

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**ÇEVRESEL GÜRÜLTÜ YÖNETİMİ KAPSAMINDA SESSİZ ALANLARIN
BELİRLENMESİNE YÖNELİK MODEL ÖNERİSİ:
İŞİTSEL PEYZAJ YAKLAŞIMININ KULLANIMI**

Nilgün AKBULUT ÇOBAN

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ

ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

HAZİRAN 2021

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**ÇEVRESEL GÜRÜLTÜ YÖNETİMİ KAPSAMINDA SESSİZ ALANLARIN
BELİRLENMESİNE YÖNELİK MODEL ÖNERİSİ:
İŞİTSEL PEYZAJ YAKLAŞIMININ KULLANIMI**

Nilgün AKBULUT ÇOBAN

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ

ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ

HAZİRAN 2021

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ÇEVRESEL GÜRÜLTÜ YÖNETİMİ KAPSAMINDA SESSİZ ALANLARIN
BELİRLENMESİNE YÖNELİK MODEL ÖNERİSİ:
İŞİTSEL PEYZAJ YAKLAŞIMININ KULLANIMI**

Nilgün AKBULUT ÇOBAN

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

Bu tez Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından **FBE-BAP-4074 ve FBE-BAP-4078** nolu proje ile desteklenmiştir.

HAZİRAN 2021

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ÇEVRESEL GÜRÜLTÜ YÖNETİMİ KAPSAMINDA SESSİZ ALANLARIN
BELİRLENMESİNE YÖNELİK MODEL ÖNERİSİ:
İŞİTSEL PEYZAJ YAKLAŞIMININ KULLANIMI**

Nilgün AKBULUT ÇOBAN

ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ
ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ

Bu tez 28/06/2021 tarihinde jüri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.

Dr. Öğr. Üyesi Güray DOĞAN (Danışman)

Prof. Dr. Ayşe MUHAMMETOĞLU

Doç. Dr. Sema YURDAKUL

Dr. Öğr. Üyesi D. Deniz GENÇ TOKGÖZ

Dr. Öğr. Üyesi Murat VAROL

ÖZET

ÇEVRESEL GÜRÜLTÜ YÖNETİMİ KAPSAMINDA SESSİZ ALANLARIN BELİRLENMESİNE YÖNELİK MODEL ÖNERİSİ: İŞİTSEL PEYZAJ YAKLAŞIMININ KULLANIMI

Nilgün AKBULUT ÇOBAN

Doktora Tezi, Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğretim Üyesi Güray DOĞAN

İkinci Danışman: Doç. Dr. Kadir GEDİK

Haziran 2021; 239 sayfa

Kentleşmenin ve sanayileşmenin hızla arttığı günümüz dünyasının küresel dinamikleri dikkate alındığında çevresel gürültü kirliliğinin önlenmesi giderek zorlaşmakta ve bu durum sakin alanların azalmasına, akustik konforun bozulmasına ve işitsel peyzaj kalitesinin düşmesine yol açmaktadır. Gürültü seviyesini sayısal olarak düşürmeye çalışan geleneksel yönetim yaklaşımları sorunun çözümünde yetersiz kaldığından yeni geliştirilen ve tamamlayıcı nitelikte yaklaşımlara ihtiyaç vardır. Türkiye'nin "Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi (ÇGDY) Yönetmeliği" adıyla ulusal mevzuatına aktarmış olduğu 2002/49/EC sayılı Çevresel Gürültü Direktifi (ÇGD), gürültü kirliliğinin azaltılmasında etkili bir önlem olarak sessiz alanların tasarlanmasına ve korunmasına dikkat çekmektedir. Ancak, sessiz alanların tanımlanması ve yönetimi konusunda belli bir gürültü göstergesinin, limit değerin ya da alan özelliklerinin belirtilmemesi yetkili otoriteleri "özgür bir çözüme" yönlendirmekte ve ortak bir stratejinin oluşturulmasını zorlaştırmaktadır. ÇGDY Yönetmeliği'nde "sessiz" ve "sakin" alan olarak iki farklı terminoloji kullanılmakta olup ulusal ve uluslararası uygulamalar ve mevzuatın ana hedefi dikkate alındığında bu tür alanlar için bu çalışma kapsamında "sakin alan" kavramının kullanılması önerilmektedir.

Bu çalışmanın temel amacı; çevresel gürültü yönetimi kapsamında sakin alanların belirlenmesine yönelik işitsel peyzaj yaklaşımı odağında bir model önerisi geliştirmektir. Bu kapsamda, Antalya'da bulunan dört kentsel park araştırma alanı olarak seçilmiş olup sahada ses seviyesi ve hava kalitesi ölçümleri ile eş zamanlı olarak alan kullanıcılarına anket uygulanmıştır. Saha çalışmaları kapsamında elde edilen öznel ve nesnel veriler istatistiksel yöntemler kullanılarak değerlendirilmiş olup mevcut bilimsel çalışmalar ile ulusal ve uluslararası ölçekteki uygulamalar göz önünde bulundurularak "Sakin Alan Kalitesi (SAKİN)" için model geliştirilmiştir.

