |
| Tablo 2. Kara Yolu evresel Gürültü Sınır Değerleri | 17 |
| Tablo 3. Endüstri tesisleri için çevresel gürültü sınır değerleri | 19 |
| Tablo 4. Şantiye Alanı İçin evresel Gürültü Sınır Değerleri | 20 |
| Tablo 5. İç Ortam Gürültü Seviyesi Sınır Değerleri | 21 |
| Tablo 6. Belli Seslerin İnsan Sağlığı zerine Etkileri | 23 |
| Tablo 7. lm yapılan merkezlerin yıllık ortalama gürültü düzeyleri | 46 |
| Tablo 8. Beşiktaş'ın ortalama gürültü düzeyleri | 47 |
| Tablo 9. Beşiktaş'taki bazı caddelerin yıllık ortalama gürültü düzeyleri | 48 |
| Tablo 10. Beşiktaş'ta bazı Şehir konut alanlarının (Trafik akımına 20 m.uzaklıkta), gürültü kontrol yönetmeliğine göre izin verilen gürültü düzeylerini aşma durumunun kiŐ mevsimine ait veriler | 49 |
| Tablo 11. Beşiktaş'ta bazı Şehir Konut Alanlarının (Trafik akımına 20m.uzaklıkta), gürültü kontrol yönetmeliğine göre izin verilen gürültü düzeylerini aşma durumunun yaz mevsimine ait verileri | 49 |
| Tablo 12. Gündüz, Gece ve Mevsimlere göre ortalama gürültü değerleri dağılımları | 50 |
| Tablo 13. Beşiktaş' ta bulunan bazı parkların ortalama gürültü düzeyleri | 51 |

ÖZET

Günümüzde, plansız kentleşme ile birlikte, hızlı nüfus artışı, göç ve sanayileşme çok çeşitli çevre sorunlarına neden olmaktadır. Bu sorunların en önemlilerinden birisi de gürültü kirliliğidir. Gürültü kirliliği ile birlikte insanlarda uykusuzluk, tedirginlik, verimsiz çalışma, konsantrasyon bozukluğu, aşırı sinirlilik gibi çok sayıda sağlık sorununun ortaya çıktığı bilinmektedir.

Buradan hareketle yapılan çalışmada, İstanbul İl'i Beşiktaş ilçesinin gürültü haritası çıkarılarak, çözüm önerileri sunulmuştur. Beşiktaş ilçesi kolayda örnekleme yöntemi ile belirlenmiş olup, Mart 2009-Şubat 2010 tarihleri arasında 35 noktadan gece-gündüz, hafta içi-hafta sonu ve kış ve yaz olmak üzere yapılan ölçümlerle gürültü haritası oluşturulmuştur. Belirlenen noktalardan günün değişik saatlerinde ölçümler yapılmıştır. Ölçümler CEL-254 Digital Impulse Sound Level Meter (DISLM) cihazı ile yapılmıştır.

Analiz ve değerlendirmeler sonucunda, gürültü düzeyi en yüksek Barbaros Bulvarı Zincirikuyu Otobüs Durağı'da belirlenirken ($79,55 \pm 4,22$), en düşük düzey Yıldız Parkı İçinde Koruluk Bölge'de ($49,30 \pm 5,47$) saptanmıştır. Ölçümlerde, hafta içi gece, hafta sonu gündüz ve hafta sonu gece değerleri ile mevsime göre (yaz-kış) anlamlı farklılıklar saptanmıştır ($p < 0,05$).

Gürültü kirliliği süreklilik göstermesi nedeniyle çoğu zaman fark edilmeyen ancak insan sağlığı üzerinde olumsuz etkiye sahip ciddi bir etkendir. Ülkemizde konuyla ilgili yönetmelikler ve bazı çalışmalar olmasına karşın uygulamada sorunlar görülmektedir. Yerel yönetimlerden başlayarak, makro düzeyde karar alıcıların konu ile ilgili önlemler alması, rekresyon alanlarının yaratılması ya da genişletilmesi, özellikle büyük kentlerde insan sağlığına olan olumsuz etkilerin ortaya çıkmadan yok edilmesine yararı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Gürültü kirliliği, trafik gürültüsü, gürültü sorunları

NOISE LEVELS DETERMINATION AND MAPPING OF ISTANBUL'S BESIKTAS DISTRICT CENTER

SUMMARY

Today, along with unplanned urbanization, rapid population growth, migration and industrialization leads to a wide variety of environmental problems. From these problems, one of the most important one is the noise pollution. Increasing with the noise level, suffering from insomnia, anxiety, unproductive work, lack of concentration, are known to occur health problems such as extreme nervousness.

From this point of study, Besiktas district of Istanbul province by subtracting the noise map, and solutions are presented. Besiktas district is determined by convenience sampling method, between March 2009 and February 2010 from 35 day-night, weekday-weekend, and the noise map is obtained by measurements made in the winter and the summer. Measurements were made at different times of the day at specified points. Measurements CEL -254 Digital Impulse Sound Level Meter made with the device.

As a result of analysis and evaluation, the noise level when determining the highest Barbaros Bulvari-Zincirikuyu Bus Station ($79,55 \pm 4,22$), the lowest level in Yıldız Parki Koruluk Region ($49,30 \pm 5,47$) was observed. Measurements weekday night, weekend, day, night, and weekend values, depending on the season (summer and winter) showed statistical significant difference ($p < 0,05$).

Constant exposure to noise pollution on human health due to the negative impact on most of the time, but have not noticed a significant factor. Although some studies on the subject and regulations in our country are problems in practice. From local authorities, the relevant decision-makers to take measures at the macro level, the creation or expansion of recreation areas, especially in large cities, the destruction of the occurrence of adverse effects on human health, the benefit of which is considered to be.

Key words: Noise pollution, Traffic noise, Problem of noise pollution.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Hızlı nüfus artışı, göç ve sanayileşme artan çevre sorunlarının en önemli nedenleridir. Hızlı nüfus artışının, plansız kentleşme ile beraber gürültü kirliliğini de kapsayan pek çok çevre sorunlarına yol açtığı söylenebilmektedir (Yaşamış 1995). Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, plansız ve düzensiz kentleşme ile birlikte, yeni ulaşım sistemlerinin planlanmasında çevresel etki değerlendirilmesinin yapılmaması, eğitim eksikliği, temel hizmetlerdeki yetersizlikler, ilgili devlet kuruluşları arasında koordinasyonsuzluk ve ekonomik bazı nedenler ise sorunun çözümünü zorlaştırmakta ve geciktirmektedir (Kurra 1991).

Türkiye de gelişmekte olan birçok ülke gibi, 20. Yüzyılın ortalarından itibaren hızlı bir kentleşme süreci içerisine girmiştir. Ülkemiz için 1927 ile 1950 yılları arasında şehirleşme açısından yavaş bir büyüme söz konusu iken, 1960 yılında toplam nüfusun % 25,1'i, 1970 yılında % 33,3'ü, 1980 yılında % 45,4'ü ve 2008 yılında %75'i kentlerde yaşar hale gelmiştir.

(<http://www.kiptas.com.tr/yerlesim/turkiye.htm>, Erişim tarihi: 23 Ocak 2012).

Türkiye kentleri "yağ lekesi" (saçaklanma) olarak adlandırılan şekilde büyüme göstermektedir. Bu tür şehirleşmede merkezi konumda bulunan yerleşim birimi büyümenin de merkezi olmakta, kendisi büyüdükçe etrafındaki yerleşim birimlerinin de büyümesine neden olmaktadır. Sonuçta, tıpkı bir yağ lekesi gibi merkezi yoğun, çevresi seyrek ve dağınık, hemen her yöne doğru büyüyen, sağlıklı bir yerleşim alanı ortaya çıkmaktadır (Güler ve Çobanoğlu 1994).

Bugün Türkiye kentleri yüksek boyutlarda bir kirlenme ile karşı karşıyadır. Birçok şehirde hava kirliliği, gürültü kirliliği ve çevre kirliliği insan hayatını tehdit edecek boyutlara ulaşmıştır. Kentlerimiz çarpık kentleşme sonucunda, gürültü kirliliğinin oldukça yüksek olduğu yerleşim yerlerine dönüşmüştür (<http://www.kiptas.com.tr/yerlesim/turkiye.htm>, Erişim tarihi: 23 Ocak 2012). Hızlı kentleşmenin yarattığı başlıca çevre ve sağlık sorunlarının başında trafik sorunu ve kent içi gürültü sorunu gelmektedir. Bu nedenle yerleşim yerlerini gürültüden

koruyacak şekilde şehir planlarının yapılması zorunluluğu vardır (Annalee, Kjøllström , Kok and Guidotti 2001).

En önemli gürültü kaynakları hava ve yol trafiği, inşaat faaliyetleri, endüstri ve insanlardır. Büyük şehirlerde çalışanlar ve yaşayanlar, trafik gürültüsünün getirdiği sıkıntılara açık şekilde maruz kalmaktadır (Dokumacı 1978). Dolayısıyla şehirlerdeki en büyük ve önemli gürültü kaynağı olarak motorlu taşıtlar olarak gösterilebilmektedir (Gabbay 1994, WHO 1980).

Yapılan araştırmalarda özellikle büyük şehirlerde gürültü kirliliğinden etkilenen kişilerinin giderek arttığı, bu durumun halk sağlığı üzerinde ciddi riskler oluşturduğu saptanmıştır. Avrupa ülkelerinde yapılan bir araştırmada gürültü haritaları yardımı ile bu bölgelerde yaşayan 371.602.000 kişiden %32'sinin 55dB (LAeq), %13'ünün ise 65dB (LAeq) üzerindeki gürültünün etkisi altında olduğu ortaya çıkmıştır (Akdağ 2003).

Ülkemizde ise motorlu taşıtların sayısının hızla artması ve bunu karşılayacak yol ağlarının yetersiz ve bozuk oluşu, iyi planlanmamış bir şehirleşmenin süregelmesi, motorlu taşıt sürücülerinin araçlarının çıkardığı gürültüye karşı duyarsız oluşları, çevre kirlenmesinin içinde çarpıcı bir şekilde dikkati çeken trafik gürültüsünü ön plana çıkarmıştır. Gürültü seviyelerinin yükselmesi ise sağlık sorunu olarak insanlarda uykusuzluk, tedirginlik, verimsiz çalışma, konsantrasyon bozukluğu, aşırı sinirlilik ve çok sayıda psikolojik bozukluğa yol açtığı bilinmektedir. Bu problemlerin çoğu üretkenliği ciddi bir şekilde etkilemekle kalmayıp aynı zamanda yaşam kalitesinin düşmesine ve asosyalleşmeye yol açmaktadır. Konuya bir halk sağlığı sorunu olarak her geçen gün ilgi artmakta, hatta Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) son yıllarda gürültünün insan sağlığı üzerine etkileri sıklıkla ve önemle üzerinde durduğu konular arasında yer almaktadır (Işıkel 1996).

Gürültü kirliliği, yerleşim bölgelerinin çözülmesi gereken yaygın sorunlarından biridir. Toplum üzerindeki etkileri ve önemi hakkında doğru bilgilere

gereksinim vardır. Günümüz modern toplum sağlığı anlayışı insan hayatının kalitesini düşüren her şeyden insanları korumayı önermektedir. Dolayısıyla koruyucu hekimlik açısından çevresel gürültü ölçümünün de yapılması ve ilgili birimlerin bilgilendirilmesi gereklidir (Wallis 1994).

Gürültü konusu dünyada oldukça önemsenmektedir. Özellikle gürültü haritaları ile gürültü düzeyinin ortaya konulduğu çok sayıda araştırmanın yapıldığı ülkeler arasında Almanya, Fransa, Hollanda, İngiltere ve İsveç sayılabilmektedir. Örneğin Almanya'da, daha 1960'lı yıllarda, karayolu trafik gürültüsünün değerlendirilmeye alındığı, ölçmeye dayalı gürültü haritalarının hazırlanmasına başlandığı görülmektedir. 1970'li yıllarda ise, gürültü düzeyini tahmin model ve yöntemleri geliştirilmeye başlanmış, 1990 yılından sonra, bilgisayar programları yardımıyla çok daha hızlı, hassas ve ayrıntılı haritaların oluşturulması sağlanmıştır. 1980 yılına kadar Almanya'da yer alan 40 şehir ve kasabanın gürültü haritası oluşturulurken bu sayı, 1992'ye kadar 350'ye ulaşmıştır (Maraş vd. 2011). Ayrıca gürültü konusunda ilgi çekici bir bulgu olarak, İsveç'te cadde kenarlarındaki evlerin satış fiyatlarının %30 oranında değer kaybettiği tespit edilmiştir (Kalıpcı 2007). Dolayısıyla insanların gürültü konusundaki hassasiyetleri ve tutumları da çok açıktır.

Yerleşim yerlerinin, özellikle yüksek gürültülü bölgelerin gürültü haritalarının çıkarılmasının epidemiyolojik araştırmalar açısından gerekli olduğunu bilinmektedir (Doğan 1998, Lülecı ve Doğan 2001). Yapılan çalışmada da amaç; İstanbul Beşiktaş ilçe merkezinin konut ve sanayi bölgesi gibi değişik yerleşim birimlerinin tamamının gürültü düzeylerinin belirlenerek, gürültü haritasının oluşturulması ve ilgililere veri oluşturularak çözüm önerileri sunmaktır. Ayrıca toplum sağlığı açısından gürültü konusunda ülkemizde daha yüksek derece de farkındalık yaratılarak, daha farklı bölgelerde yapılacak başka çalışmalar ile makro düzeyde sonuçların ortaya konulmasının sağlanması da araştırmanın amaçları arasında yer almaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. SES

Ses, dalgalar halinde yayılan bir enerji şeklidir. Sesin tanımını, “kulak tarafından algılanabilen hava, su, ya da benzeri bir ortamdaki basınç değişimi olarak verilebilir. Dolayısıyla ses bir basınç dalgasıdır. Sesin doğuşu ve yayılması, ortamdaki parçacıkların titreşimi ve bu titreşimlerin komşu parçacıklara itilmesiyle olmaktadır. Ortamdaki parçacıkların titreşmesiyle oluşan dalgalar, havada basınç değişiklikleri oluşturur. Bu basınç değişiklikleri kulak tarafından elektrik sinyallerine çevrilir ve beyin tarafından “ses” olarak algılanır (Özgüven 1985, Weiner, Matthews, Pierce and Vesilind 2003).

Ses, ortam içerisinde titreşimler şeklinde fiziksel bir hareket şeklinde yayılmaktadır. Bu hareket, işitme frekansı dizisi içindeyse kulak ve diğer yardımcı alıcı organlar tarafından ses olarak algılanmaktadır. Sesin var olabilmesi için bir kaynak (çapını büyütüp küçülterek titreşen bir cisim) ve esnek bir ortam (örneğin; hava) gerekmektedir. Durgun bir suya atılan taşın su yüzeyinde oluşturduğu dalgalanmaların yayılmasına benzetilebilen ses dalgaları, ortamın moleküllerini sıkıştırıp gevşeterek ses enerjisini çevreye dağıtmaktadır (Aslan 2009).

Sesin iki temel ögesi frekans ve şiddettir. Frekans, ses dalgalarının birim zamandaki titreşim sayısıdır. Sesin yüksekliğini tanımlar.

Frekans (f): Bir saniyede ki devir sayısına frekans denir. Birimi Hertz’ dir. İnsan kulağının işitebileceği frekans aralığı 16-16000Hz dir. Kulağın en duyarlı olduğu frekans 3000 Hz ‘dir. Normal bir konuşma 200-10000Hz aralığını kapsar. Konuşmanın anlaşılabilir olması için 1000-2500Hz aralığındaki frekanslar yeterlidir. Belirli bir yoğunlukta düşük frekansların işitme kayıplarına yol açma olasılığı yüksektir.

Oktav Bandı: Ses analizlerinde incelenecek frekans aralıklarına oktav bandı denir. Gürültü enerjisinin frekansa göre değişimini ortaya çıkarmakta yararlanılan alt ve üst frekans sınırlarının birbirinin iki katı olan frekans bandı ve bant genişliğinin merkez frekansının % 70'ine eşit olduğu bandı ifade eder. Ses ve gürültü analizinde, oktav bantları ve 1/n oktav bantları (n=2,3,10,12 vb.) kullanılarak standartlaşmaya gidilmiştir. Pratikte genellikle 1/3 ve 1/12 oktav analizi yapılmaktadır. Bu analizler için bir oktav aralık sırasıyla 3 'e yada 12'ye bölünmektedir. 63-250 Hz arası frekanslar- düşük frekans 500-1000 Hz arası frekanslar- orta frekans 2000-8000 Hz arası frekanslar- yüksek frekans olarak adlandırılır.

Dalga Boyu: İki komşu dalga arasındaki mesafeye dalga boyu denir. Birimi metredir (Özgüven 1985).

Ses dB(A) olarak ölçülmektedir. dB(A) skalası logaritmik bir yapıya sahiptir. Duyuma sınırı/eşiği 0 dB(A) olup 120–130 dB(A) ise ağırı eşiğidir. Yaklaşık olarak bir ses 6–10 dB(A) artırılırsa insan kulağı tarafından 2 kat olarak hissedilir. Trafik akışındaki yoğunluğun yarıya düşürülmesi yaklaşık olarak 3 dB'lik bir azaltım sağlarken, yoğunluğun iki kat artırılması yaklaşık olarak 3 dB'lik bir artışa neden olmaktadır (“Çevresel Gürültü Eylem Planı 2009-2020” 2009). Buradan hareketle dB, frekans ve ses düzeyi ölçümüyle ilgili açıklama yapmakta yarar vardır.

2.1.1. Desibel (dB)

Desibel genelde güç ya da eşdeğeri büyüklükleri ölçmede kullanılır. Desibel (dB) ile ölçtüğümüz büyüklüklere seviye adı verilir. Mesela, W değerindeki bir gücün W_0 referans değerine göre seviyesi;

$$Düzey (dB) = 10 \log \frac{W}{W_0}$$

Dolayısı ile referans olarak alınan W_0 değeri bilmeme durumunda tek başına W 'nun dB cinsinden seviyesi hiçbir anlam taşımaz. Doğrusal bir ölçek yerine

logaritmik olarak bir ölçek kullanılışından dolayı alt ve üst sınır değerleri arasında büyük farklar olan ses ölçümleri için desibel çok uygundur (Özgüven 1985).

2.1.2. dBA

İnsan kulağının en çok hassas olduğu orta ve yüksek frekansların özellikle vurgulandığı bir ses değerlendirmesi birimidir. Gürültü azaltılması veya kontrolünde çok kullanılan dBA birimi, ses yüksekliğinin subjektif değerlendirmesi ile de ilişkilidir (Özgüven 1985).

2.1.3. Frekans

Ses dalgasının birim zamanındaki titreşim sayısıdır. Frekansın birimi Hertz (Hz)'dir. (Hz = 1 / s)

2.1.4. Eşdeğer Gürültü Seviyesi (Leq)

Ses alçalıp yükselmelerin olduğu ya da ses seviyesinin zamanla gelişi güzel değiştiği tür gürültülerin (yani karasız gürültünün) değerlendirilmesinde; ses seviyesinin zamanla değişiminin incelenmesi yerine, sesin eşdeğer sürekli ses seviyesi kullanılır. Genellikle Leq ile gösterilen eşdeğer sürekli ses seviyesi; verilen bir zaman aralığında, söz konusu ses ile aynı toplam enerjiye sahip, sabit seviyedeki sesin seviyesi olarak tanımlanır. Başka bir ifade ile verilmiş bir süre zarfında süreklilik gösteren ses enerjisinin veya ses basınçlarının ortalama değerini veren dBA biriminde bir gürültü ölçeğidir. dBA ise; insan kulağının en çok hassas olduğu orta ve yüksek frekansların özellikle vurgulandığı bir ses değerlendirmesi birimidir. Dolayısı ile eş değer ses seviyesi;

$$Leq = 10 \log \left(\frac{1}{n} \right) \sum_{i=1}^n 10^{\left(\frac{Li}{10} \right)}$$

olarak ifade edilir. Eşdeğer ses seviyesi, ses seviyesinin zamanla değişme grafiğinden hesaplanabilse de, bazı ses ölçerler istenilen bir zaman aralığındaki eşdeğer sürekli ses seviyesini doğrudan hesaplayarak verir. Zaman aralığı olarak ölçülecek sesin seviye değişimi gösterdiği süreyi yakalayabilmektir (Özgüven 1985).

Eşdeğer sürekli ses düzeyi, sürekli olarak zamanla değişim gösteren seslerin değerlendirilmesinde kullanılmakla birlikte, belli sürelerde sabit düzeyleri olan birçok sesin toplu olarak değerlendirilmesinde kullanılabilir. Örneğin bir kimsenin gürültüden zarar görmemesi için gürültüde en fazla ne kadar süre kalması gerektiği, değişik gürültü düzeyleri için istatistiksel olarak saptanmıştır. Bir gün içerisinde değişik düzeylerdeki gürültünün etkisinde değişik süreler kalan bir kişinin gürültüden etkilenme durumunu saptamak için, söz konusu gürültülerden bir eşdeğer sürekli ses düzeyi saptanabilir. Bu tür uygulamalarda, Leq, ses düzeyi ölçerlerle doğrudan ölçülemez, çünkü zaman aralığı çok uzundur. Kimi zaman bir gün zaman aralığı olarak alınabilir. Böyle bir durumda, toplam zaman aralığı sabit gürültü düzeylerinin geçerli olduğu zaman aralıklarına bölünür (Özgüven 1985). Çok kısa süren ve birden yükseldikten sonra alçalan sesin değerlendirilmesinde, eşdeğer sürekli ses düzeyi yeterli bilgiyi sağlayamaz. Örneğin bir uçağın havalanması sırasında çıkardığı ses saniyelerle belirtilebilecek bir süre devam eder. Böyle bir ses için Leq ölçülürse, alınan Eşdeğer sürekli ses düzeyi, sürekli olarak zamanla değişim gösteren seslerin değerlendirilmesinde kullanılmakla birlikte, belli sürelerde sabit düzeyleri olan birçok sesin toplu olarak değerlendirilmesinde kullanılabilir. Örneğin bir kimsenin gürültüden zarar görmemesi için gürültüde en fazla ne kadar süre kalması gerektiği, değişik gürültü düzeyleri için istatistiksel olarak saptanmıştır. Bir gün içerisinde değişik düzeylerdeki gürültünün etkisinde değişik süreler kalan bir kişinin gürültüden etkilenme durumunu saptamak için, söz konusu gürültülerden bir eşdeğer sürekli ses düzeyi saptanabilir. Bu tür uygulamalarda, Leq, ses düzeyi ölçerlerle doğrudan ölçülemez, çünkü zaman aralığı çok uzundur. Kimi zaman bir gün zaman aralığı olarak alınabilir. Böyle bir durumda, toplam zaman aralığı sabit gürültü düzeylerinin geçerli olduğu zaman aralıklarına bölünür (Özgüven 1985).

Ses etkilenim düzeyinin iki önemli uygulama alanı vardır. Birincisi, kısa süreli gürültülerin karşılaştırılmasıdır. Örneğin, önümüzden geçen bir otobüs ile daha yüksek ses çıkaran fakat daha kısa zamanda önümüzden geçen bir arabanın gürültü düzeylerini kıyaslamada, taşıtların gürültü düzeylerinin en yüksek değerlerini almak yanıltıcı olabilir. Çünkü kişiye zararı bakımından gürültü seviyesi değil maruz kalınan süre önemlidir. Bunun da ölçüsü SED'dir. İkinci uygulama alanı ise kısa süren birçok kesikli gürültünün SED değerlerinden yararlanarak belirlenen etki altında kalma süresindeki Leq değerinin hesaplanmasıdır. T saniye süren bir olayın neden olduğu sesin SED değeri ile Leq değeri arasında;

$$Leq = SEL - 10 \log T$$

bağıntısı vardır. Değişik SED değerlerindeki n ayrı sesin, toplam T saniyedeki eşdeğer sürekli ses düzeyi ise;

$$Leq = 10 \log \sum_{i=1}^n 10^{\left(\frac{SEL_i}{10}\right)} - 10 \log T$$

eşitliğinden bulunabilir. Eşitlik ile enerjileri bilinen ayrı seslerin toplam enerjileri bulunup, aynı enerjiyi T saniyede verecek sabit ses düzeyi hesaplanmaktadır. Bazı ses düzeyi ölçerler, eşdeğer sürekli ses düzeyini ölçtükleri gibi, ses etkilenim düzeyini de daha sonra hiçbir hesaplama gerekeceği şekilde doğrudan verebilirler (Özgüven 1985).

2.1.5. Gündüz-Akşam-Gece Gürültü Göstergesi (Lgag)

A ağırlıklı uzun dönem ses seviyesinin enerji ortalaması olup, günlük toplam rahatsızlığı ifade etmekte kullanılan etkilenim seviyesidir.

2.1.6. Sesin yayılma hızı

Sesin yayıldığı ortamlar arasında havanın özel bir önemi vardır. Çünkü havanın yoğunluğu sıcaklıkla değişebildiği için bu tür ortamlarda sesin yayılma hızı da değişiklik göstermektedir.

Tablo 1. Bazı ortamlar için sesin yayılma hızı.

| Ortam | Yayılma Hızı (m/sn) |
|-----------------|---------------------|
| Hava | 344 |
| Mantar | 500 |
| Kurşun | 1200 |
| Su | 1400 |
| Sert kauçuk | 1400-2400 |
| Beton | 300-3400 |
| Tahta | 3300-4300 |
| Dökme demir | 3700 |
| Çelik alüminyum | 5100 |
| Cam | 5200 |

Kaynak: Avşar, 1998

2.2. GÜRÜLTÜ

Gürültü, en genel anlamıyla, istenmeyen, rahatsız edici ses olarak tanımlanmaktadır. Gürültü sağlığa zarar vermeyecek düzeyde olsa dahi, rahatsız edici özelliğinden dolayı yok edilmeli ya da azaltılmalıdır. Bir gürültünün rahatsız ediciliği, gürültünün, yüksekliğinden, türünden, değişkenliğinden kaynaklanabilmektedir. Ek olarak, ses dalgalarının etkinliği ve gürültü olarak adlandırılması sadece sesin şiddetine, tiz ve tok olmalarına ve sürekliliğine bağlı değildir. Bu durum, sese maruz kalan kişinin fiziksel ve ruhsal durumuna, sesi ne şekilde algıladığına da bağlıdır. Bir gürültü ne kadar anlamsız, ne kadar şiddetli, ne kadar düzensiz ve ne kadar ani olursa o kadar rahatsız edici olarak değerlendirilebilmektedir (Maraş vd. 2011).

Gürültü çoğunlukla günümüze özgü, kentleşme ve modernleşmeye bağlı bir olgu olarak algılanmaktadır. Dolayısıyla yarattığı sorunlara da bugün açısından bakılmaktadır. Halbuki tarihsel süreç içerisinde çeşitli metinlerde gürültü ve yarattığı sorunlarla ilgili ifadelere rastlamak mümkündür. Örneğin Julius Sezar'ın gece boyunca Roma sokaklarında gezen atlı arabaların sesi altında uyuyabildiği çeşitli kaynaklarda görülmektedir (Weiner et al. 2003). Benzer şekilde Roma şehrinin ozanları, gürültüyü satirik eserlerinde dile getirmişlerdir. XVI.yüzyılda Büyük Britanya Kraliçesi Elizabeth, çevreye gürültü yayılmasın ve kimse rahatsız olmasın diye, gece saat 22.00' den sonra, erkeklerin eşlerini dövmelelerini yasaklamıştır. Tüberküloz basilini bulan Robert Koch ise 1910 yılında "günün birinde insanlar, aynen kolera ve vebada olduğu gibi gürültüyle mücadele etmek zorunda kalacaklardır" ifadesini kullanmıştır (Kalıpcı 2007). Dolayısıyla gürültü aslında her dönemde, her yerde istenmeyen bir durum olarak görülmüş, ortaya çıkardığı sorunlardan çok açık olmasa da belli ölçülerde bahsedilmiştir.

Ancak açık olarak 1940'lı yılların sonlarına kadar, sesin aşırılığı bir gürültü olarak görülmemiş, insan sağlığına etkileri önemsenmemiştir. Yoğunluğu fazla olan yolların yakınlarında, hava alanlarının çevrelerinde yaşayanların bir gün gelip de geceleri rahatça uyuyamayacakları düşünülmemiştir. 2000 yılına doğru, bilimin ve teknolojinin gelişmesinin, uygarlığın bir paraziti olarak giderek büyüyen, çözümü zorlaşan sorunlardan biri, gürültü şeklinde belirginleşmektedir. Özellikle büyük şehirlerde yaşayanlar için gürültü büyük bir eziyet ve sağlık sorunu kaynağı olmuştur (Kalıpcı 2007).

Gürültü çoğu zaman hoşça gitmeyen, ahenksiz ve düzenli (periyodik) olmayan, işitme sistemini olumsuz etkileyen sesler olarak tanımlanmaktadır. Halk sağlığı yazınında ise daha çok kişi sağlığı açısından, işitme sisteminin olumsuz etkilenmesinin üzerinde durulduğu ifade edilebilir (Pheasant 1991).

Gürültü insanı, çok farklı şekillerde etkilemekte ve her sesin belli bir şiddet ölçüsü bulunmaktadır. Örneğin, 140 dB insan kulağına acı verir; 120 dB uçak gürültüsü, 100 dB otoyolda ilerleyen araç gürültüsü, 60 dB ofiste bilgisayar gürültüsü, 40 dB

kulağa fısıldama gürültüsü, 20 dB kuş cıvıltısı, 0 dB'in üzerinde gürültü ise insan kulağının duyma eşiğidir (Şansal 2010).

Öte yandan ses; ölçülebilen kişiye bağlı olarak değişmeyen nesnel bir kavramdır. Gürültü ise öznel bir kavram olup, "hoşa gitmeyen, istenmeyen, rahatsız edici ses" olarak tanımlanmaktadır. Başka bir tanıma göre fizik nitelikleri insanın diğer insanlarla ve çevre ile olan ilişkilerini bozduğunda veya o ses ile ortaya çıkan akustik enerji kişide gereksiz stres meydana getiren fizyolojik sorunlara neden olduğunda ses, gürültü olmakta ve çevre kirliliğine sebep olmaktadır (Güler ve Çobanoğlu 1994, Güvercin ve Aybek 2003, Gürültü Kontrol Yönetmeliği 1986) . Çok yüksek ses; hoşa gitse bile, işitme kaybından başlayarak birçok fizyolojik ve psikolojik rahatsızlıklara sebebiyet vermesinden dolayı kontrol edilmesi gerekmektedir (Devren 1999).

2.2.1. Gürültünün Sınıflandırılması

Gürültü değişik açılardan sınıflandırılabilir. Gürültüyü temelde,

a) Frekans dağılımına (spektrumuna)

b) Ses düzeyinin zamanla değişme şekline bağlı olarak sınıflandırılmaktadır.

Frekans dağılımına göre,

Yapılan sınıflandırmada 2 tip gürültüden söz edebiliriz.

a) Geniş bant gürültü: Gürültüyü oluşturan arı seslerin frekansları geniş bir aralığı kapsar. Yani gürültünün frekans spektrumu yayılmış, hiçbir frekans bandında toplanmamıştır. Her frekanstaki katkının aynı olduğu geniş bant gürültüye ise beyaz gürültü adı verilir.

b) Dar bant gürültü: Geniş bant gürültünün tersine, bu tür gürültünün frekans dağılımı, belli bir frekans bandında toplanmış bir grafik gösterir. Diğer bir deyişle gürültü oluşturan arı seslerden frekansı belli bir aralıkta olanlar baskındır.

Ses düzeyinin zamanla değişimine göre,

Yapılan sınıflandırmada yine 2 ayrı grupta incelemek olasıdır.

a) Kararlı gürültü: Gürültünün düzeyinde zamanla önemli bir değişme gözlenmez. Sabit bir hızda ve güçte çalışan herhangi bir motorun yaratacağı gürültü kararlı gürültüye iyi bir örnektir.

b) Kararsız gürültü: Gürültü düzeyinde zamanla önemli değişikliklerin gözleendiği gürültü türüdür. Zamanla değişme, dalgalanma yada durup yeniden baskıya seklinde gözlenebilir. Bu tür gürültülere, sırasıyla dalgalı gürültü ve kesikli gürültü adı verilir.

Kararsız gürültünün diğer bir sekli de darbe gürültüsüdür. Darbe gürültüsünün, kesikli gürültüden farkı, her gürültü anının darbe gürültüsünde çok daha kısa olmasıdır.

Kararsız gürültüler kendi içinde gruplara ayrılır.

- Dalgalı gürültü: Gözlem süresince seviyesinde sürekli ve önemli ölçüde değişiklikler olan gürültülere denir.
- Kesikli gürültü: Gözlem süresince seviyesi aniden ortam gürültü seviyesine düşen ve ortam gürültü seviyesi üzerindeki değeri bir saniye veya daha fazla sürede sabit olarak devam eden gürültüdür. Trafik gürültüsü ve durup yeniden çalışan vantilatörler, bu gürültü türüne en güzel örnektir.
- Vurma gürültüsü (Anlık Gürültü): Her biri bir saniyeden daha az süren bir veya birden fazla vurusun çıkardığı gürültüdür. Bu gürültüye en iyi örnek; çekiç ve perçin makinesi gürültüsüdür (Özgüven 1985).

2.2.2. Gürültü Kaynakları

Çevresel gürültü kaynakları, kaynak ve alıcıların çevresel konumlarına ve yayılma yollarına bağlı olarak iki gruba ayrılabilir;

Yapı dışı çevre gürültüleri;

- Ulaşım (karayolu, demir yolu, hava yolu) gürültüleri,
- Endüstri (makine, motor, imalat) gürültüleri,
- Yapım (şantiye) gürültüleri,
- Rekreasyon gürültüsü (spor alanları, çocuk bahçeleri).

Yapı içi çevre gürültüleri;

- Yüksek konuşma ve müzik sesleri,
- Ev araçları gürültüleri,
- Ayak sesi, esya çekme, sürtünme, diğer darbeler,
- Mekanik sistem gürültüleri(havalandırma, asansör vb.) (ÇGDY Sertifika Programı Notları 2006).

Bu gürültüler çok çeşitli ve farklı olmasına rağmen aşağıda temel olanlar açıklanmıştır.

2.2.3. Trafik Gürültüsü

Ulaşım gürültüleri, karayolu ulaşım gürültüsü, demiryolu ulaşım gürültüsü ve havayolu ulaşım gürültüsü olarak karşımıza çıkmaktadır. Ulaşım gürültüsünün oluşması ve yayılmasında etkili olan değişkenler ulaşım koşulları ve yol nitelikleridir (Karadayı 2001).