Bu çalışmada kentsel parkların akustik değerlendirmesi yapıldığında eşdeğer ses düzeyi için kullanılan L_{Aeq} göstergesine ilişkin ortalama değerin tüm çalışma alanlarında Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'nün dış ortamdaki yaşam alanları için 55 dBA olarak önerdiği eşik değerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ancak, kişilerin sakinlik algısı ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisi bulunan L_{50} göstergesinin ise çalışma alanlarından biri dışında tüm çalışma alanlarında 55 dBA'dan daha düşük olduğu saptanmıştır. Buna ilave olarak, arka plan gürültü göstergesi bağlamında kullanılması

önerilen L_{90} göstergesinin tüm çalışma alanlarında 55 dBA'nın altında kaldığı bulunmuştur.

Çalışma alanlarındaki $PM_{2,5}$ ortalamasının $17,64 \mu g/m^3$ ($\pm 1,69$) olduğu ve DSÖ'ye göre $PM_{2,5}$ için belirlenen 24 saatlik limit değeri ($25 \mu g/m^3$) aşmadığı tespit edilmiştir. Çalışma alanlarındaki işitsel peyzaj algısı ve çevresel kalite memnuniyetine ilişkin kullanıcı görüşlerini almak amacıyla toplamda 525 kişiye anket uygulanmıştır. İşitsel peyzaj algı modeline göre Atatürk Kültür Parkı'nın yaz ve kış dönemi ile Karaalioğlu Parkı'nın yaz dönemi "sakin ses alanı"nda kalırken Erdal İnönü Parkı, Olbia Kent Parkı ve Karaalioğlu Parkı'nın kış dönemi "keyifli/canlı ses alanı"nda kalmıştır. Yapılan istatistiksel analizler; doğa sesi varlığının, ses kalitesi memnuniyeti ve seslerin ortamla uyumunu pozitif yönde, mekanik kaynaklı ses varlığının bu öğeleri olumsuz yönde etkilediğini göstermiştir. Geliştirilen SAKİN modeline göre ses kalitesi memnuniyetini etkileyen faktörlerin öznel veriler bağlamında "ses uyumu", "çevresel kalite memnuniyeti" ve "duyulan doğa sesinin trafik sesine oranı" ile nesnel veriler bağlamında "sıcaklık" ile akustik göstergelerden " L_{50} " değişkeni olduğu tespit edilmiştir. Özetle bu çalışma kapsamında geliştirilen SAKİN modeli; kentsel sakın alanların belirlenmesinde sesi "atık yönetimi" bağlamında ele alan geleneksel çevresel gürültü yönetimi penceresinden bakmanın yetersiz kaldığını ve sese "doğal kaynak yönetimi" penceresinden bakarak merkezine alan "işitsel peyzaj" yaklaşımı kullanımının sakın alan kalitesini belirlemede etkili olduğunu göstermiştir.

Bu çalışma kapsamında geliştirilen SAKİN modelinin Türkiye, AB ve uluslararası düzeyde sakın alan ve işitsel peyzaj uygulamalarına katkı sağlayacağı beklenmektedir. Ayrıca, kent içinde sakın alan oluşturulmasının beraberinde getireceği insan sağlığı üzerindeki pozitif etkilerinin artırılması, kentsel çevre kalitesinin yükseltilmesi, kentsel planlamada toplum bilimi konsepti çerçevesinde halk katılımlı yaklaşımların geliştirilmesi ve özendirilmesi, iklim değişikliğinden kaynaklı kentlerde oluşacak baskıların azaltılması yönündeki stratejik hedeflere ulaşılmasında teşvik edici olacağı öngörülmektedir.