Gelişmekte olan ve özellikle gelişmiş ülkelerin sorunlarından biri de trafik gürültüsüdür. Ulaşım gürültüleri arasında dominant bir özellik taşıyan karayolu trafik

gürültüsü öncelikle araç sayısına, yol durumuna, yapılan kalkış ve duruşların yoğunluğuna ve kişilerin bilinçli veya bilinçsiz yanlış davranışlarına bağlı olmaktadır. Karayolu trafik gürültüsünü oluşturan nedenler araç türlerine göre incelendiğinde motosiklet, moped, kamyon ve otomobil şeklinde bir sıralama ile karşılaşılmaktadır. Motosikletlerin daha çok gençler tarafından kullanılması ve susturucuların çıkartılması veya eksozların delinmesi sonucu 90 dB(A)'ya kadar çıkabilen gürültüler oluşturmaktadır. Bu gürültü çalışır halde yol boyunca giden hava çekicinin gürültüsüne eşittir. Karayollarında gürültü yaklaşık 50 km/s hıza kadar araçların motorlarından kaynaklanmaktadır. Taşıtların hareketleri sonucu çıkan bu gürültü; motor gürültüsü, şasi ve kaportadan kaynaklanan gürültüler, frenlemeden doğan gürültü, tekerleklerin yol yüzeyi ile temasından doğan gürültü ve taşıtın oluşturduğu hava anaforundan ileri gelen gürültü gibi bileşenlerden oluşur (Aktürk ve Gürpınar 2001).

Trafiğin artması caddeleri devamlı çoğalan bir gürültü kaynağı haline getirmektedir. İnsanlar genellikle cadde çevresine yerleşmiş bulduklarından ve ticari hayatın buralarda gelişmesi de insanları gürültü kaynaklı sorunlarla karşı karşıya bırakmaktadır.

Ulaşım gürültüsü düzeyini etkileyen, kara trafiğinde kaynaklara ilişkin faktörler 9 çeşittir. Bunlar;

1. Trafik yoğunluğu,
2. Trafik kompozisyonu (ağır taşıt yüzdesi),
3. Trafik akım cinsi (duraklı, duraksız),
4. Ortalama hız,
5. Tek taşıtların türleri,
6. Yol kaplaması cinsi,
7. Yol eğimi ve kesiti,
8. Dönemeç ve kavşaklar,
9. Yol genişliği olarak sıralanabilir (Karadayı 2001).

Tablo 2. Kara Yolu Çevresel Gürültü Sınır Değerleri.

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

Kaynak: Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği 2010.

04.06.2010 tarih ve 27601 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren ‘Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği’nin 18. maddesi ile de karayolu çevresel gürültü kriterleri belirlenmiş olup, aşağıda Tablo 2’de verilmiştir.

2.2.4. Endüstri Gürültüleri

Hammaddeleri işlenmiş hale sokarak değerlendirmeye yarayan işlem ve araçların tümü şeklinde tanımlanan endüstri ya da sanayi, bilim ve teknoloji gelişiminin yanı sıra kentlerin içinde, konut yerleşmelerinin yakınlarında yer alan fabrika yapıları ve işyerleri ile gürültü kirliliği kaynaklarının önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Kent dışındaki endüstri bölgelerinin düzensiz yerleşimlerle kent sınırlarının içine girmesi, kent içinde de gelişigüzel dağılmış işyerlerinin veya bilinçli yerleştirilmiş hafif endüstri alanlarının çeşitli nedenlerle artması sorunu ağırlaştırmaktadır (Karadayı 2001).

04.06.2010 tarih ve 27601 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren ‘Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği’nin 25. maddesi ile İşletme, tesis ve işyerleri için çevresel gürültü kriterleri belirlenmiş olup, Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3. Endüstri tesisleri için çevresel gürültü sınır değerleri.

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

Kaynak: Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği 2010.

2.2.5. Yapım (şantiye) gürültüsü kaynakları

Şantiye gürültülerini, yol ve bina inşaatı gürültüleri, atış poligonları ve benzeri gürültüler oluşturmaktadır (Doğan 1998). Şantiye gürültülerini, insan sağlığı açısından değerlendirdiğimizde konunun iki boyutu olduğu görülür. Birinci boyut direkt şantiyede, inşaat makinelerinde çalışan insanların gürültüden etkilenmesi, ikinci boyut ise şantiye çevresinde yaşayan insanların gürültüden etkilenmesidir (WHO 1980).

04.06.2010 tarih ve 27601 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren ‘Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği’nin 23. maddesi ile şantiye alanları için çevresel gürültü kriterleri belirlenmiş olup, Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Şantiye Alanı İçin Çevresel Gürültü Sınır Değerleri.

| Faaliyet türü (yapım, yıkım ve onarım) | L _{gündüz} (dBA) |
|--|---------------------------|
| Bina | 70 |
| Yol | 75 |
| Diğer kaynaklar | 70 |

Kaynak: Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği 2010.

2.2.6. İnsan faaliyetleri sonucunda oluşan gürültü (reaksiyon gürültüsü):

İnsanların yaptıkları çeşitli faaliyetler sonucunda meydana gelen gürültülerdir. Bunlara örnek olarak ticari amaçlı faaliyetler (sinema, reklam müzik yayınları) ve çeşitli sosyal aktivitelerden söz edilebilir (Özen 2001).

04.06.2010 tarih ve 27601 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren ‘Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği’nin 28. maddesi ile İç Ortam Gürültü Seviyesi Sınır Değerleri belirlenmiş olup, Tablo. 5.’de verilmiştir.

Tablo 5. İç Ortam Gürültü Seviyesi Sınır Değerleri.

| Kullanım Alanı | | Kapalı Pencere L _{eq} (dBA) | Açık Pencere L _{eq} (dBA) |
|----------------------------------|---|--|--|
| | | Kullanım alanlarında herhangi bir faaliyet olmadığı durumlardaki değerler: | |
| Kültürel Tesis Alanları | Tiyatro salonları | 30 | 40 |
| | Sinema salonları | 30 | 40 |
| | Konser salonları | 25 | 35 |
| | Konferans salonları | 30 | 40 |
| Sağlık Tesis Alanları | Yataklı tedavi kurum ve kuruluşları, dispanser, poliklinik, bakım ve huzur evleri ve benzeri. | 35 | 45 |
| | Dinlenme ve tedavi odaları | 25 | 35 |
| Eğitim Tesisleri Alanları | Okullardaki derslikler, özel eğitim tesisleri, kreşler, laboratuvarlar ve benzeri. | 35 | 45 |
| | Spor salonu, | 55 | 65 |
| | Yemekhane | 45 | 55 |
| | Kreşlerdeki yatak odaları | 30 | 40 |
| Turizm Yerleşme Alanları | Otel, motel, tatil köyü, pansiyon ve benzeri yatak odası | 35 | 45 |
| | Konaklama tesislerindeki restoran | 35 | 45 |
| Sit Alanları | Arkeolojik, doğal, kentsel, tarihi ve benzeri. | 55 | 65 |
| Ticari Yapılar | Büyük ofis | 45 | 55 |
| | Toplantı salonları | 35 | 45 |
| | Büyük daktilo veya bilgisayar odaları | 50 | 60 |
| | Oyun odaları | 60 | 70 |
| | Özel büro (uygulamalı) | 45 | 55 |
| | Genel büro (hesap, yazı bölmeleri) | 50 | 60 |
| | İş merkezleri, dükkanlar ve benzeri. | 60 | 70 |
| | Ticari depolama | 60 | 70 |
| Lokantalar | 45 | 55 | |
| Kamu Kurum Kuruluşları | Ofisler | 45 | 55 |
| | Laboratuvarlar | 45 | 55 |

| | | | |
|-----------------------|-----------------------------------|----|----|
| | Toplantı salonları | 35 | 45 |
| | Bilgisayar odaları | 50 | 60 |
| Spor Alanları | Spor salonları ve yüzme havuzları | 55 | 65 |
| Konut Alanları | Yatak odaları | 35 | 45 |
| | Oturma odaları | 45 | 55 |

Kaynak: Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği 2010.

2.3. ÇEVRE GÜRÜLTÜSÜNÜN İNSAN SAĞLIĞINA OLUMSUZ ETKİLERİ

Çevre gürültüsünün insan sağlığına olan olumsuz etkileriyle ilgili çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar arasında A.B.D.'de 1979 yılında yapılan bir çalışmada, Los Angeles Havalimanı çevresindeki ölüm oranının, uçak gürültüsü nedeniyle arttığı sonucuna ulaşılmış, jet gürültüsünden felç sonucu ölüm oranının %15, karaciğer sirozu nedeniyle ölüm oranının %100 arttığı iddia edilmiştir. Ancak 1980 yılında aynı bölgede tekrar yapılan araştırmada, önceki çalışma sonuçlarına tam benzer sonuçlar elde edilmemiş, bunun yerine ölüm artışlarının yaş, ırk, cinsiyet gibi faktörlerden etkilendiği ortaya konulmuştur (Özenç 2008). Gürültü konusunda daha sonra yapılan araştırmalarda ise sağlık üzerine etkilerine ilişkin daha açık sonuçlar belirlenmiştir.

Şehirleşme ve endüstrileşmenin bir sonucu olan gürültü, insan sağlığına ve iyilik durumuna etki eden çevresel bir rahatsızlık olarak kabul edilmektedir (Annalee et al. 2001, Gabbay 1994). DSÖ' nün önerisine göre; bir şehir merkezinde gürültüden çok rahatsız olan kişilerin sayısı %5'i geçmemelidir (Annalee et al. 2001)

Gürültünün insan sağlığı üzerindeki etkilerini 4'e ayrılabilir (Kumbur H., Özsoy HD., Özer Z. 2003).

1. Fiziksel Etkileri: Geçici veya sürekli işitme bozuklukları.
2. Fizyolojik Etkileri: Kan basıncının artması, dolaşım bozuklukları, solunumda hızlanma, kalp atışlarında ani refleks.
3. Psikolojik Etkileri: Davranış bozuklukları, aşırı sinirlilik ve stres.

4. Performans Etkileri: İş veriminin düşmesi, konsantrasyon bozukluğu, hareketlerin yavaşlaması

Bu etkileri şöylece özetleyebiliriz:

1. Derece 30–65 dB(A) : Konforsuzluk, rahatsızlık, öfke, kızgınlık, uyku ve konsantrasyon bozukluğu.
2. Derece 65–90 dB(A) : Fizyolojik tepkiler, kan basıncının artması, kalp atışı ve solunum hızlanması, beyin sıvısındaki basıncın azalması, ani refleksler
3. Derece 90–120 dB(A) : Fizyolojik tepkilerin artması, baş ağrıları
4. Derece 120–140 dB(A) : İç kulakta sürekli hasar ve denge bozulması
5. Derece > 140 dB(A) : Ciddi beyin tahribatı (<http://www.trafik.gov.tr>, Erişim tarihi: 12 Nisan 2007.)

Tablo 6. Belli Seslerin İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri.

| Ses örnekleri | Ses basıncı(dbA) | Uzamış maruziyet etkileri |
|---------------------------|------------------|---------------------------|
| Jet kalkışı(25m uzaktan) | 150 | Kulak zarı yırtılması |
| Uçak motoru | 140 | |
| Jet kalkışı(120 metreden) | 130 | |
| Askeri araç | | |
| Gürültülü kulaklıklar | | |

| | | |
|--|-----|--|
| Jet kalkışı(161 metreden) Siren(kapalı alan) Tekstil dokuma tezgahı Gök gürültüsü Rock müzik | 120 | İnsan kulağı ağrı eşiği |
| 1m uzaklıktan otomobil korna sesi Çelik imalathanesi | 110 | |
| Jet kalkışı(305 metreden) Metro Dıştan takma motor Traktör Güçlü çim biçme makinesi 8 metreye kadar motosiklet Matbaa Çekici Çöp kamyonu | 100 | |
| Kalabalık ve hareketli şehir caddeleri, Dizel kamyon Yiyecek karıştırıcısı Pamuk eğirme makinesi | 90 | İşitme hasarı (8 saat süreyle) Konuşmaya parazit olma |
| Çamaşır makinesi Bulaşık makinesi Karıştırıcı Çöp öğütme makinesi Orta ölçekli fabrika | 80 | İşitme hasarı ihtimali |
| 5 metre uzaklıktan trafik gürültüsü Klima Ofis yada davet gürültüsü Televizyon sesi | 70 | Rahatsız olma |
| Lokantada sohbet, orta büyüklükteki işyeri, Arka plandaki müzik, kuş cıvıltısı | 60 | İstenmeden olan sesler |
| Oturma odasındaki sohbet Sesiz kasaba(gün boyu) | 50 | sesiz |
| Kütüphane, hafif müzik | 40 | |
| Sesiz kırsal alan(gece boyu) | 30 | |
| Fısıltı, yaprak hışırtısı | 20 | Çok sesiz |
| Nefes alma | 10 | |
| | 0 | Duyuma eşiği |

Kaynak: Doğan, 1998

2.3.1. Fiziksel Etkiler

Ses dalgalarının kulak zarına fiziksel etkisinin işitme kaybıyla sonuçlanması, çoğu zaman direkt etki olarak kabul edilir. Ses seviyesi, gürültülü ortamda geçirilen süre, sesin özelliği, kişinin gürültüye hassasiyeti, işitme hasarına etki eden risk faktörleridir (Annalee et al. 2001)

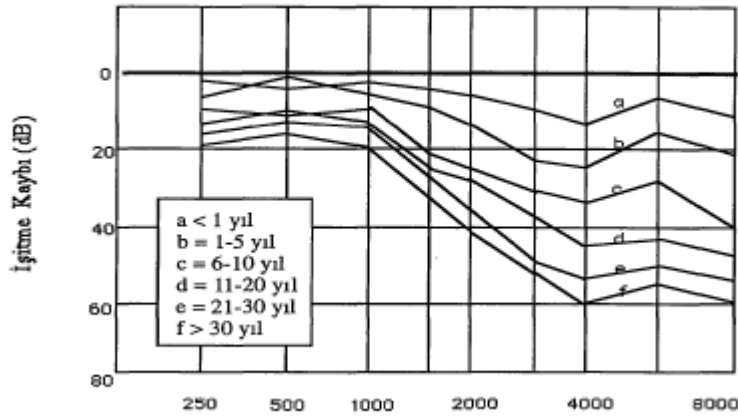
Duyuma, ses dalgalarının kulak zarındaki hareketleri sonucu oluşur. Kulak zarı titreşir, iç kulak kemiklerini harekete geçirir ve bu daha sonra bir sıvı içeren salyangoz şeklindeki organ olan kulak salyangozu üzerine baskı uygular. Kulak salyangozu içindeki sıvının hareketi, sesi beyne ileten minik saç hücreleri tarafından algılanır. Aşırı gürültüye maruz kalma sonucu hasar görende bu saç hücreleridir. Bu hücrelerin zarar görme düzeyi ise işitme kaybının akut yada kronik (kalıcı) olmasını belirlemektedir (Yazıcı 2007). Dolayısıyla gürültünün işitme sistemine etkileri geçici ve kalıcı olarak iki ayrı bölümde incelenebilir. Geçici etkilerin en çok karşılaşılanı geçici işitme (duyma) eşiği kayması veya duyma yorulması olarak bilinen işitme duyarlılığındaki geçici kayıptır (Kim 2010).

a) Akut işitme kaybı

Kulak ağrısı 120 dB'den itibaren başlar, çınlama, uğultu ortaya çıkar. (ÇGDY Sertifika Programı Notları 2006). Örneğin, Çakır'ın 2010'da Ankara'da yaptığı çalışmada, gürültü düzeyi 80 dB. üzerinde ölçülmüş ve bu kişilerde gürültüye bağlı işitme kaybı oranı % 6,5 olarak saptanmıştır. (Çakır 2010). Dolayısıyla yüksek ses miktarının işitme kayıplarına etkisi açıktır ancak ne bu işitme kayıplarının ne kadarının kalıcı ne kadarının akut işitme kayıplarına neden olduğu tam olarak belirlenmemiştir.

b) Kalıcı işitme kaybı

Etkileşimin çok fazla olduğu ve işitme sisteminin eski özelliklerine kavuşmadan tekrar gürültüden etkilendiği durumlarda işitme kaybı kalıcı olmaktadır. Kalıcı işitme kaybı başlangıçta 4000 Hz. ile 6000 Hz. arasında oluşur, ilerleme halinde ise bu aralık dışındaki hem alçak hem de yüksek frekanslara da yayılır (Öztürk 1994). İşitme kaybının kalıcı yada geçici olması ve kaybın derecesi, etkisinde kalınan gürültünün düzeylerine, frekans içeriklerine ve etkilenim süresine bağlı olarak hesaplanabilir (ÇGDY Sertifika Programı Notları 2006).



Şekil 1. Kişide zamanla görülen işitme kaybı (WHO 1980, akt: Bıçakçı 2011).

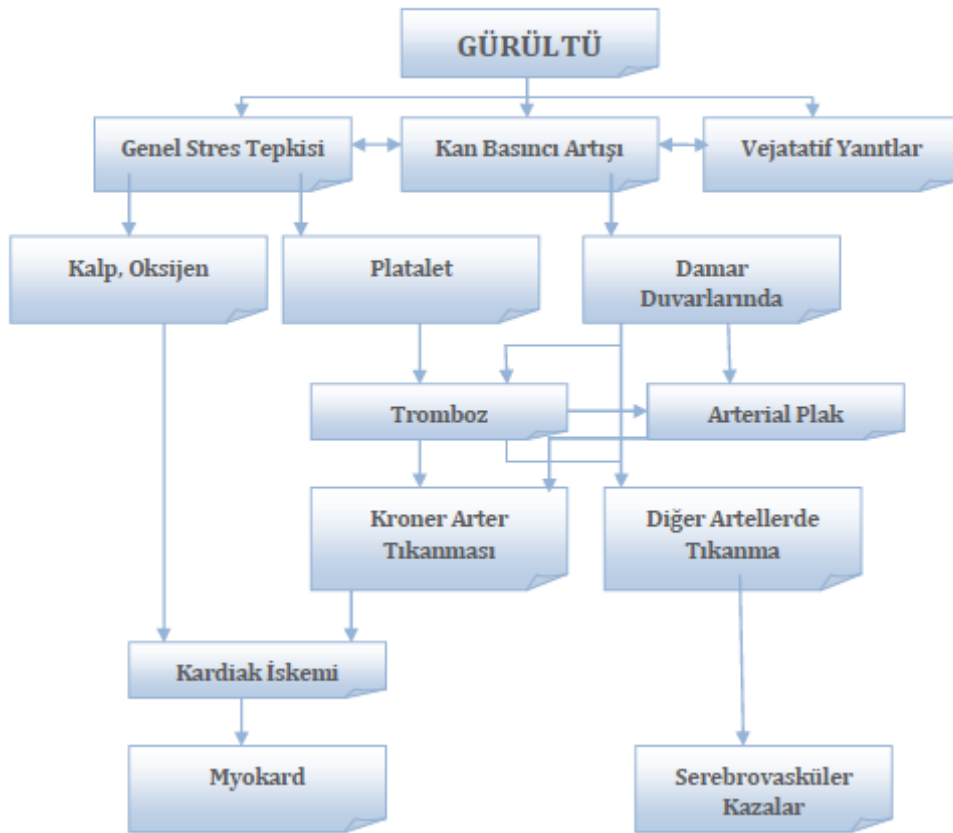
2.3.2. Fizyolojik Etkiler

Günümüzde gürültü, kişilerde en önemli stres kaynaklarından biridir. Ani olarak duyulan gürültü düzeyleri kişilerin;

- kalp atışlarında (nabzında),
- solunum hızında,
- kan basıncında,
- metabolizmasında,
- kemik ve kas sisteminde,
- görme keskinliğinde ve hatta

- derisinin elektrik direncinde değişiklikler oluşturmaktadır.

Ayrıca kalp enfarktüsü de oluşturabilmektedir. (Stres hormonu kalpte kan akımının almasına neden olur ve kalp kası enfarktüs riskini artırır; ancak kronik gürültünün MI yapma riski yoktur.) (Stansfeld and Matheson 2003, Bıçakçı 2011, Şansal 2010, ÇGDY Sertifika Programı Notları 2006).



Şekil 2. Gürültünün kalp sağlığına etkisi (Bıçakçı 2011)

2.3.3. Psikolojik Etkiler

Sesin ve dolayısıyla gürültünün insan sağlığı üzerinde psikolojik olarak ta çok sayıda etkisi bulunmaktadır. Fazla olan ses insanı huzursuz, mutsuz, sabırsız hale

getirmekte, ruh sağlığı açısından bazı hastalıklar ortaya çıkarabilmektedir. Hatta gürültünün fazla olduğu hastanelerde hastaların iyileşmesinin geciktiği görülmektedir (Günay 1995).

Bulunan ortamda, fonksiyonlar için belirlenmiş gürültü düzeylerini aşan gürültünün etkisinde kalan kişiler rahatsız, tedirgin ve sinirli olmakta, tedirginlik ve sinirlilik hali gürültünün etkisi kalktıktan sonra devam edebilmektedir. Bu etkiler;

- Davranış bozuklukları,
- Aşırı sinirlilik (agresyon, şiddet),
- Stres (Uyku sırasındaki uçak veya ağır vasıta gürültüsü beyinde algılanır ve buna bağlı olarak stres hormonu salgılanır),
- Anksiyete, kızgınlık, üzüntü hali,
- Depresyon,
- Başıağrısı,
- Sürekli yorgunluk,
- Bulimia,
- İnsomniya,
- Cinsel isteksizlik olarak belirtilmektedir (Öztürk 1994, Ouis 1999, Şansal 2010)

Lancet dergisinde yayınlanan bir araştırmada ise havaalanı çevresinde ve otoyol civarlarında yaşayan çocukların okuma hızının, havaalanı çevresinde ve otoyol civarında yaşamayan arkadaşlarına göre yavaş olduğu ortaya çıkmıştır. Ek olarak çocukların yalnızca okumaya hızının yavaş olmadığı, anlamalarında da zorluklar tespit edilmiştir (Stansfeld et al. 2005). Dolayısıyla psikolojik etkiler arasında bu açılardan da etkiler olduğu bilinmelidir.

2.3.4. Performans Etkileri:

Gürültünün performans etkileri şu şekilde sıralanabilir;

- iş veriminin düşmesi,
- konsantrasyon bozukluğu,
- hareketlerin yavaşlaması,
- okuma hızının düşmesi,
- çocuklarda konuşmanın gecikmesi sayılabilir (Stansfeld and Matheson 2003, ÇGDY Sertifika Programı Notları 2006).

2.4. GÜRÜLTÜNÜN ÖLÇÜLMESİ

Bu alanda kullanılan ölçme aletlerine genelde “sonometre “denir (Sirel 1990).

1. Gürültü seviye ölçüm araçları: Ses düzeyinin değerlendirmek için ilk olarak; belirlenmiş bir frekanstaki sesler dinlenilmiş ve subjektif olarak karşılaştırılması yapılmıştır. Ne yazık ki bu tip ölçümler zaman kaybına neden olmakta ve ölçüm sonuçları her seferinde farklı çıkmaktadır. Bu nedenle “ses seviye ölçer” aleti geliştirilmiştir. Gürültünün zarar verip vermediği ve rahatsız edip etmediği, seviyesi, süresi ve frekansı ile ilişkindir. Bu üç faktör eşdeğer gürültü seviyesinde birleştirilmiştir (Leq) (Encyclopaedia of Occupational Health and Safety 1991).

Gürültü ölçümlerinde önceleri “Leq” yöntemi kullanılmıştır. Burada belli bir süre ölçüm yapılıp zamana göre ortalaması alınmıştır. Daha sonra bilgisayarın akustikte kullanılmaya başlanmasıyla “Short Leq” yöntemi uygulanmaya başlanmıştır. Gürültü önce ses seviye ölçerlerin belleğinde depo ediliyor, sonra da bilgisayarda amaca uygun olarak ölçülebiliyordu. Gürültü bilgilerini elde etmek için hafızanın bilgisayara aktarılması gerekliliğinden kurtulmak için 1990’larda “Short Leq” in bir yandan hafızaya depolanması sürerken diğer yandan da depolanan bilgileri anında hesaplayabilen ve belleğinde bulunan bir çok indeksi bu hesaplarda kullanabilen Ses Seviye ölçerler üretilmiştir (Wallis 1994). Bunlar elektronik cihazlar olup, değişimlere hassas bir mikrofon, iyi kalite yükseltici, ses seviyesini desibel cinsinden gösteren bir gösterge, bir galvanometre ile bir detektörü bulunmaktadır. Bu araçların kalibrasyonu ISO (International Organisation for

Standardistion) ve IEC(Intenational Electrotechnical Commission) kurallarına göre yapılmalıdır. Ses seviye ölçerler otomatik küçük bir araçtır, taşınması ve kullanması kolaydır (Encyclopaedia of Occopational Health and Safety 1991).

Ölçüm aslında, bir mikrofon ve elektrik devresinden ibarettir. Havadaki basınç dalgaları mikrofon ile algılanarak önce elektrik sinyaline çevrilir, daha sonra da uluslararası bir standart değer temel alınarak desibel cinsinden ses basıncı düzeyi olarak ifade edilir (Sirel 1990). Elektronik devre, gürültünün özellikle işitme ile ilgili etkilerine yönelik bir filtre sistemi oluşturacak biçimde geliştirilmiştir. İş nedenli etkilenimlerin belirlenmesi amacıyla bir ağırlıklı ölçüm ağı geliştirilmiştir. Burada çok düşük ve yüksek frekanslar baskılanır.1000-6000 arasındaki orta frekanslar hafif güçlendirilir. Bunlar konuşma frekanslarına öncelik veren değerlerdir. Söz konusu araçlar, ölçüm yapabilecek biçimde ayarlanabilen süzücü devrelerle desteklenir. Sıklıkla kullanılanlar bir oktav veya daha az oranda üçte bir oktavlık bantlar kullanılmaktadır. Bu araçların, gürültünün oluşumunda belirli frekansları belirleme ve izole edebilme olanağı vardır. Bu tip özellikler karmaşık gürültülü ortamların denetiminde önem taşımaktadır (Çobanoğlu 1990).

2. Gürültü dozimetrisi: Bu dozimetreler genellikle gürültü etkisinde kalan kişinin kulağına yakın yerleştirilen bir mikrofondan kayıt yapan devreden ibarettir. Bu araçlar ölçüm süresince ortalama entegre etkilenim derecesini veya zamanın fonksiyonu olarak etkilenimi verebilir. Dozimetre bireye özel koşulları belirlediğinden özellikle tercih edilen yöntemdir. Alan örneklemesine göre etkilenim örnekleme sağladığı için daha nitelikli sonuç vermektedir.(Mikrofonun etkilenen kişinin kulağına yakın olması gibi). Baş ve kulak kepeçesinin sesi amplifiye edebilme özelliği önemli sorunlarından birisidir. 2-5 k Hz frekanstaki sesleri 10-15 desibel kadar güçlendirilebilmektedir (Çobanoğlu 1990, Harris 1979).

Trafikten Kaynaklanan Gürültünün Ölçülmesi

Ses, perdesini ve seviyesini herhangi bir zaman aralığına bağlı olmaksızın sürekli değiştirir. Örneğin trafikteki araçlar bazen toplu halde yoğun bir şekilde

seyrederken bazen de fasıllı olarak seyreder. Bu farklılıklar nedeniyle gürültü ölçümünde de farklı yöntemler kullanılır (Wallis 1994).

Trafik gürültüsü iki ayrı şekilde hesaplanabilir.

1. Tahmini hesap (planlanan koşullar için uygulanır), analitik yöntemler, tasarı grafikleri ve bilgisayar simülasyonları.

2. Ölçümle hesap (mevcut koşullar için uygulanır), yerinde veya laboratuarda elektro akustik araçlar yardımıyla yapılan ses ölçmeleridir (Barth, Bayraktar, Kantarcı, Kocasoy ve Müezzinoğlu 1991).

Teknik olarak, tahmini metotlar yoldaki trafikten kaynaklanan ses düzeyinin hesaplanmasında daha kullanışlıdır. Bu metotların maliyeti düşük, buna karşın güvenilirliği fazladır. Hesaplama yöntemleri kullanılırken, farklı trafik akımları, çeşitli kaplama türleri, farklı sayıda ve yerdeki alıcı noktaları için pek çok senaryo üretilebilir.

Ölçüm metotları ise çok sınırlı koşullar ve ölçümün yapıldığı andaki spesifik durum hakkında bilgi verir. Ayrıca, ölçüm metotları ile çok az miktardaki değişken ölçülürken; kullanılan sürede, tahmini metotlarla daha çok alan için gürültü seviyesi belirlenebilir. Standart hesaplama metotları, kabul edilebilir sonuçlar bulmakta yetersiz kalıyorsa yine ölçüm metotları tercih edilebilir. Standart hesaplama metotları, özellikle gürültüyü meydana getiren etkenlerden herhangi biri bilinmiyorsa güvenilir değildir (Çobanoğlu 1990).

2.5. GÜRÜLTÜYÜ ÖNLEMEK İÇİN ALINACAK ÖNLEMLER

Gürültünün kontrol altına alınması için gereken yöntemler ile birlikte devletin gerekli yasa ve yönetmeliklerle bazı yaptırımlar getirebilmektedir. Ülkemizde bu anlamdaki ilk düzenleme 1986 yılında yürürlüğe giren Gürültü Kontrol Yönetmeliği ile getirilmiştir. Bu yönetmelikte, eğlence yerleri ve diğer yapıların iç mekanlarına da

gürültü sınırlamaları getirilmiştir. Ancak bu sınırlamalar, gürültüyle ilgili AB direktifine uyumlu olarak 2005 yılında yayımlanan “Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği” ile kaldırılmış, sadece çevresel (dış ortam) gürültüleri için sınır değerleri getirilmiştir. Bu Yönetmelik 2008 ve 2010 yıllarında yeniden düzenlenerek “Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği” adı altında 4 Haziran 2010 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu Yönetmelik ile; kara yolu, demir yolu, su yolu, hava alanı, endüstri tesisleri, şantiye faaliyetleri, eğlence yerleri, işyerleri, atölyeler, imalathaneler, gürültüye hassas yapıların bulunduğu alanlarda açık havada yapılan faaliyetlerden kaynaklanan gürültü için esas ve kriterler getirilmiştir (Gürültü Kontrolü Çalışmaları 2010).

Gürültünün yoğunluğunu azaltmak için ise yöntem olarak pasif ve aktif kontrol olmak üzere iki ayrı teknik mevcuttur. Pasif gürültü kontrolü, malzemelerin absorbe etme yeteneğini kullanır. Ses absorbe edici malzemeler gürültü kaynağına ve çevreye yerleştirilir. Kaynağa yerleştirilen gürültü izolasyonuna örnek olarak otomobil egzost susturucuları, çeşitli makinelere yerleştirilen ses izolasyon malzemeleri; çevreye yerleştirilenlere örnek olarak da oto yol ve hava alanlarının kenarlarına yerleştirilen gürültü bariyerleri gösterilebilir. Bu teknik, yüksek frekanslarda (500Hz den büyük) verimli olmasına rağmen düşük frekanslarda verimli değildir. Çünkü gerekli izolasyon malzemesi çok aşırı şekilde artmakta ve ekonomik olmamaktadır.

Aktif gürültü kontrolü ise, istenmeyen bir gürültüyü ortadan kaldırmak için son olarak ikinci bir karşı gürültü oluşturulması ve bunların birbirini dengelemesi prensibine dayanmaktadır. Bu yöntemde bir gürültü kaynağından yayılan sesin ayna gürültüsü olarak adlandırılacak ikinci bir ses ortama verilir. Bu durumda birbirine zıt iki ses dalgası arasında tam bir dengelenme olacaktır. Bu işlem üç basamakta meydana gelmektedir; algılama, negatifini oluşturma ve bir araya getirme. Algılama işlemi için mikrofonlar kullanılır ve elde edilen sinyal mikro işlemciler tarafından işlenerek karşı sinyal oluşturulur. Bu sinyal hoparlörler vasıtasıyla ortama verilerek anti-gürültü ve gürültü dalgalarının birbirini absorbe etmesi sağlanmış olur. Aktif

kontrol yöntemi düşük frekanslı sesler için daha etkindir. Pasif ses hafifletme teknikleri, yüksek frekanslı sinyallerin enerjilerini kolayca yutarak bastırabilir (Köstekçi ve Taşgetiren 1995).

Gürültü Kontrolü

Gürültü kontrolü üç şekilde sağlanabilir :

1. Gürültü kaynağına,
2. Gürültünün yayıldığı çevreye,
3. Gürültüden etkilenen kişilere yönelik önlemler (Çevre Bakanlığı 1998).

I. Gürültü kaynağına yönelik önlemler:

Gürültüyü kaynaktan kontrol altına almak için temel kural, gürültünün kaynaktan azaltılmasıdır. Bu şekilde, kaynağın gürültüsünden bütün çevre korunmuş olur. Gürültü azaltımı için en etkili yol budur.

Kaynağında kontrol;

- Yapısal tasarım ve yapım,
- İşletilme ve çalıştırılma (işleme tekniği, işleme zamanı ve süreler olarak) bakım ve onarımı kapsar (ÇGDY Sertifika Programı Notları 2006).

Taşıt Üzerinde Alınabilecek Önlemler;

- Motor ve motor kılıfında,
- İletimde, hava-fan ve soğutma sisteminde,
- Egzoz ve lastiklerde sessizleştirme sağlanması.

Taşıt gürültüsüne karşı en etkili mücadele yollarından biri motor ve sürtünme gürültüsünü bir tür kapsülleme ile hapsederek etrafa yayılmasını azaltmaya çalışmaktır. Ancak bu ideal gibi görünen çözümde uygulama sırasında teknik zorluklar ve aksaklıklar meydana gelebilmektedir.

Karayolu taşıtlarında sürtünme gürültüsü büyük önem taşımaktadır. Ancak henüz 80 km/h'in üstündeki hızlarda hakim sürtünme gürültüsünü hissedilir derecede azaltan bir teknik geliştirilememiştir (Öztürk 1994).

Şehir planlaması yaparken, endüstriyel gürültü kaynaklarının ve otoyolların yaşam alanlarından ayrı tutulmasını sağlayacak uygulamalara özen gösterilmelidir (Özer 1995). Gürültüyü yansıtarak artıran koridor oluşturacak yapı dizilerinden kaçınmak gürültüyü azaltmanın bir başka yoludur. Yolda gürültünün azaltılması için doğrudan alınabilecek önlemler: Uygun yol güzergahının saptanması ve elverişli kaplama materyalinin seçimi yada yolun gerekli görülen kesimlerinde, üzerinin tamamen örtülmesi veya bir tünel içinden geçirilmesi biçiminde sağlanabilir (Barth vd. 1991).