ANAHTAR KELİMELEER: Akustik Çevre, Çevresel Gürültü, Dinginlik, İşitsel Peyzaj, Hava Kalitesi, Kent Parkları, Sakinlik, Sakin Alan

JÜRİ: Dr. Öğr. Üyesi Güray DOĞAN

Prof. Dr. Ayşe MUHAMMETOĞLU

Doç. Dr. Sema YURDAKUL

Dr. Öğr. Üyesi Deniz GENÇ TOKGÖZ

Dr. Öğr. Üyesi Murat VAROL

ABSTRACT

A MODEL PROPOSAL FOR IDENTIFICATION OF QUIET AREAS UNDER ENVIRONMENTAL NOISE MANAGEMENT: SOUNDSCAPE PERSPECTIVE

Nilgün AKBULUT ÇOBAN

PhD Thesis in Environmental Engineering

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Güray DOĞAN

Co-advisor: Assoc. Prof. Dr. Kadir GEDİK

June 2021; 239 pages

Considering the global dynamics of today's world where urbanization and industrialization are rapidly increasing, it becomes increasingly difficult to prevent environmental noise pollution and this leads to a decrease in quiet areas, deterioration of acoustic comfort and a decrease in soundscape quality. Since traditional management approaches that try to numerically reduce the noise level are insufficient in solving the problem, newly developed and complementary approaches are needed. The Environmental Noise Directive (END) numbered 2002/49/EC, which Turkey has transposed into its national legislation with the name of “Regulation on Assessment and Management of Environmental Noise (RAMEN)”, draws attention to the design and protection of quiet areas as an effective measure in reducing noise pollution. However, not specifying a specific noise indicator, limit value or area characteristics in the definition and management of quiet areas directs the competent authorities to a “freedom in solution” and makes it difficult to establish a common strategy. In RAMEN, two different terminologies are used as “quiet” and “calm” areas, and considering the national and international practices and the main target of the legislation, it is recommended to use the concept of “calm area” for such areas within the scope of this study.

The main purpose of this study is to develop a model proposal focusing on the soundscape approach for the determination of quiet areas within the scope of environmental noise management. In this context, four urban parks in Antalya were selected as research areas and a questionnaire was conducted to the users of the area simultaneously with the sound level and air quality measurements. Subjective and objective data obtained within the scope of field studies were evaluated using statistical methods, and a model was developed as "Calm Area Quality Model (CALM)", taking into account the existing scientific studies and national and international applications.

The acoustic evaluation of urban parks in this study shows that average equivalent sound level value of the L_{Aeq} in all study areas is higher than the threshold value recommended by the World Health Organization (WHO) as 55 dBA for outdoor living spaces. However, the L_{50} indicator, which has a statistically significant relationship with people's perception of calmness, was found to be lower than 55 dBA in all study areas except one of the study areas. In addition, it has been found that the L_{90} , which is the

indicator recommended to be used in the context of the background noise, remains below 55 dBA in all study areas.

It has been determined that the average $PM_{2.5}$ in the study areas is $17.64 \mu g/m^3$ (± 1.69) and does not exceed the 24-hour limit value ($25 \mu g/m^3$) determined for $PM_{2.5}$ according to WHO. 525 people were surveyed in order to get user opinions on the perception of the soundscape and environmental quality satisfaction in the study areas. According to the soundscape perception model, while the summer and winter periods of Atatürk Kültür Park and the summer period of Karaalioğlu Park remain in the “calm sound field”, the winter period of Erdal İnönü Park, Olbia City Park and Karaalioğlu Park are in the “pleasant sound field” remained. Statistical analyses show that the presence of natural sounds positively affects the satisfaction of sound quality and the harmony of sounds with the environment, while the presence of mechanical sound affects these elements negatively. According to the CALM, the factors affecting the satisfaction of sound quality were “sound appropriateness”, “environmental quality satisfaction” and “ratio of natural sounds heard to traffic sounds” in the context of subjective data, and “temperature” in the context of objective data and “ L_{50} ” from acoustic indicators.

In summary, the CALM developed within the scope of this study shows that the traditional environmental noise management window, which deals with sound in the context of "waste management", is insufficient in determining urban quiet areas, and the use of soundscape approach, which focuses on sounds under "natural resource management" window, is effective in determining the quality of quiet areas.

It is expected that the CALM will contribute to quiet areas and soundscape applications in Turkey, at EU and international level. In addition, it is foreseen that it will be an incentive to increase the positive effects on human health that will be brought by the creation of a quiet area in the city, to increase the quality of the urban environment, to develop and encourage public participation approaches in urban planning within the framework of the concept of social science, and to reduce the pressures that will arise in the cities due to climate change.