Gürültünün kaynaktan kontrolünü sağlamak için yapılması gerekenler;

- Kaynağın yaydığı ses enerjisini azaltmak,
- Kaynak ile sesi yayan yüzey arasında yalıtımı sağlamak,
- Yüzeyin ses yaymasını azaltmak gerekir. Bunlar sağlayabilmek için de;

a) Planlama ve bakım ile gürültünün kontrol edilmesi,

b) Susturucuların kullanılması,

c) Kaynağın ses yalıtıcı ve yutucu malzemeyle kaplanması,

d) Titreşim yalıtımı,

e) Titreşen yüzeylerin titreşim sönümleyici malzemeyle kaplanması,

f) Kaynaktan, malzeme ve tasarım değişikliği yapılması sayılabilir (Sarıgül

1995).

II. Gürültünün yayıldığı çevreye yönelik önlemler:

Gürültünün kaynakla alıcı arasındaki kontrolü, yani gürültü kaynaklarından doğan seslerin insana ulaşmaya kadar yayıldığı çevrede alınması gereken tedbirlerdir. İş yerinin akustik özelliklerinin değiştirilmesi, kaynağın konumunun değiştirilmesi, ses bariyerlerinin kullanılması, kaynağın tam yada yarı hücre içine alınması vb. teknik önlemleri kapsar (Özgüven ve Çalışkan 1991). Bunun için, gürültü kaynağı ile maruz kalan kişi arasındaki mesafe uzatılır, gürültünün havadan yayılmasını önlemek için ses emici maddeler, geçebileceği engeller ve yansıma bölgelerine absorban malzemeler kullanılır (Çobanoğlu 1990, Güney 1992).

Trafikten kaynaklanan gürültü, yol ile bitişiğindeki alan arasında gürültü perdeleri yapılarak azaltılabilir. Bir gürültü perdesi, ses dalgalarının yoldan alıcıya dağılmasına önemli oranda engel olmaktadır. Kesin olarak bir gürültü perdesini tanımlamak olanaksızdır. Her bir farklı koşula uygun olarak değişik gürültü perdeleri oluşturulmalıdır. Gürültüyü kaynağa geri yansıtan ve gürültünün perdeden iletilmesini önleyen “yalıtkan (yansıtıcı) perdeler” ya da yansıtılan ses dalgası kırıldığında perdenin içerisinde parazitler vb. hareketler meydana getiren “ses-emici perdeler” olabilir.

Gürültü perdelerinin çeşitleri şunlardır;

a) Doğal perdeler; en az 10 m. ve değişik genişliklerde bitkisel kuşaklardan oluşturulur. Gürültü perdelerinde kullanılacak perdelerin yüksekliği (çim, çalı, funda), yaprakların türü (her zaman yeşil veya değil), bölgedeki iklime uygunluğu (kuru ve yağışlı iklimler) önem taşır. Trafik şeridine 15 m. mesafeden başlayarak 30 m. genişliğinde oluşturulan bir ağaç kümesinin sesi kesmekteki etkisi 30 m. mesafede 5 dB (A), 46 m. mesafede 8 dB (A) ve 69 m. mesafede 10 dB(A) bulunmuştur. Ağaç ve çalı perdesi gürültü kaynağına ne kadar yakın ve korunacak alana da ne kadar uzak olursa o ölçüde optimal sonuç alınır (Özer 1995, Demirel, Selimoğlu, Kırıcı 1996). Doğal elemanlarla gürültü azaltılması üzerine yapılan çalışmalarda ses yönüne dik olarak plante edilmiş büyük yapraklı daima yeşil

ağaçların (Örneğin, Viburnum Lantana L ve büyük yapraklı Rhodedondron taksonları) gürültü azaltma yönünde uygun olduğu tespit edilmiştir. Herdem yeşiller, gürültüyü önlemede bütün yıl etkilidirler. Mümkün olduğunca uzun boylar geliştiren, aynı zamanda sık yapraklanma gösteren ağaç türleri ile iyi bir kombinasyon oluşturan çalılar kullanılmalıdır Geniş yapraklı ağaçlar ses emme özelliklerinin çok zayıflığına rağmen, sesi dağıtmada ve yaymada çok etkilidirler.

Gürültüye karşı en fazla etkin olan ağaç özellikleri şunlardır;

- yapraklanması ve dallanması sık olmalı,
- yapraklar, dallar ve gövde tüylü dokuda ve yumuşak olmalı,
- yapraklar gözenekli olmalı,
- masif yada esnek bir yapıya sahip olmalı,
- yaprakların dallara dizilişi yatay konumda olmayıp düşüyle bir açı yapacak biçimde olmalı,
- yapraklar büyük, geniş ve sert olmalı,
- kışın dallarında ölü yapraklarını koruyan yapraklarını döken ağaçlar olmalı,
- çok sık durumda birbirleriyle birlikte büyüeyebilen ağaçlar olmalı,
- ekolojik istekleri az olmalı,
- herdem yeşil iğne yapraklı olmalı,
- yazın gürültüye etkin olan geniş yapraklar olmalı (Özbilen ve Var 1992).

b) Yapay perdeler (ahşap, beton perdeler gibi); yapay perdeler geometrileri ve şekillerine göre, sürekli yapıda, kesikli yapıda, sürekli / kesikli yapıda ve mimari perdeler şeklinde sınıflandırılabilir. Yapay perdelerde kullanılan malzemeler genellikle, beton, ahşap ve metaldir. Çoğunlukla yapay perdeler bitkilendirilerek, gürültünün daha çok azaltılması ve trafikten kaynaklanan hava kirletici emisyonların, partüküllerin ve ağır metallerin emilmesi sağlanabilir. Örneğin; Ailanthus glandulosus gibi “kurşun yiyen” bitkiler vardır. Sıkışık durumlarda yani gürültü kaynağı ile korunması istenen saha arasındaki mesafe çok kısa ise perdeler bir vejetasyonla örtülerek etkin bir gürültü önleyici oluşturulabilir. Bu konuda daha çok tırmanıcı bitkiler önerilmekte ve kullanılmaktadır.

Zamanımızda kent içinde ve kentler arası ulaşımı sağlayan, trafiği yoğun yollarda, gürültü perdesi tesisi gittikçe büyük önem taşımakta, maliyete de etki etmektedir (Demirel, Selimoğlu, Kırıcı 1996). Yapı içindeki insanın korunması için gürültünün iki geçiş şekline karşı önlem alınmalıdır. Bunlar hava sesi ve darbe sesidir. Döşemelerde alınacak önlem darbe sesinin alt kata geçmemesi içindir. İnşaat sırasında yapının kat döşemesi üzerine yalıtım malzemesi konulması ile darbe sesi gürültüsü önlenir (Işıkel 1996) Binalarda bölmeler arasında sesin dalgalar halinde yayılmasını, ses ve gürültüye karşı korunması amacıyla izolasyon yapılmalıdır. Sese karşı izolasyon, döşemelerde ve duvarlarda yapılır. Duvarlarda sese karşı izolasyon için duvar içinde boşluk bırakılır veya duvar yüzeyi ile arasında hava boşluğu kalacak şekilde kaplanır. Bırakılan boşluklara ses ve ısı yalıtkanları konur. Pencereler ısıcam veya çift cam olarak yapılır (Çobanoğlu 1990) Kapalı yüzeylere gürültü yansımalarını kırarak çıkmalar yapmak, katları geriye çekerek teraslamak vb. pencere yüzeylerine ulaşacak gürültüyü azaltmanın bir başka yoludur (Barth vd. 1991).

III. Gürültüden etkilenen kişilere yönelik önlemler:

Alıcının insan olduğu durumlar için, endüstriyel işyerlerinde kulaklıklar ile özel koruma önlemleri alınabildiği gibi, arka plan gürültüsünü arttırarak maskeleyerek yoluyla da söz konusu gürültünün etkisini azaltılabilir. Ancak, trafik gürültüsünün nitelikleri açısından, alıcı için bu tür kontrol sistemleri söz konusu olamaz. Gürültünün alıcıda kontrol altına alınması: Sesin kaynaktan ve yayıldığı ortamda azaltılamaması halinde gürültüye maruz kalan kişi üzerinde koruyucu tedbirlere başvurulur. Bu tedbirleri şöyle sıralayabiliriz:

- Gürültüye maruz kalan kişiyi tecrit etmek,
- İdari tedbirlerle gürültü kontrolü,
- Gürültüye maruz kalma süresini azaltmak veya gürültülü yerlerde rotasyonla çalışma,
- Kişisel kulak koruyucuları kullanmak,

Kullanıcıda kontrol;

- Kullanıcının eğitimi,
- Kişisel korunma,
- Etkilenme süresi kontrolü,
- Yakın çevrede maskeleme işlemleri yapılmalıdır (ÇGDY Sertifika Programı Notları 2006).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. ARAŞTIRMANIN TİPİ

Araştırma kesitsel tipte tanımlayıcı olarak tasarlanmıştır. Buna göre araştırma İstanbul'un Beşiktaş ilçesinde Mart 2009-Şubat 2010 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

3.2. EVREN ve ÖRNEKLEM

Araştırmanın evrenini İstanbul İl'i ilçeleri oluşturmaktadır. Ancak mali ve zaman kısıtından dolayı, örnekleme yoluna gidilmiş, kolayda örnekleme yöntemi ile İstanbul İl'inde yer alan ilçeler arasından kura çekilmiştir. Kura'da yedekli çalışılarak, gerekli yasal izinlerin alınamaması durumunda diğer bir ilçenin araştırmada yer alması sağlanmıştır. Araştırmanın yapıldığı dönemde 39 olan ilçede, evreni temsilen örnekleme yer alacak ilçe sayısının belirlenmesi amacıyla herhangi bir hesaplama yapılmamış, bir ilçenin araştırmada yer almasının yeterli temsiliyeti sağlayacağı varsayılmıştır ([http://www.ibb.gov.tr/sites/ks/tr-TR/0-Istanbul Tanitim/konum/Pages/Nufus_ve_Demografik_Yapi.aspx](http://www.ibb.gov.tr/sites/ks/tr-TR/0-Istanbul_Tanitim/konum/Pages/Nufus_ve_Demografik_Yapi.aspx), Erişim Tarihi: 10 Ocak 2009). Yapılan kura çekimi sonucunda Beşiktaş ilçesi araştırma bölgesi olarak belirlenmiştir. 39 İlçe arasından Beşiktaş gibi nispeten diğer ilçelere göre nüfus yoğunluğu fazla olan bir ilçenin kuradan elde edilmesi, gürültü düzeyi ve kirliliği açısından sonuçların genellenebilirliğinin etkileyebileceği düşündürülmektedir. Dolayısıyla bu durum aynı zamanda araştırmanın kısıtlarından birini oluşturmuş ve araştırma sonuçlarının genellenmesinde dikkat edilmesi gerektiğini ortaya çıkarmıştır.

3.3. UYGULAMA BÖLGESİ

Beşiktaş ilçesinin gürültü haritasını çıkarmak amacıyla yapılan bu araştırmada ilçede yer alan 35 farklı noktadan ölçüm yapılmıştır. Ölçüm noktalarının

belirlenmesinde ise Beşiktaş belediye başkanlığından temin edilen harita üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

Araştırmada ölçüm yapılan 35 noktanın özellikleri aşağıdadır.

1. **Bebek Kahve:** Bebek semtinin deniz kenarında yer almaktadır. Hemen yanında tarihi Bebek Camii yer alır. Bebeklilerin ve İstanbulluların uğrak yerlerinden biridir.
2. **Bebek Parkı:** Bebek semtinde deniz kenarında, Mısır Konsoloslğu ile Bebek camii arasında yer alan ağaçlık bir alandır.
3. **Bebek Cevdetpaşa Caddesi:** Bebek sahilinde yer alan ana caddedir. Beşiktaş ilçesinin boğaz sahil yolu ile Aşiyen ilçe sınırındır.
4. **Ortaköy Meydanı:** Deniz kenarında yer alır. Çoğunlukla çay bahçeleri ve lokantalar mevcuttur.
5. **Çırağan Sarayı Duvar Dışı:** Çırağan otelinin bulunduğu caddedeki 6 metre yüksekliğindeki duvarın yol tarafıdır.
6. **Çırağan Sarayı Duvar İçi:** Çırağan otelinin bulunduğu caddedeki 6 metre yüksekliğindeki i duvarın otel kısmıdır.
7. **Yıldız Parkı İçindeki Araba Yolu Kenarı:** Park içerisinde asfaltla kaplı toplam birkaç kilometre uzunluğunda bir yol mevcuttur. Yıldız parkı, kent içerisinde 46 hektarlık büyüklüğü ile kentin en büyük parklarındanıdır.
8. **Yıldız Parkı İçinde Koruluk Bölge:** Sık ağaçlarla kaplı koruluk alan park ziyaretçileri tarafından piknik yerleri olarak kullanılmaktadır.

9. **Four Seasons Otel Önü:** Çırağan caddesi, Çırağan semti ile Beşiktaş meydanı arasındaki ana caddedir.
10. **Beşiktaş Meydanı:** Birçok yolun kesiştiği meydandır. Özellikle Boğaziçi köprüsüne giden ve gelen araçların kullandığı yol kavşağı. Meydanda ayrıca Üsküdar ve Kadıköy vapur iskeleleri mevcuttur.
11. **Akaretler yokuşu:** Beşiktaş meydanından Maçka semtine çıkan yoldur. Yolun her iki yanında bulunan 19.yüzyıldan kalma iki katlı bitişik nizam tarihi binalar otel olarak kullanılmaktadır.
12. **Maçka (İstanbul Teknik Üniversitesi Maden Fakültesi Önü):** Maçka semtinde yer alan yol yolun bir tarafında tarihi İ.T.Ü. maden fakültesi binası mevcut diğer tarafında Dolmabahçe vadisinde yer alan Maçka demokrasi parkı mevcuttur.
13. **Teşvikiye Hüsrev Gerede Caddesi:** Bir kısmı Şişli belediyesi, bir kısmı da Beşiktaş belediyesi sınırlarında yer alan caddedir. Cadde Maçka semtini Beşiktaş Nüzhetiye caddesine bağlamaktadır.
14. **Beşiktaş Semt Pazarının Önü:** Nüzhetiye caddesinin sonunda yer alır. Cumartesi günleri kurulan semt pazarı ilçenin en büyük semt pazarıdır. Pazar alanı, diğer günler otopark olarak kullanılmaktadır.
15. **Ihlamur Kasrı Önü:** Nüzhetiye caddesi ile Ihlamurdere caddesinin bitiminde yer alan koruluk alanının önüdür.
16. **Ihlamur Kasrı bahçesi:** Yaklaşık 25 bin metrekare büyüklüğündeki ağaçlık alandır. Bahçenin ortasında Ihlamur Kasrı yer almaktadır.

17. **Evlendirme Dairesi Önü:** İhlamurdere caddesinin sonunda yer alır. Altında büyük bir market yer alır. Marketin altında ve çevresinde otoparklar mevcuttur.
18. **Semt Pazarının içi:** Cumartesi günleri kurulan pazar alanıdır.
19. **Abbasağa parkı:** İlçenin Cihan-numa Mahallesinde yer alan ağaçlık park alanıdır.
20. **Barbaros Bulvarı Conrad Otel Önü:** Eski Yıldız Caddesi'nde yer alan İstanbul'un merkezi konumlu beş yıldızlı en büyük otellerinden Conrad Oteli'nin önüdür.
21. **Barbaros Bulvarı Yıldız Teknik Üniversitesi önü:** Beşiktaş'ın en işlek caddesi olan Barbaros Bulvarı kenarı Yıldız Teknik Üniversitesi önüdür. Aynı zamanda Boğaziçi köprüsüne giden araçların da geçtiği bölgedir.
22. **Yahya Kemal parkı içi:** Bir tarafta Barbaros Bulvarı, diğer tarafta eski Yıldız Caddesi ve Conrad Oteli'nin arasında yer alır.
23. **Barbaros Bulvarı Zincirlikuyu otobüs durağı:** Barbaros bulvarı üzerinde, Şişli-Levent araç üst geçidinin altında yer alan duraktır. Durak çevresinde henüz inşaat aşamasında çok sayıda bloktan oluşan Zorlu Center, Tatlıcı Towers, Çiftçiler Holding'e ait iş ve alışveriş merkezleri ile rezidanslar henüz faaliyete geçmemiştir.
24. **Etiler Nispetiye Caddesi:** Çoğunlukla iki katlı binalardan oluşan, çok sayıda kafe, restaurant ve eğlence yerlerinin yer aldığı caddedir.
25. **Ulus Musevi Mezarlığı Önü:** Ulus-Ortaköy yolunda Ulus semtinde yer alan mezarlık önüdür.

26. **Ulus parkı:** Ahmet Adnan Saygun caddesinde boğaz yamaçlarında manzaralı park alanıdır.
27. **Ahmet Adnan Saygun Caddesi, TRT önü:** Ulus-Ortaköy yolu üzerinde yer alan TRT İstanbul televizyonu binasının önüdür.
28. **Beşiktaş Çarşısı:** İhlamurdere Caddesi Beşiktaş ilçesinin merkezi sayılabilecek Beşiktaş meydanı ile İhlamur kasrı arasındaki caddedir.
29. **Aşıyan Rumelihisarı Caddesi:** İlçenin Sarıyer yönünde sahil yolunun sınırındadır.
30. **Levent Koza Sitesi:** Çoğunlukla sitelerin yer aldığı konaklar mahallesinde yer alan bir sitedir.
31. **Kabataş Lisesi Deniz Kenarı:** İlçenin İstanbul boğazı kenarındaki okulun kıyı kısmıdır.
32. **Esmâ Sultan Deniz Kenarı:** Tanıtım toplantıları, düğün gibi etkinliklerin yapıldığı tarihi binanın kıyısıdır.
33. **Reina Gece Kulübü Deniz Kenarı:** İstanbul'un en önemli eğlence merkezlerinden olup ilçenin Ortaköy semtinde Boğaziçi köprüsünün altına yakın bir yerde bulunmaktadır.
34. **Kuruçeşme Deniz Kenarı:** İlçenin önemli bir eğlence merkezlerinden İstanbul boğazında yer alan Galatasaray adası karşısındaki kıyıdır.
35. **Ortaköy Dereboyu Caddesi:** Ortaköy sahil yolundan içeri giren, alt katların işyeri üst katların konut olduğu caddedir.

3.4. GÜRÜLTÜ ÖLÇÜM YÖNTEMİ

Ölçümler araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Belirlenen noktalardan günün değişik saatlerinde ölçümler yapılmıştır. Ölçümler gece ve gündüz gerçekleştirilmiş olup, haftanın iki günü, günde iki kez ölçüm yapılmıştır.

Ölçümler gürültü kaynağından üç-dört metre uzaklıkta ve yerden bir metre yükseklikte CEL -254 Digital Impulse Sound Level Meter (DISLM) cihazı ile yapılmıştır. Cihaz geniş frekans mesafesine (1-100kHz) sahip bir cihazdır. Ölçüm yapılırken cihaz en az 2 dakika süreyle açık tutulmuş ve ortalama en yüksek değer esas alınmıştır.

3.5. ÖLÇÜM SONUÇLARININ DEğERLENDİRİLMESİ

Elde edilen değerler Gürültü Kontrol Yönetmeliğin'de belirlenen sınır değerler ile karşılaştırılmış ve sınır değerlerin aşılma düzeyleri saptanmıştır. Bu verilere dayanarak gürültü haritası oluşturulmuştur. İstatistiksel değerlendirmelerde SPSS Versiyon 11.5 programı kullanılmış, $p < 0.05$ anlamlı değer olarak alınmıştır. Ölçüm değerlerinin normal dağılıma uygunlukları sınınmış ve normal dağılıma uygun oldukları saptanmıştır. Analiz ve değerlendirmelerde merkezi ve yaygınlık ölçütleri ile bağımsız gruplarda t testi kullanılmıştır.

Gürültü haritaların renklendirilmesinde Paint Shop Pro 5 bilgisayar programı kullanılmıştır. Renklendirme 5 dB(A) aralıklarla yapılmış, 35-40 dB(A) açık sarıdan başlayarak 90 dB(A)'nın üzeri siyah renk olmak üzere açıktan koyu renge doğru sıralanmıştır.

4. BULGULAR

Beşiktaş'ta, 35 odakta gürültü düzeyleri ölçümleri yapılmıştır. Ölçüm yapılan odakların adları ve yıllık ortalama gürültü düzeyleri tablo 1'de yer almaktadır. Yaz ve kış mevsimlerinde gece ve gündüz olarak yapılan yol gürültü düzeyleri derecelendirilmiş, bu derecelendirmeye göre yapılan kroki renklendirmeleri sonucu Beşiktaş'ın yaz (gece, gündüz) ve kış (gece, gündüz) yol gürültü haritaları çıkarılmıştır.

Tablo 7. Ölçüm yapılan merkezlerin yıllık ortalama gürültü düzeyleri.

| | Ölçüm yapılan merkez | Ortalama gürültü düzeyi dB(A) | | |
|----|--|-------------------------------|---|------|
| | | X | ± | S.S. |
| 1 | Barbaros Bulvarı Zincirikuyu Otobüs Durağı | 79,55 | ± | 4,22 |
| 2 | Akaretler Yokuşu | 75,48 | ± | 4,76 |
| 3 | Beşiktaş Meydanı | 72,78 | ± | 1,71 |
| 4 | Four Seasons Otel Önü (Çırağan Caddesi) | 70,12 | ± | 7,09 |
| 5 | Çırağan Sarayı Duvar Dışı | 69,57 | ± | 2,54 |
| 6 | Etiler Nispetiye caddesi | 69,45 | ± | 4,79 |
| 7 | Beşiktaş Semt Pazarının Önü | 69,22 | ± | 3,97 |
| 8 | Kabataş Lisesi Deniz Kenarı | 68,08 | ± | 6,16 |
| 9 | Ihlamur Kasrı Önü | 68,03 | ± | 4,45 |
| 10 | Kuruçeşme Deniz Kenarı | 67,93 | ± | 5,11 |
| 11 | Bebek Cevdetpaşa Caddesi | 67,88 | ± | 4,48 |
| 12 | Semt Pazarının İçi | 66,71 | ± | 7,88 |
| 13 | Aşiyan Rumelihisarı Caddesi | 67,27 | ± | 5,26 |
| 14 | Ulus Musevi Mezarlığı Önü | 67,13 | ± | 4,08 |
| 15 | Yahya Kemal Parkı İçi | 66,91 | ± | 6,40 |
| 16 | Ortaköy Dereboyu Caddesi | 66,76 | ± | 2,30 |
| 17 | Evlendirme Dairesi Önü | 66,57 | ± | 3,91 |
| 18 | Esmâ Sultan Deniz Kenarı | 66,25 | ± | 4,74 |
| 19 | Ahmet Adnan Saygun Caddesi TRT önü | 65,78 | ± | 3,84 |
| 20 | Maçka | 64,57 | ± | 3,93 |
| 21 | Barbaros Bulvarı YTÜ Önü | 64,01 | ± | 2,66 |
| 22 | Bebek Kahve | 63,65 | ± | 5,29 |
| 23 | Reina Gece Kulübü Deniz Kenarı | 63,41 | ± | 4,71 |
| 24 | Teşvikiye | 62,48 | ± | 2,41 |
| 25 | Beşiktaş Çarşı Ihlamur Caddesi | 62,32 | ± | 4,31 |
| 26 | Levent Koza Sitesi | 61,93 | ± | 4,10 |
| 27 | Ihlamur Kasrı Bahçesi | 60,86 | ± | 2,90 |
| 28 | Barbaros bulvarı Conrad Otel Önü | 60,68 | ± | 5,39 |
| 29 | Ortaköy Meydanı | 58,06 | ± | 3,52 |
| 30 | Çırağan Sarayı Duvar İçi | 57,17 | ± | 2,14 |
| 31 | Ulus Parkı | 56,71 | ± | 5,42 |
| 32 | Bebek Parkı | 56,57 | ± | 3,21 |
| 33 | Abbasağa Parkı | 52,03 | ± | 3,04 |
| 34 | Yıldız Parkı İçindeki Araba Yolu Kenarı | 51,33 | ± | 7,58 |
| 35 | Yıldız Parkı İçinde Koruluk Bölge | 49,30 | ± | 5,47 |

Tablo 7 incelendiğinde, gürültü düzeyi en yüksek Barbaros Bulvarı Zincirikuyu Otobüs Durağı (79,55±4,22), Akaretler Yokuşu (75,48±4,76), Beşiktaş Meydanı (72,78±1,71), Four Seasons Oteli Önü (Çırağan Caddesi) (70,12±7,09), Çırağan Sarayı Duvar Dışında (69,57±2,54) olduğu; en düşük düzeyde ise Yıldız Parkı İçinde Koruluk Bölge (49,30±5,47), Yıldız Parkı İçindeki Araba Yolu Kenarı (51,33±7,58), Abbasağa Parkı (52,03±3,04), Bebek Parkı (56,57±3,21) ve Ulus Parkı'nda (56,71±5,42) olduğu saptanmıştır.

Tablo 8. Beşiktaş'ın ortalama gürültü düzeyleri.

| | Ortalama gürültü düzeyi(dBA) X ± S.S. | Minumum değer (dBA) | Maksimum değer (dbA) |
|-------------------|--|----------------------------|-----------------------------|
| Yıllık | 64,47 ±7,74 | 41,40 | 84,70 |
| Yaz | 66,66± 7,36 | 47,10 | 84,70 |
| Kış | 62,28± 7,51 | 41,40 | 82,50 |
| Kış gündüz | 64,12± 7,15 | 44,20 | 78,00 |
| Yaz gündüz | 68,18±6,73 | 52,20 | 84,70 |
| Kış gece | 60,45± 7,46 | 41,40 | 82,50 |
| Yaz gece | 65,15 ±7,69 | 47,10 | 82,20 |

Tablo 8'de, yapılan ölçümler sonucunda Beşiktaş ilçesinin yıllık ortalama yol gürültü seviyesi 64,47±7,36 (minimum 41,40, maksimum 84,70) bulunmuştur. Yaz mevsimi için ortalama değer 66,66±7,36 (minimum 47,10, maksimum 84,70), kış mevsimi için 62,28±7,51(minimum 41,40, maksimum 82,50)' dir. Kışın gündüz için ortalama değer 64,12±7,15 (minimum 44,20, maksimum 78,00), yazın gündüz ortalama değer 68,18±6,73 (minimum 52,20, maksimum 84,70), kışın gece 60,45±7,46 (minimum 41,40, maksimum 82,50), yazın gece ise 65,15±7,69 (minimum 47,10, maksimum 82,20,)'dir. Kış mevsiminde gündüz gürültü düzeyi daha fazla olmasına rağmen, yaz mevsiminde gece gürültü düzeyi daha fazla olduğundan, yaz ve kış mevsimi gürültü düzeyleri birbirine yakın bulunmuştur.

Tablo 9. Beşiktaş'taki bazı caddelerin yıllık ortalama gürültü düzeyleri.

| Caddeler | Gürültü düzeyi (dB(A)) |
|---|-------------------------------|
| 1-Barbaros bulvarı Zincirlikuyu Bölgesi | 79,55 |
| 2-Akaretler Yokuşu | 75,48 |
| 3-Beşiktaş Meydan | 72,78 |
| 4-Çırağan Caddesi Four Seasons Otel Önü | 70,12 |
| 5-Teşvikiye Hüsrev Gerede Caddesi | 62,48 |

Ortalama gürültü düzeyi en yüksek caddeler, Barbaros Bulvarı Zincirlikuyu bölgesindeki cadde (79.55dB(A)) ve Akaretler Yokuşu'dur (75.48dB(A)). Yıllık gürültü düzeyi en düşük cadde ise Teşvikiye Hüsrev Gerede Caddesi olup 62.48dB(A)'dır. (Tablo 9).

Tablo 9'daki bazı caddelerin gürültü düzeylerine göz attığımızda ilçenin en yoğun trafik hareketine sahip Zincirlikuyu mevkiindeki gürültü düzeyi ortalamasının ilçenin en yüksek gürültü düzeyi olduğu görülmektedir. Çok yoğun trafiğe sahip olmayan akaretler yokuşunun gürültü düzeyinin yüksek olmasının nedeni yokuş yukarı tek yönlü trafik nedeni ile araçların çıkardıkları gürültüdür.

Tablo 10. Beşiktaş'ta bazı şehir konut alanlarının (Trafik akımına 20 m. Uzaklıkta), gürültü kontrol yönetmeliğine göre izin verilen gürültü düzeylerini aşma durumunun kış mevsimine ait veriler.

| 65 dB(A) aşan semtler | dB(A) | 65dB(A)aşmayan semtler | dB(A) |
|---------------------------|-------|------------------------------------|-------|
| Bebek Cevdet Paşa Caddesi | 65,60 | Maçka | 63,40 |
| Çırağan Caddesi | 70,55 | Teşvikiye | 61,80 |
| Akaretler Yokuşu | 76,30 | Eski Yıldız Cad (Conrad Oteli Önü) | 64,25 |
| Ihlamur Kasrı Önü | 71,45 | Ihlamur Caddesi | 63,55 |
| Zincirlikuyu | 76,40 | Kabataş Lisesi Deniz Kenarı | 63,90 |
| Nispetiye Caddesi | 69,80 | Ortaköy Deniz Kenarı Meydan | 56,00 |
| Dereboyu Caddesi | 67,15 | Çırağan Otel Duvar İçi | 58,25 |

Beşiktaş'ta bazı şehir konut alanlarının (trafik akımına 20 m. uzaklıkta), gürültü kontrol yönetmeliğine göre izin verilen gürültü düzeylerini aşma durumunun kış mevsimine ait verileri incelendiğinde 65 dB(A) aşan semtlerde en yüksek ortalamaya Zincirlikuyu'nun (76,40) sahip olduğu, 65dB(A)aşmayan semtlerde ise Eski Yıldız Caddesinin (Conrad Oteli Önü) sahip olduğu saptanmıştır.

Tablo 11. Beşiktaş'ta bazı Şehir Konut Alanlarının (Trafik akımına 20m. Uzaklıkta), gürültü kontrol yönetmeliğine göre izin verilen gürültü düzeylerini aşma durumunun yaz mevsimine ait verileri.

| 65 dB(A) aşan semtler | dB(A) | 65dB(A)aşmayan semtler | dB(A) |
|---------------------------|-------|------------------------------------|-------|
| Bebek Cevdet Paşa Caddesi | 68,70 | Maçka | 66,20 |
| Çırağan Caddesi | 69,95 | Teşvikiye | 65,95 |
| Akaretler Yokuşu | 75,15 | Eski Yıldız Cad (Conrad Oteli Önü) | 62,95 |
| Ihlamur Kasrı Önü | 71,20 | Ihlamur Caddesi | 67,70 |
| Zincirlikuyu | 83,65 | Kabataş Lisesi Deniz Kenarı | 74,50 |
| Nispetiye Caddesi | 71,35 | Ortaköy Deniz Kenarı Meydan | 60,30 |
| Dereboyu Caddesi | 69,50 | Çırağan Otel Duvar İçi | 58,55 |

Beşiktaş'ta bazı şehir konut alanlarının (trafik akımına 20 m. uzaklıkta), gürültü kontrol yönetmeliğine göre izin verilen gürültü düzeylerini aşma durumunun yaz mevsimine ait verileri incelendiğinde 65 dB(A) aşan semtlerde en yüksek ortalama Zincirlikuyu'nun (83,65) sahip olduğu, 65dB(A) aşmayan semtlerde ise Kabataş Lisesi deniz kenarının (74,50) sahip olduğu belirlenmiştir.

Tablo 12. Gündüz, Gece ve Mevsimlere göre ortalama gürültü değerleri dağılımları.

| | Dönemler | Ölçü m Sayısı | Ortalama gürültü değerleri(dBA) | Önemlilik testi sonucu |
|--------------------------|----------|---------------|---------------------------------|------------------------|
| | | | X ± S.S | |
| Hafta içi gündüz | Kış | 35 | 63, 90± 7, 63 | t=1, 837 |
| | Yaz | 35 | 67, 03± 6, 57 | P=0, 071 |
| Hafta içi gece | Kış | 35 | 59, 57± 6, 97 | t=0, 291 |
| | Yaz | 35 | 63, 86± 7, 65 | P=0, 01* |
| Hafta sonu gündüz | Kış | 35 | 64, 34± 6, 74 | t=3, 08 |
| | Yaz | 35 | 69, 32± 6, 79 | P=0, 03* |
| Hafta sonu gece | Kış | 35 | 61, 33± 7, 92 | t=2, 74 |
| | Yaz | 35 | 66, 44± 7, 62 | P=0, 08* |
| Bütün yıl boyunca gündüz | Kış | 70 | 64, 12± 7, 15 | t=3, 45 |
| | Yaz | 70 | 68, 18± 6, 73 | P=0, 01 |
| Bütün yıl boyunca gece | Kış | 70 | 62, 83± 7, 46 | t=1,808 |
| | Yaz | 70 | 65, 83± 7, 69 | P=0, 07 |

*p<0.05

Tablo 12'de hafta içi, hafta sonu gündüz yapılan ölçümlerde yaz mevsimindeki ortalama gürültü düzeyi kış mevsiminde saptanan düzeyden anlamlı oranda daha yüksek olduğu (p<0,05) saptanmıştır.

Hafta içi ve hafta sonu gece gürültü düzeyleri yaz mevsiminde kış mevsimine göre anlamlı derecede fazla olduğu saptanmıştır (p<0,05). Bütün yıl boyunca ortalama gündüz gürültü seviyesi yaz mevsiminde anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur (p<0,05). Bütün yıl boyunca ortalama gece gürültü seviyesi yaz ve kış mevsimleri arasında fark bulunmamıştır mevsiminde anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur (p<0,05).

Tablo 13. Beşiktaş' ta bulunan bazı parkların ortalama gürültü düzeyleri.

| Park | Ortalama gürültü düzeyi |
|------------------------------|--------------------------------|
| Yıldız parkı (korusu) | 49, 30 |
| Abbasağa parkı | 52, 03 |
| Bebek parkı | 56, 57 |
| Yahya kemal parkı | 66, 91 |
| Ulus parkı | 56, 71 |

Tablo 13'te görüldüğü gibi Beşiktaş ilçesinde en az gürültü düzeyi parklarda tespit edilmiştir. İlçede tespit edilen en düşük gürültü düzeyi ilçenin en büyük yeşil alanı olan Yıldız Korusu (49,30) içerisinde tespit edilmiştir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Gürültünün insan sağlığı üzerine etkileri konusunda yapılan araştırmalar, trafik gürültüsüne maruz bir bölgede oturan insanların, gürültülü olmayan yörelerde oturan insanlara %50 oranında daha fazla yüksek tansiyondan şikayetçi olduklarını gösterilmektedir. Gürültünün insan sağlığına etkileri sadece yüksek tansiyonla sınırlı değildir. Gürültüye maruz kalan insanlarda uyku bozuklukları, baş ağrısı ve kalp rahatsızlıkları artmaktadır. (Bursa Çevre Merkezi <http://www.bcm.org.tr/pdf/pdf>, Erişim Tarihi: 15 Ocak 2013). Benzer şekilde gürültü kalbin hızlı atmasına neden olan adrenalinin bedende fazla bulunmasına sebep olmaktadır. İnsan vücudu gürültünün farkına istemeden varmakta ve böylece sinirli, alıngan ve hasta bir kişi haline gelmektedir. Bütün bunlar kan basıncını sürekli yükselterek, kalp hastalıkları riskini arttırmaktadır (Arslan, Gür, Yıldırım ve Orhan 2002). Konuya önemli bir halk sağlığı sorunu olarak bakan Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) son yıllarda gürültünün insan sağlığı üzerine etkileri ile ilgili yayın, araştırma ve uygulamalara sıkça yer verdiği görülmektedir (Işık 1996). Buradan hareketle yapılan çalışmada İstanbul Beşiktaş ilçesindeki 35 noktadan gürültü kirliliğine yönelik veriler toplanmıştır.