KEYWORDS: Acoustic Environment, Air Quality, Environmental Noise, Soundscape, Quiet Area, Quietness, Tranquility, Urban Parks

COMMITTEE: Asst. Prof. Dr. Güray DOĞAN

Prof. Dr. Ayşe MUHAMMETOĞLU

Assoc. Prof. Dr. Sema YURDAKUL

Asst. Prof. Dr. D. Deniz GENÇ TOKGÖZ

Asst. Prof. Dr. Murat VAROL

ÖNSÖZ

Çalışmamın ilk gününden son gününe kadar her zaman olumlu ve hoşgörülü tutumlarıyla çalışmamı tamamlamamda desteğini her daim hissettiğim danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Güray DOĞAN'a ve akademik yaşamımda her zaman teşvik edici yaklaşımıyla beni cesaretlendiren ve yönlendiren ikinci danışmanım Doç. Dr. Kadir GEDİK'e,

Çalışmamın kilit noktalarında görüşleriyle beni yönlendiren Tez İzleme Komitesindeki değerli hocalarım Prof. Dr. Ayşe MUHAMMETOĞLU, Doç. Dr. Sema YURDAKUL'a ve tez savunmamdaki değerli katkılarıyla çalışmamı güçlendiren Dr. Öğr. Üyesi Deniz GENÇ TOKGÖZ ve Dr. Öğr. Üyesi Murat VAROL'a,

Çalıştığım kurumdaki yasal sorumluluklarımın yanında akademik çalışmalarına devam etmem konusunda her zaman beni destekleyen amirlerim Antalya Çevre ve Şehircilik İl Müdürü Tefik ALTINAY'a, İl Müdür Yardımcısı Mehmet AKIN'a ve iş hayatım ile birlikte doktora yapmanın zorluğunu hafifleten, her türlü kolaylığı sağlayan, manevi desteğini her zaman hissettiğim Çevre Yönetimi ve Denetimi Şube Müdürüm Çevre Yük. Müh. Sezer KAYA'ya,

Tezimin yazım aşamasında en fazla havasını soluduğum ve yeni dostluklar kazandıran çalışma ortamını bana sağlayan, yaşama dair akademik birikimlerini benimle paylaşarak beni yönlendiren Akdeniz Üniversitesi Avrupa Birliği Araştırma ve Uygulama Merkezi Müdürü Prof. Dr. Hale BALSEVEN'e,

Saha çalışmalarım kapsamında enerjisiyle, mühendisliğiyle desteğini hiç yorulmadan veren ve hayatıma yeni bir dost olarak giren Çevre Yük. Müh. Ebru Nur DOKUMACI'ya,

Kendilerini bana ve kardeşlerime adayan, arkamda büyük desteklerini hissetmenin verdiği güçle ilerlememi teşvik eden kıymetli annem Ayşe AKBULUT ve kıymetli babam Durmuş AKBULUT'a, ailemizden aldığımız insani değerler ve çalışma disiplini ile kendilerini her daim geliştiren güzel yürekli canım kardeşlerim ve ablalarıma,

Yaşamda tek yürek olmanın güzelliğini ve gücünü bana yaşatan, her şeyin üstesinden beraberce gelebildiğimiz nice hatıraları birlikte çoğalttığım ve çoğaltacağım sevgili eşim Mustafa ÇOBAN'a ve zamanlarını geleceklerine değer katmak adına emanet aldığım oğullarım Bulut ve Umut ÇOBAN'a teşekkürlerimi sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ	v
AKADEMİK BEYAN	x
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xv
ÇİZELGELER DİZİNİ	xviii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI	5
2.1. Ses ve Gürültü	5
2.2. Temel Akustik Parametreler.....	5
2.2.1. Frekans ve periyot.....	5
2.2.2. Ses basıncı ve ses basıncı düzeyi.....	7
2.2.3. Ses gücü ve ses gücü düzeyi.....	7
2.2.4. Ses şiddeti ve ses şiddeti düzeyi	8
2.2.5. Ses yüksekliği (gürlüğü) ve ses yükseklik düzeyi	8
2.2.6. Ses düzeyi	10
2.2.7. Eşdeğer sürekli ses basınç düzeyi.....	11
2.2.8. Ses etkilenimi ve ses etkilenim düzeyi	12
2.3. Çevresel Gürültü ve Göstergeler	12
2.4. Çevresel Gürültü Düzeyinin Belirlenmesi	14
2.4.1. Ölçüm yoluyla gürültü düzeyinin belirlenmesi	14
2.4.2. Haritalama yoluyla gürültü düzeyinin belirlenmesi	15
2.5. Gürültü Ölçütleri ve Mevzuatlara Aktarılması.....	15
2.6. Gürültünün İnsan ve Çevre Sağlığı Üzerindeki Etkileri	16
2.7. Çevresel Gürültü Kontrolüne Yönelik Politikalar ve Yasal Düzenlemeler	19
2.7.1. Dünya Sağlık Örgütü rapor ve kılavuzları.....	19
2.7.2. Amerika Çevre Koruma Kurumu	21
2.7.3. Avrupa Birliği'nin gürültü politikası	22
2.7.4. Türkiye'de çevresel gürültü politikası	24
2.8. Sakin Alan Kavramı ve Yasal Düzenlemelerdeki Yeri.....	29

2.8.1. Avrupa Birliği ölçeğinde sakin alan kavramı	29
2.8.2. Türkiye ölçeğinde sakin alan kavramı	31
2.9. Sakin Alanların Belirlenmesindeki Yaklaşımlar	32
2.9.1. Akustik kriterler	37
2.9.2. Akustik dışı kriterler	43
2.9.3. Karma metodolojiler	48
2.10. İşitsel Peyzaj	56
2.10.1. İşitsel peyzaj kavramı ve gelişim süreci	56
2.10.2. İşitsel peyzaj ve çevresel gürültü yönetimindeki yeri	58
2.11. İşitsel Peyzaj Algısı ve Değerlendirme Yöntemleri	61
2.11.1. Özel yaklaşımlar	64
2.11.2. Nesnel yaklaşımlar	65
2.11.3. Karma yöntemler	65
2.12. Sakin Alanların Korunması	68
2.13. Hava Kalitesi	75
2.13.1. Hava Kalitesinin İzlenmesi	76
2.13.2. Hava Kalitesi ve Gürültü	77
2.14. Türkiye’de Çevresel Gürültü Konulu Akademik Çalışmalar	79
3. MATERYAL VE METOT	83
3.1. Çalışma Alanlarının Tanımlanması	83
3.1.1. Karaalioğlu Parkı	84
3.1.2. Atatürk Kültür Parkı	85
3.1.3. Prof. Dr. Erdal İnönü Parkı	86
3.1.4. Olbia Kent Parkı	86
3.2. Verilerin Toplanması	86
3.2.1. Araştırma alanlarında ses düzeyi ölçümlerinin gerçekleştirilmesi	87
3.2.2. Sahada hava kalitesinin ölçülmesi	91
3.2.3. Sahada ziyaretçilerle görüşülmesi-anket uygulaması	91
3.3. Veri Analizi	100
3.3.1. Ses düzeylerine ilişkin değerlendirmeler	100
3.3.2. Anket verilerinin değerlendirilmesi	102
3.3.3. Hava kalitesi verilerinin değerlendirilmesi	103

3.3.4. Verilerin entegre analizinde kullanılan istatistiksel yöntemler	104
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	109
4.1. Akustik Değerlendirmeler	110
4.1.1. Karaalioğlu Parkı'na ilişkin akustik değerlendirmeler	110
4.1.2. Atatürk Kültür Parkı'na ilişkin akustik değerlendirmeler	111
4.1.3. Erdal İnönü Parkı'na ilişkin akustik değerlendirmeler	113
4.1.4. Olbia Kent Parkı'na ilişkin akustik değerlendirmeler	114
4.1.5. Parklarda gözlenen akustik parametrelerin karşılaştırılması	115
4.2. Akustik Göstergelerdeki Zamansal Değişimler.....	116
4.2.1. Akustik göstergelerdeki mevsimsel değişimler	116
4.2.2. Akustik göstergelerin hafta içi-hafta sonuna göre değişimleri	120
4.2.3. Akustik göstergelerin saatlik değişimleri	123
4.3. Akustik Göstergelerin Spektral Değişimleri.....	124
4.3.1. Karaalioğlu Parkı'ndaki sesin spektral değişimi	125
4.3.2. Atatürk Kültür Parkı'ndaki sesin spektral değişimi.....	127
4.3.3. Erdal İnönü Parkı'ndaki seslerin spektral değişimi	128
4.3.4. Olbia Kent Parkı'ndaki seslerin spektral değişimi	129
4.3.5. Parklar arasında seslerin spektral değişimlerinin karşılaştırılması	130
4.4. Hava Kalitesine İlişkin Değerlendirmeler	131
4.4.1. PM _{2,5} konsantrasyonlarına ilişkin genel değerlendirmeler	132
4.4.2. Hava kalitesi ile diğer değişkenler arasındaki ilişki analizi.....	135
4.5. Kullanıcı Görüşüne İlişkin Değerlendirmeler	135
4.5.1. Araştırma grubunun demografik özellikleri	138
4.5.2. Çalışma alanlarının kullanımına ilişkin bulgular.....	142
4.5.3. İşitsel peyzaj kalitesi ve memnuniyet	148
4.5.4. Çevresel kalite değerlendirmesine ilişkin analizler	162
4.5.5. Yaşanılan çevre ve ses algısı ilişkisi.....	166
4.6. Verilerin Entegre Analizi ve SAKİN Modelinin Geliştirilmesi	168
4.6.1. SAKİN modelinde ses düzeyi parametresi	171
4.6.2. SAKİN modelinde işitsel peyzaj algısı	174
4.6.3. SAKİN modelinde çevresel kalite memnuniyeti	177
4.7. SAKİN Modelinin Tasarlanması İçin Regresyon Analizi	179