Araştırmada gürültü düzeylerine yönelik 35 bölgeden alınan değerler incelendiğinde, gürültü düzeyi en yüksek Barbaros Bulvarı Zincirikuyu Otobüs Durağı ($79,55 \pm 4,22$), Akaretler Yokuşu ($75,48 \pm 4,76$), Beşiktaş Meydanı ($72,78 \pm 1,71$), Four Seasons Oteli Önü (Çırağan Caddesi) ($70,12 \pm 7,09$), Çırağan Sarayı Duvar Dışında ($69,57 \pm 2,54$) olduğu; en düşük düzeyde ise Yıldız Parkı İçinde Koruluk Bölge ($49,30 \pm 5,47$), Yıldız Parkı İçindeki Araba Yolu Kenarı ($51,33 \pm 7,58$), Abbasağa Parkı ($52,03 \pm 3,04$), Bebek Parkı ($56,57 \pm 3,21$) ve Ulus Parkı'nda ($56,71 \pm 5,42$) olduğu saptanmıştır (Tablo 7). Kurra vd. yaptıkları araştırmada, Uluslararası bir karayolu olan TEM gürültü düzeyinin ve Lüleci'nin araştırmasındaki Bornova'da Ankara Caddesi (78,36 dB) ve İstanbul Caddesi (74,50 dB) ölçüm değerleri ile araştırmamızdaki Barbaros Bulvarı Zincirikuyu Otobüs Durağı ($79,55 \pm 4,22$), Akaretler Yokuşu ($75,48 \pm 4,76$), Beşiktaş Meydanı ($72,78 \pm 1,71$) değerler benzerlik gösterdiği ortaya çıkmıştır (Kurra 1991, Lüleci ve

Doğan 2001). Dolayısıyla araçlarının hızından daha öte yoğunluğunun birlikte oluşturduğu ses miktarının aynı düzeyde olduğu söylenebilir. TEM ve benzeri otoyolları ses izolasyonu için alınan önlemlere benzer önlemlerin trafik yoğunluğunun yüksek olduğu bölgelerde de alınmasında yarar vardır. İstanbul'da 2009 yılında eğlencenin daha yoğun olduğu Haziran ayı içerisinde, İstanbul İl Çevre ve Orman Müdürlüğü tarafından yapılan araştırmada ise özellikle gece saatlerinde (00.00-03.30) gürültü seviyesinin bazı bölgelerde 100 dB. ulaştığı belirlenmiştir. Eğlencenin olmadığı saatlerde ise bu düzey 55dB. olarak saptanmıştır. Aradaki fark 45 dB.'dir ve düzey sınır düzey olan 5 dB.'nin 9 katıdır, etkisi ise 16 kattır (Gürültü Kontrol Çalışması 2010). Araştırmamızdaki ölçümlerde de belirtilen yer, tarih ve saatler ile aynı noktada ölçümler yapılmamasına karşın ölçüm değerlerinin bu değerlere yaklaştığı ifade edilebilmektedir. Çakır'ın 2010'da gerçekleştirdiği 7 fabrikadaki çalışan 724 kişinin bulunduğu araştırmada, örnekleme yer alan fabrikalarda gürültü düzeyi 80 dB. üzerinde belirlenmiştir ve bu çalışanlarda gürültüye bağlı işitme kaybı oranı %6,5'tir. Buradan hareketle araştırmamızda elde edilen sonuçların özellikle 75-80 dB. aralığında olan bölgelerde sürekli bulunan ya da çalışanlarda geçici veya kalıcı işitme kayıplarının yaşanabileceği Çakır'ın çalışmasının sonuçlarından söylenebilmektedir.

Tablo 8'de, yapılan ölçümler sonucunda Beşiktaş ilçesinin yıllık ortalama yol gürültü seviyesi $64,47 \pm 7,36$ (minimum 41,40, maksimum 84,70) bulunmuştur. Yaz mevsimi için ortalama değer $66,66 \pm 7,36$ (minimum 47,10, maksimum 84,70), kış mevsimi için $62,28 \pm 7,51$ (minimum 41,40, maksimum 82,50)' dir. Kışın gündüz için ortalama değer $64,12 \pm 7,15$ (minimum 44,20, maksimum 78,00), yazın gündüz ortalama değer $68,18 \pm 6,73$ (minimum 52,20, maksimum 84,70), kışın gece $60,45 \pm 7,46$ (minimum 41,40, maksimum 82,50), yazın gece ise $65,15 \pm 7,69$ (minimum 47,10, maksimum 82,20,)'dir. Kış mevsiminde gündüz gürültü düzeyi daha fazla olmasına rağmen, yaz mevsiminde gece gürültü düzeyi daha fazla olduğundan, yaz ve kış mevsimi gürültü düzeyleri birbirine yakın bulunmuştur. Avrupa başkentlerinin gürültü verileri ile İstanbul'un gürültü ölçümleri karşılaştırıldığı bir çalışmada İstanbul'un batı ülkeleri başkentlerine kıyasla daha az gürültü düzeyine sahip olduğu ortaya konulmuştur. Bu çalışmaya göre; Londra'da 73,8 dB(A), Stockholm'da 66 dB(A), Roma'da 80dB(A), Madrid'de 82,5-83 dB(A)

olup İstanbul 72,6 dB(A)'dır (Lüleci ve Doğan 2001). Elde edilen bulgulara göre Beşiktaş'ın ortalama değerinin Roma ve Madrid'ten düşük olduğu görülmektedir. Buna ek olarak İstanbul'da gürültü düzeylerini belirlemek amacıyla İstanbul İl Çevre ve Orman Müdürlüğü tarafından 2009 yılında hazırlanan "Gürültü Kirliliği Araştırması Teknik Raporu"nda kıyıdaki eğlence yerlerinin çıkardığı sestense rahatsız olanların oranı %78, kıyıdaki yüksek sesli müzik yayınlarının çıkardığı gürültüden rahatsız olanların oranı %87, gürültü kirliliği nedeni ile ruh sağlığı problemi yaşayanların oranı %17 olarak belirlenmiştir. (Gürültü Kontrolü Çalışmaları 2010). Bu sonuç araştırma sonuçlarımızla tam olarak karşılaştırılamasa da, özellikle İstanbul ile ilgili değerlendirmelerin periyodik olarak yapılıp, gelişmiş ülkelerdeki oranlar ile karşılaştırma yapılmasında yarar olduğu söylemek mümkündür. Kırklareli'de 2010'da Öztürk tarafından yapılan çalışmada ise Kırklareli'de yaz ortalama gürültü düzeyi 67,8 dB(A), kış ortalama gürültü düzeyi 65,1 dB(A) olarak saptanmıştır (Öztürk 2010). Beşiktaş ilçesinin yıllık ortalama yol gürültü seviyesi $64,47 \pm (7,36)$, yaz mevsimi için ortalama değer $66,66 \pm (7,36)$, kış mevsimi için ise $62,28 \pm (7,51)$ 'dir. Bu değerler az da olsa Kırklareli'nde elde edilen değerlerden düşüktür. Ortaya çıkan bu durum İstanbul'da denetleme ve önlemlerin yine de iyi olduğunu düşündürebilmektedir.

Gürültü konusunda diğer bazı araştırmalar incelendiğinde ise, Dursun ve Özdemir (1999) tarafından yapılan çalışmada ise Konya kenti il merkezinin gürültü kirliliği haritası hazırlanmıştır. Konya'da ölçüm yapılan merkezlerde, mimari yapının oluşan gürültüyü doğrudan etkilediği ortaya konmuş ve bütün bölgelerde 65 dBA'lık sınırın aşıldığı belirlenmiştir. Kalıpçı'nın 2007'de gerçekleştirdiği araştırmada ise, Giresun kent merkezinde yapılan ölçümlerde ise sabah, öğlen ve akşam saatlerinde yapılan ölçümlerin ortalaması alındığında, ölçüm yapılan 99 adet ölçüm istasyonunun 24 adetinde gürültü seviyesinin 68 dBA'lık değeri geçtiği, 31 adetinde 60-68 dBA aralığında, 29 adetinde 55-60 dBA aralığında, 13 adetinde 50-55 dBA aralığında ve 2 adetinde 45-50 dBA aralığında olduğu tespit edilmiştir (Kalıpçı 2007). Araştırmamızda ise belirlenen bölgelerdeki ölçüm değerleri 49 ile 80 dB. arasında değişmektedir. Bu değerlerden en yüksek olanlar hem Giresun hem de Konya'da elde edilen değerlerden yüksektir.

Ortalama gürültü düzeyi en yüksek caddeler, Barbaros Bulvarı Zincirlikuyu bölgesindeki cadde (79,55dB(A)) ve Akaretler Yokuşu'dur (75,48dB(A)). Yıllık gürültü düzeyi en düşük cadde ise Teşvikiye Hüsrev Gerede Caddesi olup 62,48dB(A)'dır. (Tablo 9). Tabloda ilçenin en yoğun trafik hareketine sahip Zincirlikuyu mevkiindeki gürültü düzeyi ortalamasının ilçenin en yüksek gürültü düzeyi olduğu görülmektedir. Çok yoğun trafiğe sahip olmayan Akaretler Yokuşunun gürültü düzeyinin yüksek olmasının nedeni yokuş yukarı tek yönlü trafik nedeni ile araçların çıkardıkları gürültüdür. Buna benzer şekilde İstanbul Anadolu yakası D-100 (E-5) karayolu üzerinde yapılan bir çalışmada gündüz ölçümleri 66 ile 81 dB. aralığında, gece ölçümlerinde ise 48 ile 59 dB. aralığında sonuçlar elde edilmiştir (Candemir 2008). Bu değerler ile araştırmamızda trafik yoğunluğu en fazla olan Zincirlikuyu-Maslak bölgesinden elde ettiğimiz değerler benzeşmektedir. Dolayısıyla şehir içi bölge dahi olsa şehirlerarası yol kadar gürültü oluştuğu söylenebilmektedir. Benzer şekilde Maslak-Zincirlikuyu arasında 2008'de yapılan diğer bir çalışmada da ses düzeyi 75 dB.'nin üzerinde belirlenmiştir (Aşçıgil 2009).

Araştırmamızda Beşiktaş'taki eğlence yerlerinde yapılan ölçümler incelendiğinde Reina bölgesinde ölçüm sonucu $63,11 \pm (4,71)$ olarak belirlenmiştir. 2008 yılında yapılan araştırmada Reina ve Sortie eğlence yerlerinin kıyı ses ölçümünde ortalama ölçüm sonucu 78,4 dB., 2009 yılında yapılan ölçümlerde ise ortalama gürültü düzeyi 77,3 dB. olarak belirlenmiştir. Aynı şekilde araştırmamızda Kuruçeşme bölgesinde ölçüm sonucu $67,93 \pm (5,11)$ olarak saptanmışken, 2008 yılında Kuruçeşme Arena bölgesinde yapılan 30 konserin ortalama gürültü düzeyi 86,4 dB., 2009 yılındaki 11 konserin ortalama gürültü düzeyi ise 83,1 dB. olarak tespit edilmiştir (Tablo 7) (Şansal 2010). Şansal'ın araştırmasında 2008 ile 2009 arasında belirgin bir gürültü düzeyinde düşüş olduğu, bizim araştırmamızdaki sonuçlarımız ile ise önemli fark olduğu görülmektedir. Ortaya çıkan bu durumun gürültü konusundaki denetlemelerin ve çıkarılan yönetmelikler sonucu alınan yasal yaptırımların bir sonucu olduğunu söylemek mümkündür. Ancak Kuruçeşme Arena bölgesi için sonuçlar değerlendirilirken, özellikle ölçümlerin konser zamanlarında yapılmış olması karşılaştırmalarda göz önünde bulundurulmalıdır.

Yıldız Teknik Üniversitesi Şehir ve İnsan Kulübü tarafından Mart 2013'te yapılan gürültü araştırmasında da İstanbul'un en gürültülü bölgesinin Zincirlikuyu-Maslak hattında daha önce Şişli ilçe sınırlarında olan fakat daha sonraki düzenlemeyle Sarıyer ilçesine bağlanan Maslak bölgesi olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde İstanbul'un tüm ilçelerinde yapılan bir gürültü düzeyi araştırmasında çeşitli sonuçlar elde edilmiş ancak en önemli gürültü nedeninin ulaşımdan kaynaklandığı sonucuna varılmıştır (Atalay 1998).

Ankara'da yapılan bir araştırmada ise bölgede belediye otobüsleri, kamyonlar ve otomobiller bir arada ise en yüksek gürültü düzeylerine ulaşıldığı, sadece belediye otobüsleri ve otomobillerin bulunduğu bölgelerde ise gürültü düzeylerinin azda olsa düşüş kaydettiği saptanmıştır (Belgin 1994). Dolayısıyla Beşiktaş bölgesinde kısmen kamyon girişinin olmaması belirlenen değerlerin diğer bölgelerde yapılan ölçümlerden görece düşük olmasına neden olabilmektedir.

Beşiktaş'ta bazı şehir konut alanlarının (trafik akımına 20 m. uzaklıkta), gürültü kontrol yönetmeliğine göre izin verilen gürültü düzeylerini aşma durumunun kış mevsimine ait verileri incelendiğinde 65 dB(A) aşan semtlerde en yüksek ortalamaya Zincirlikuyu'nun (76,40) sahip olduğu, 65dB(A) aşmayan semtlerde ise Eski Yıldız Caddesinin (Conrad Oteli Önü) sahip olduğu saptanmıştır.

Beşiktaş'ta bazı şehir konut alanlarının (trafik akımına 20 m. uzaklıkta), gürültü kontrol yönetmeliğine göre izin verilen gürültü düzeylerini aşma durumunun yaz mevsimine ait verileri incelendiğinde 65 dB(A) aşan semtlerde en yüksek ortalamaya Zincirlikuyu'nun (83,65) sahip olduğu, 65dB(A) aşmayan semtlerde ise Kabataş Lisesi deniz kenarının (74,50) sahip olduğu belirlenmiştir. İzmir'de kentin 14 merkezinde değişik saatlerde yapılan bir araştırmada, tüm merkezlerde günlük ortalama gürültü seviyesi 80 dBA'nın üzerinde bulunmuş ve bu durumun tehlikeli toplum reaksiyonlarına yol açabileceği vurgulanmıştır (İTO 1995). Araştırmamızda elde ettiğimiz verilere göre Beşiktaş'ın Zincirlikuyu hariç diğer merkezlerde değerler ortalama olarak 80 dBA'nın altındadır.

Tablo 12’de hafta içi, hafta sonu gündüz yapılan ölçümlerde yaz mevsimindeki ortalama gürültü düzeyi kış mevsiminde saptanan düzeyden anlamlı oranda daha yüksek olduğu ($p<0,05$) saptanmıştır.

Hafta içi ve hafta sonu gece gürültü düzeyleri yaz mevsiminde kış mevsimine göre anlamlı derecede fazla olduğu saptanmıştır ($p<0,05$). Bütün yıl boyunca ortalama gündüz gürültü seviyesi yaz mevsiminde anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$). Bütün yıl boyunca ortalama gece gürültü seviyesi yaz ve kış mevsimleri arasında fark bulunmamıştır mevsiminde anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur ($p<0,05$).

Tablo 13’te görüldüğü gibi Beşiktaş ilçesinde en az gürültü düzeyi parklarda tespit edilmiştir. İlçede tespit edilen en düşük gürültü düzeyi ilçenin en büyük yeşil alanı olan Yıldız Korusu (49,30) içerisinde tespit edilmiştir.

Yaşam bölgelerinde gürültü düzeyinin yüksek olmasının toplum sağlığını olumsuz etkileyeceği ve bu konuda yapılan mali harcamaların boyutunun da oldukça fazla olacağı söylenebilmektedir. Yerleşim yerlerinin, özellikle yüksek gürültülü bölgelerin gürültü haritalarının çıkarılmasının epidemiolojik çalışmalar açısından gerekli olduğunu vurgulayan bilimsel öneriler (Doğan 1998) ışığında yapılan araştırmada Beşiktaş’ın rekresyon alanları hariç diğer bölgelerinde gürültü düzeyi insan sağlığını olumsuz düzeyde etkileyebilecek seviyededir denebilir.