4.8. Kentsel Sakin Alanların Tanımlanmasına Yönelik İş Akım Önerisi	186
5. SONUÇLAR	189
6. KAYNAKLAR.....	193
7. EKLER	207
ÖZGEÇMİŞ	



AKADEMİK BEYAN

Doktora Tezi olarak sunduğum “Çevresel Gürültü Yönetimi Kapsamında Sessiz Alanların Belirlenmesine Yönelik Model Önerisi: İşitsel Peyzaj Yaklaşımının Kullanımı” adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

28/06/2021

Nilgün AKBULUT ÇOBAN



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

$\mu\text{g}/\text{m}^3$	: Mikrogram/metreküp
μPa	: Mikropaskal
$^{\circ}\text{C}$	: Santigrad derece
c	: Sesin havadaki hızı (m/s)
D	: Coğrafi merkezden en yakın sakin alan mesafesi
dB	: Desibel
dBA	: A ağırlıklı desibel
D _{min}	: Tüm D mesafelerinin en kısıyası
Hz	: Hertz
I	: Ses şiddeti düzeyi
I ₀	: Duyma eşığı şiddeti
kHz	: Kilohertz
km ²	: Kilometrekare
L _{Aeq}	: A ağırlıklı eşdeğer sürekli ses düzeyi
L _{Ceq}	: C ağırlıklı eşdeğer sürekli ses düzeyi
L ₁₀	: Ölçüm zamanının %10'unda aşılan ses düzeyi
L ₅₀	: Ölçüm zamanının %50'sinde aşılan ses düzeyi
L ₉₀	: Ölçüm zamanının %90'ında aşılan ses düzeyi
L _{akşam}	: Akşam gürültü göstergesi
L _{gag}	: Gündüz-akşam-gece gürültü göstergesi
L _{gece}	: Gece gürültü göstergesi
L _{gündüz}	: Gündüz gürültü göstergesi
L _p	: Ses basıncı düzeyi
L _{peak}	: Tepe ses düzeyleri

L_w	: Ses gücü düzeyi
p	: Basınç
P	: Ses gücü
p_0	: Referans ses basıncı
PM	: Partiküler madde
W	: Watt
s	: Saniye

Tez yazımında ondalık ayırıcı olarak virgül (,) kullanılmıştır.



Kısaltmalar

AB	: Avrupa Birliği
AÇA	: Avrupa Çevre Ajansı
COST	: Avrupa Bilim ve Teknoloji İşbirliği
ÇGD	: Çevresel Gürültü Direktifi
ÇGDY	: Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi
ÇOB	: Çevre ve Orman Bakanlığı
ÇŞB	: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
DEFRA	: Department of Environment, Food, Rural and Rural Affairs
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
EEA	: European Environment Agency
END	: Environmental Noise Directive
EPA	: Environment Protection Agency
EU	: European Union
ISO	: International Standart Organization
İSGÜM	: İşçi Sağliğı ve İş Güvenliği Enstitüsü
NFI	: Noise Free Interval (Gürültüden Bağımsız Aralık)
NNG	: Night Noise Guideline
NOISE	: Noise Observation and Information Service for Europe
QUADMAP	: Quiet Areas Definition and Management in Action Plans
QSI	: Quietness Suitability Index
REFIT	: Regulatory Fitness and Performance
RG	: Resmî Gazete
RH	: Relative Humidity (Bağıl Nem)
SEL	: Ses Etkilenim Düzeyi
SIL	: Speech Interference Level