ÖNERİLER

- Gürültünün kaynağında sınırlandırılması, gürültü kontrolünde büyük önem taşımaktadır. Bunun için otomobillerin gürültü açısından test edilmesi, sürücü eğitimi ve davranışların düzenlenmesi, kitle ulaşım sistemlerini geliştirmek, gürültü bariyerleri ve yeni yol yüzeyleri ve izolasyon uygulamaları önemlidir (Evirgen 1994).
- İnsanları sessiz davranma konusunda eğitmek ve teşvik etmek.
- Bireyleri düşük sesli ürünleri satın alıp kullanmaya teşvik etmek gibi konuları da unutmamak gerekir (Evirgen 1994).
- Gürültülü olduğu bilinen işyerlerinde çalışanların işe başlamadan önce işitme fonksiyonlarının ölçülmesi, işe giriş muayeneleri sırasında hipertansiyonlu olduğu saptananların gürültülü işyerlerinde çalıştırılmaması,
- Gürültülü işyerlerinde çalışanların gürültünün etkileri göz önüne alınarak periyodik kontrollerinin yapılması.
- Risk oluşturanların uygun işle değiştirilmesi (Lüleci ve Doğan 2001) gereklidir.
- Araçların motor ve egzoz tasarımında değişiklik yapılmasına izin verilmemelidir.
- Egzoz susturucularının daha uygun ve bozuk olmayanlardan seçilmesi gereklidir.
- Gürültüyü önleyici bitki örtüsü düzenlemelerinin yapılması uygundur.
- Anayollar ve çevre yollarının insanların yoğun olduğu bölgelerin dışında inşa edilmesi gereklidir.
- Belediye veya Çevre ve Orman Bakanlığı İl Müdürlüklerine on-line gürültü izleme sistemi kurulması ve sistem elemanlarının karayolu, eğlence merkezi, havaalanı, demiryolu vb. yerlere yerleştirilerek, hem sürekli gürültü haritalarının çıkarılması hem de denetlemenin yapılmasının sağlanması.

- Yeni ve sesiz araçların kullanılması ve mevcut araçların iyileştirilmesi uygundur.
- Yerleşim yerlerine yakın yerlere uygun hız sınırları konularak, araçların yüksek ses çıkarması engellenmelidir.
- Gürültü perdeleri kullanılarak, az gürültü oluşturan yol kaplamaları yaparak, tünellerle vs. ile yol alt yapısında düzenlemelerin yapılması gereklidir.
- Trafik ışıkları ile trafikte düzen ve akıcılık sağlanmalıdır.
- Yapılacak yerleşim planlarında yollar, havayolları, demiryolları vb. gürültü kaynakları göz önünde bulundurulmalıdır.
- Yol boyundaki bina cephelerinde, çatılarda ve özellikle pencerelerde ses yalıtımı yapılması gereklidir.
- Araçların vize kontrolleri sırasında aracın yaşı, bakım ve teknik durumu göz önüne alınarak, gürültüye sebebiyet verebilecek olanların yetersizliklerinin giderilmesi sağlanmalı, aksi takdirde trafikten men edilmeli,
- Ulaşım kurallarının denetlenmesi (Klakson yasağı, bağırarak yolcu toplama, hız yasağı vb.) gereklidir.
- Toplu taşıma özendirilerek, trafikteki araç sayısı azaltılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Akdağ NY. (2003). Kent Planlamada Gürültü Haritalarının Önemi: Barbaros Bulvarı Çevresi Örneği. TMOB Mimarlık Dergisi, 311, s. 57.
2. Aktürk N, Gürpınar M. (2001). Çevresel Ulaşım Gürültüsünün Trafik Planlaması Yönünden İncelenmesi. Trafik ve Yol Güvenliği Kongresi, Gazi Üniversitesi, 27 Nisan 2001, Ankara.
3. Annalee Y, Kjellström T, Kok T, Guidotti T. (2001). Basic Environmental Health. Oxford University Press, USA.
4. Arslan C., Gür E., Yıldırım E., Orhan S. (2002). Spor Ortamlarında Gürültü Kirliliği ve Bu Ortamlarda Bulunan Kişilerin Sağlık Riskleri Konusundaki Bilgi Düzeylerinin Araştırılması. F.Ü. Sağlık Bil. Dergisi 16 (3-4), s. 287
5. Aslan Ç. (2009). Yerleşim Alanlarındaki Eğlence Yerlerinde Gürültü Ölçümü ve Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, OMU Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
6. Aşçıgil M. (2009). Karayolu Gürültü Haritalarının Hazırlanması: İstanbul Zincirlikuyu-Maslak Ulaşım Hattı Örneği. Yüksek Lisans Tezi, İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
7. Atalay A. (1998). Gürültü Sağlığımızı Yıpratıyor. Cumhuriyet Gazetesi, 26 Kasım 1998.
8. Avşar Y. (1998). “Yıldız Teknik Üniversitesi Merkez Kampusu ve civarının Gürültü haritasının çıkarılması“ Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
9. Barth HG., Bayraktar A., Kantarcı D., Kocasoy G., Müezzinoğlu A. (1991). Çevresel Etki değerlendirmesi (ÇED) Uygulamadan Örnekler. Ed: Uslu O., Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını, Ankara. s. 5-85,
10. Belgin E. (1994). Gürültünün İnsan Sağlığına Etkileri. Kent ve Gürültü Sempozyumu. Ankara Valiliği Çevre Koruma Vakfı Başkanlığı, 1994, s. 38-46
11. Bıçakçı T. (2011). Trafikten Kaynaklanan Çevresel Gürültü Haritaları ve Çukurova Üniversitesi Kampusu Örneği. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
12. Candemir N. (2008). D100 (E5) Karayolunun Gürültü Açısından Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

13. Çakır A. (2010). Ankara’da Mobilya İmalatı Yapan 7 Fabrikada Gürültü Düzeylerinin Saptanması ve Gürültüye Bağlı İşitme Kayıplarının İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
14. Çevre Notları. (1998). T.C. Çevre Bakanlığı, Mart 1998.
15. Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi (ÇGDY) (Şikayetlerin Değerlendirilmesi, İzin, İzleme, Denetim ve Yaptırım Prosedürü) Sertifika Programı Notları (2006). Bahçeşehir Üniversitesi Teknoloji Geliştirme Birimi, Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul.
16. Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği. (2010). Resmi Gazete, Sayı: 27601, 04.06.2010.
17. Çevresel Gürültü Eylem Planı 2009-2020. (2009). T.C.Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara, s. 4
18. Çobanoğlu Z. (1990) Konut Sağlığı. Somgür Yayıncılık, Ankara.
19. Demirel G., Selimoğlu B., Kırıcı M. (1996). Gürültüyü Azaltıcı Önlemler ve Karayollarındaki Uygulamalar. 2. Akustik ve Gürültü Kongresi.23-25 Ekim, Antalya, s. 99-109.
20. Devren M. (1999). Gürültüye Bağlı İşitme Kayıplı Olguların Odyolojik Bulguları ve Psikososyal Yönden Karşılaştırılması. Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Edirne
21. Doğan F. (1998). Uygulamalı Çevre Bilimi ve Çevre Epidemiyolojisi. Ege Üniversitesi Ödemiş Sağlık Yüksekokulu Yayınları No:1, İzmir, s. 83-87.
22. Dokumacı E. (1978). Ses ve Gürültü Kirlenmesi. Çevre Kirlenmesi Sorunları Semineri (Ege Bölgesi Çevre Kirlenmesi ve Sorunları). Ege Ün. İnşaat Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü Yayını No:5, 13-14 Mart, İzmir.
23. Encyclopaedia of Occopational Health and Safety (1991). International Labour Office Geneva, Volume I (593-595), Volume II (1464-1472) 4.Ed. Italy
24. Gabbay S. (1994). The Environment In Israel, Ministry of the Envioirement, Jarusalem, Israel, s. 99-105
25. Güler Ç., Çobanoğlu Z. (1994). Kentleşme ve Çevre Sağlığı. T.C. Sağlık Projesi Koordinatörlüğü Yayını. Çevre Sağlığı Temel Kaynaklar Dizisi No:26, Ankara 1994, s. 12.
26. Günay E. (1995). Ses Kirlenmesi veya Desibel Cehennemi. Çevre ve İnsan Dergisi, 20, Ankara.

27. Güney E. (1992). Çevre Sorunları. Hatiboğlu Yayınları, Şahin Matbaası. Ankara, s. 131-138.
28. Gürültü Kontrolü Çalışmaları (2010). T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Ankara.
29. Gürültü Kontrol Yönetmeliği (1986). Resmi Gazete, Sayı: 19308, 11 Aralık 1986.
30. Güvercin Ö, Aybek A. (2003). Taş Kırma ve Eleme Tesislerinde Gürültü Sorunu. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 6(2), s. 102.
31. Harris CM. (1979). Handbook of Noise Control. 2nd Ed. McGraw-Hill New York
32. Işıkel K. (1996). "Yapılarda ve Endüstride Gürültü Kontrolünde Yalıtım Uygulamaları". 2. Akustik ve Gürültü Kongresi. Antalya , 23-24-25 Ekim, s. 163-167.
33. İzmir'de Gürültü Kirliliği (1995). İzmir'in Çevre Sorunları. İzmir Ticaret Odası Yayın No:5, İzmir Ticaret Odası, İzmir 1995.
34. Kalıpcı E. (2007). Giresun İl Merkezinde Gürültü Kirliliği Ölçümü ve Haritasının Hazırlanması. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, s. 1.
35. Karadayı S. (2001). Bursa İlinin Trafik Kaynaklı Gürültü Haritasının Hazırlanması. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya, s. 3-38
36. Köstekçi F., Taşgetiren S (1995). Gürültü Kirliliğini Önlenmesi Açısından Aktif Kontrol, Ekoloji Dergisi, Sayı: 15, s. 16-19.
37. Kim KS. (2010). Occupational Hearing Loss in Korea. Jorunal of Korean Medical Science, 25, s. 62-69
38. Kumbur H., Özsoy HD., Özer Z. (2003). Mersin İlinde Hassas Bölgelerde Gürültü Düzeylerinin 1998-2002 Yılları Arasındaki Değişiminin Araştırılması, Ekoloji Çevre Dergisi, 13 (49), s. 25-30.
39. Kurra S. (1991). "Gürültü", Türkiye'nin Çevre Sorunları. Türkiye Çevre Vakfı Yayını, Ankara, s. 447-484.
40. Lüleci NE, Doğan F. (2001). İzmir' in Bornova İlçe Merkezinde Gürültü Düzeyleri Belirlenerek Gürültü Haritasının Oluşturulması. " IV. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi " 5-8 Ekim Bodrum, s. 421-428

41. Maraş EE, Maraş HH, Maraş SS, Alkış Z.(2011). CBS Verilerinden Çevresel Gürültü Haritalarının Hazırlanmasında Kullanılan Tahmin Yönteminin Analizi. Harita Dergisi, 145, s. 53.
42. Noise (1980), Environmental Health Criteria 12, WHO
43. Ouis D. (1999). Exposure to Nocturnal Road Traffic Noise: Sleep Disturbance its After Effects. Noise and Health, 1(4), s. 11-25
44. Özbilen A., Var M. (1992). Gürültü Kirliliğinin Doğal Elemanlarla Çözümlemesi İçin Doğu Karadeniz Bölgesinde Gürültü Kirliliğine Karşı Etkin Olan Doğal Eleman Türleriyle Trabzon'da Bir Örnek Çözüm. Ekoloji ve Çevre Dergisi. Sayı: 2, s. 17-22.
45. Özen M. (2001) Karayolu Kaynaklı Çevresel Trafik Gürültüsünün Modellenmesi ve Gürültü Tahminleri. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, s. 1-58.
46. Özenç RF. (2008). Atatürk Havalimanının Neden Olduğu Çevresel Gürültünün Modellemesi ve Kontrolü. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, s. 6.
47. Özer Z. (1995). Gürültü Kirliliği. Bilim ve Teknik, Sayı: 337, s.72-77.
48. Özgüven HN. (1985). Endüstriyel Gürültü Kontrolü. MMO Yayın No:118, Ankara, s. 27-28
49. Özgüven N., Çalışkan M. (1991). Endüstriyel Gürültü Kontrolünde Uygun Yöntemlerin Seçimi., 2. Ulusal İşçi Sağlığı Kongresi, 4-7 Nisan 1988 Ankara.
50. Öztürk H. (2010). Kırklareli İl Merkezi'nde Gürültü Düzeyleri Belirlenerek Gürültü Haritasının Oluşturulması. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Edirne.
51. Öztürk Z. (1994). Otoyol ve Demiryolunun Önemli Çevre Etkilerinin İncelenmesi ve Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
52. Pheasant S. (1991). Ergonomics, Work and Health. The MacMillan Press, London, s. 27-35
53. Sarıgül S. (1995). ÇED Kapsamında Ses ve Gürültü Kirlenmesi. Çevresel Etki Değerlendirilmesi. Dokuz Eylül Üniversitesi Çevre Araştırma ve Uygulama Merkezi & TMMOB Çevre Mühendisleri Odası İzmir Şubesi.
54. Sirel Ş. (1990). Gürültü. Yapı Fiziği Uzmanlık Enstitüsü Yayınları, Yayın No: 1, İstanbul, s. 1-14.

55. Stansfeld SA, Matheson MP. (2003). Noise pollution: Non-Auditory Effects on Health. *British Medical Bulletin*, 68, 243-257.
56. Stansfeld SA, Berglund B, Clark C, Lopez-Barrio I, Fischer P, Öhrström E, Haines MM, Head J, Hygge S, Van Kamp I, Berry BF. (2005). Aircraft and Road Traffic Noise and Children's Cognition and Health: A Cross-National Study. *Lancet*, 365, 1942-1949
57. Şansal A. (2010). İstanbul Boğazındaki Eğlence Yerlerinden Kaynaklanan Çevresel Gürültünün Yönetimi Bir Pilot Proje Örneği: İstanbul Boğazında Online Gürültü İzleme Sistemi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
58. Wallis D. (1994). Gürültü Kirliliği. Kent ve Gürültü Sempozyumu. T.C. Ankara Valiliği Çevre Koruma Vakfı Başkanlığı, 30 Mayıs, Ankara, s.1-7.
59. Weiner RF, Matthews R, Pierce JJ., Vesilind PA.(2003). Noise Pollution, (Environmental Engineering) Fourth Edition., Butterworth-Heinemann Pub., Burlington, USA, s. 423-446.
60. Yaşamış FD. (1995). Çevre Yönetiminin Temel Araçları. İmge Yayınları, Ankara.
61. Yazıcı M. (2007). İşyerlerinde Gürültü. *Mühendis ve Makine*, 48(571), s. 14.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

| | | | |
|------------|---------------------|--------------|----------------|
| Adı | SAMİ | Soyadı | DEMİR |
| Doğum Yeri | İSTANBUL/BEŞİKTAŞ | Doğum Tarihi | 03.11.1956 |
| Uyruğu | T.C. | TC Kimlik No | 33529745930 |
| E-mail | demirsami@mynet.com | Tel | 0532 476 71 21 |

Eğitim Düzeyi

| | Mezun Olduğu Kurumun Adı | Mezuniyet Yılı |
|------------------|--------------------------|----------------|
| Doktora/Uzmanlık | | |
| Yüksek Lisans | | |
| Lisans | İ.Ü. CERRAHPAŞA TIP FAK. | 1983 |
| Lise | KABATAŞ ERKEK LİSESİ | 1976 |

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

| | Görevi | Kurum | Süre (Yıl - Yıl) |
|----|--------|------------------|------------------|
| 1. | DR. | SAĞLIK BAKANLIĞI | 1983- |
| 2. | | | - |
| 3. | | | - |

| Yabancı Dilleri | Okuduğunu Anlama* | Konuşma* | Yazma* |
|-----------------|-------------------|----------|--------|
| İNGİLİZCE | İYİ | ORTA | ORTA |
| | | | |

* Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

| Yabancı Dil Sınav Notu # | | | | | | | | |
|--------------------------|-----|-------|-----------|-----------|-----------|-----|-----|-----|
| KPDS | ÜDS | IELTS | TOEFL IBT | TOEFL PBT | TOEFL CBT | FCE | CAE | CPE |
| - | | | | | | | | |

Başarılmış birden fazla sınav varsa, tüm sonuçlar yazılmalıdır

KPDS: Kamu Personeli Yabancı Dil Sınavı; ÜDS: Üniversitelerarası Kurul Yabancı Dil Sınavı; IELTS: International English Language Testing System; TOEFL IBT: Test of English as a Foreign Language-Internet-Based Test TOEFL PBT: Test of English as a Foreign Language-Paper-Based Test; TOEFL CBT: Test of English as a Foreign Language-Computer-Based Test; FCE: First Certificate in English; CAE: Certificate in Advanced English; CPE: Certificate of Proficiency in English

| | Sayısal | Eşit Ağırlık | Sözel |
|---------------|---------|--------------|-------|
| ALES Puanı | - | | |
| (Diğer) Puanı | | | |

Bilgisayar Bilgisi

| Program | Kullanma becerisi |
|------------|-------------------|
| MS OFFICE | İYİ |
| MS WINDOWS | İYİ |
| | |

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

Uluslararası ve Ulusal Yayınları/Bildirileri/Sertifikaları/Ödülleri/Diğer:

KAĞITHANE

SARIYER

ŞİŞLİ

İSTANBUL BOĞAZI

Gürültü düzeyi
Le dB(A)

| | | |
|-------|---|-----|
| 45 < | ↔ | 45 |
| 50 < | ↔ | 50 |
| 55 < | ↔ | 55 |
| 60 < | ↔ | 60 |
| 65 < | ↔ | 65 |
| 70 < | ↔ | 70 |
| 75 < | ↔ | 75 |
| 80 < | ↔ | 80 |
| 85 < | ↔ | 85 |
| 90 < | ↔ | 90 |
| 95 < | ↔ | 95 |
| 100 < | ↔ | 100 |
| | ↔ | 105 |

BEŞİKTAŞ BELEDİYESİ
EMLAK VE İSTİMLAK MÜD.
HARİTA BİRİMİ
2007

BEŞİKTAŞ
İLÇESİ
GÜRÜLTÜ
HARİTASI