SSQP : Swedish Soundscape Quality Protocol

TDK : Türk Dil Kurumu

TSE : Türk Standartları Enstitüsü



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Basit harmonik ses dalgası ile oluşan ses basıncı ve zamanla değişimi	6
Şekil 2.2. Eş yükseklik eğrileri	9
Şekil 2.3. İşitme sınırı	10
Şekil 2.4. A ve C ağırlıklı ses düzeyleri için çevrim eğrileri	11
Şekil 2.5. Gürültünün insan sağlığı üzerine etkileri.....	17
Şekil 2.6. AB Projesi kapsamında pilot alanlar için örnek gürültü haritaları	26
Şekil 2.7. İllerin gürültü haritası ve eylem planı durumu	28
Şekil 2.8. Sakin alanların tanımlanmasında kullanılan kriterler	34
Şekil 2.9. Sakin alanların belirlenmesinde kısa vadeli yaklaşım	49
Şekil 2.10. Sessiz alanların belirlenmesinde uzun vadeli yaklaşım.....	51
Şekil 2.11. İrlanda sakin alan seçimi	52
Şekil 2.12. Yunanistan-Mytline kentindeki sakin alanların tanımlanması süreci.....	53
Şekil 2.13. QUADMAP metodolojisi	55
Şekil 2.14. Araştırma ve uygulamalarda işitsel peyzaj çerçevesi	57
Şekil 2.15. İşitsel peyzaj çalışmalarında akustik çevrenin sınıflandırılması	62
Şekil 2.16. İşitsel peyzaj çalışmalarında veri toplama yöntemi ve kullanılan araçlar	63
Şekil 2.17. ISO 12913: İşitsel peyzaj: Verilerin toplanması ve değerlendirilmesi	64
Şekil 2.18. İşitsel peyzaj indeksi geliştirme sürecinin genel çerçevesi (SSID Projesi) ..	66
Şekil 2.19. Antalya ilinde bulunan hava kalitesi ölçüm istasyonları	76
Şekil 2.20: Türkiye’de gürültü konulu 1998-2021 yılları arasında lisansüstü tez çalışmalarının kaynaklarına göre dağılımı	79
Şekil 2.21. Araştırmalarda kullanılan yöntemler	80
Şekil 2.22. 1998-2021 yıllarında gürültü konulu lisansüstü tez sayıları.....	81
Şekil 3.1. Araştırmanın kavramsal çerçevesi.....	83
Şekil 3.2. Karaalioğlu Parkı fiziksel öğeleri	85
Şekil 3.3. Atatürk Kültür Parkı uydu görüntüsü	86
Şekil 3.4. Karaalioğlu Parkı’nda saha çalışmasına ait görüntüler	89
Şekil 3.5. Erdal İnönü Parkı’nda saha çalışmasına ait görüntüler	89
Şekil 3.6. Atatürk Kültür Parkı’nda saha çalışmasına ait görüntüler.....	90
Şekil 3.7. Olbia Kent Parkı’nda saha çalışmasına ait görüntüler.....	90
Şekil 3.8. Anketteki alan kullanımına yönelik sorular.....	94

Şekil 3.9. Memnuniyetlik ve Hareketlilik formüllerinin grafiksel gösterimi	103
Şekil 3.10. Kutu grafik gösterimi.....	105
Şekil 4.1. Çalışmadan elde edilen bulguların değerlendirildiği başlıklar.....	109
Şekil 4.2. Karaalioğlu parkı akustik göstergeleri.....	111
Şekil 4.3. Atatürk Kültür Parkı akustik göstergeleri.....	112
Şekil 4.4. Erdal İnönü Parkı akustik göstergeleri	113
Şekil 4.5. Olbia Kent Parkı temel akustik göstergeler	114
Şekil 4.6. Çalışma alanlarının özet akustik göstergeleri	116
Şekil 4.7. Parkların yaz ve kış dönemi eşdeğer ses basınç düzeyleri	118
Şekil 4.8. Çalışma alanlarındaki ses düzeylerinin hafta içi ve hafta sonu değerleri.....	120
Şekil 4.9. Çalışma alanlarının ses düzeylerinin saatlik değişimi	124
Şekil 4.10. Karaalioğlu Parkı yaz dönemi frekans spektrumu.....	126
Şekil 4.11. Karaalioğlu Parkı kış dönemi frekans spektrumu.....	126
Şekil 4.12. Atatürk Kültür Parkı yaz dönemi frekans spektrumu	127
Şekil 4.13. Atatürk Kültür Parkı kış dönemi frekans spektrumu.....	128
Şekil 4.14. Erdal İnönü Parkı kış dönemi frekans spektrumu.....	129
Şekil 4.15. Olbia Kent Parkı yaz dönemi frekans spektrumu	130
Şekil 4.16. PM _{2,5} konsantrasyonları ve limit değer karşılaştırması.....	133
Şekil 4.17. PM _{2,5} konsantrasyonlarının saatlik değişimleri	134
Şekil 4.18. Hafta içi-sonuna göre uygulanan anket sayısı dağılımı	137
Şekil 4.19. Anket uygulanan kişi sayısının saatlik dağılımı	138
Şekil 4.20. Araştırma grubunun yaş dağılım kutu grafiği.....	139
Şekil 4.21. Araştırma grubunun çalışma alanına mesafesi	142
Şekil 4.22. Araştırma grubunun parka ulaşım yöntemi	143
Şekil 4.23. Kentsel parkların ziyaret edilme amaçları	147
Şekil 4.24. Çalışma alanındaki ses kaynaklarının duyulma oranı	149
Şekil 4.25. Ses kaynaklarını duyan kişilerin saatlik dağılımı	150
Şekil 4.26. Çalışma alanlarının ses tanımlayıcılarına ilişkin kartezyan gösterimi	162
Şekil 4.27. Çalışma alanlarında çevresel kalite memnuniyet ortalaması.....	165
Şekil 4.28. SAKİN modelinin kavramsal çerçevesi.....	169
Şekil 4.29. SAKİN modelindeki temel öğeler	171
Şekil 4.30. Ses düzeyi ve memnuniyet	174

Şekil 4.31. Ses kaynakları ve memnuniyet ortalaması	176
Şekil 4.32. Memnuniyet-Hareketlilik kartezyen sistemi	177
Şekil 4.33. SAKİN model parametrelerinin şematik gösterimi	179
Şekil 4.34. Sakin alanların belirlenmesine yönelik iş akım süreci	186



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Gürültü birimi ve göstergeleri	13
Çizelge 2.2. Ses düzeyleri ve insan sağlığı üzerindeki etkileri.....	18
Çizelge 2.3. Belli ortamlardaki toplum gürültüsü kılavuz değerleri.....	20
Çizelge 2.4. Gürültü kaynakları ve önerilen limit değerler	21
Çizelge 2.5. Toplum sağlığı için mekanlarda öngörülen gürültü düzeyleri.....	21
Çizelge 2.6. Çevresel gürültüye maruz kalan kişi sayısı	23
Çizelge 2.7. Stratejik gürültü haritası ve eylem planı hazırlayacak sorumlu kuruluşlar.	27
Çizelge 2.8. Türkiye’de tamamlanan stratejik gürültü haritaları	28
Çizelge 2.9. Sakin alanların tanımlanmasına yönelik kriterler	35
Çizelge 2.10. Sakin alan gürültü limit değer önerileri	40
Çizelge 2.11. Algılanan akustik kalite ile ilgili ses basınç düzeyleri.....	41
Çizelge 2.12. Yerleşim yerlerindeki sakin alan tanımlamasında kullanılan gürültü göstergeleri.....	41
Çizelge 2.13. Sakin alanlar için önerilen mesafe temelli kriterlerin karşılaştırılması	44
Çizelge 2.14. Almanya’daki gürültü sınır değerleri.....	53
Çizelge 2.15. Çevresel gürültü yönetimi ile işitsel peyzaj yönetimi karşılaştırması.	60
Çizelge 2.16. Sakin alanların korunmasında kullanılan gürültü tedbirleri	74
Çizelge 2.17. Ulusal hava kalitesi indeksi	75
Çizelge 2.18. Antalya’daki hava kalitesi ölçüm istasyonları ve ölçülen parametreler ...	77
Çizelge 2.19. Araştırmalarda kullanılan yöntemler ve araştırma sayıları.....	80
Çizelge 3.1. Araştırmanın çalışma alanı ve zaman aralıkları.....	87
Çizelge 3.2. Ses düzeyinin belirlenmesi kapsamında araştırma kullanılan ekipmanlar .	88
Çizelge 3.3. Hava kalitesi ölçüm cihaz bilgileri	91
Çizelge 3.4. Ses kaynakları ve memnuniyet anket soruları	95
Çizelge 3.5. Ses tanımlayıcı sıfatlar	96
Çizelge 3.6. Ses memnuniyetine ilişkin anket soruları	96
Çizelge 3.7. İşitsel peyzaj çalışmalarında kullanılan ses tanımlayıcı sıfatlar	97
Çizelge 3.8. Evren büyüklüğü ve örneklem sayıları	99
Çizelge 3.9. Kent parkları kapsamında yapılan çalışmalarda katılımcı sayısı.....	100
Çizelge 3.10. Bağıl nem ve PM _{2,5} ilişkisi	104
Çizelge 3.11. Çarpıklığa göre veri dönüşümü	105

Çizelge 3.12. Grup sayısı ve hipotez testi varsayımlarına göre uygulanacak testler	107
Çizelge 3.13. Çoklu regresyonda kullanılan değerler	108
Çizelge 4.1. Karaalioğlu Parkı'nın temel akustik parametreleri.....	111
Çizelge 4.2. Atatürk Kültür Parkı'nın temel akustik parametreleri	112
Çizelge 4.3. Erdal İnönü Parkı'nın temel akustik parametreleri.....	113
Çizelge 4.4. Olbia Kent Parkı temel akustik parametreleri	114
Çizelge 4.5. Akustik göstergelerin mevsimsel değerleri ve t testi	119
Çizelge 4.6. Ses düzeylerinin hafta içi ve hafta sonuna göre değişimi.....	121
Çizelge 4.7. Çalışma alanlarının ses düzeylerinin saatlik değişimi	123
Çizelge 4.8. Karaalioğlu Parkı'nın gürültü ortamı ve spektral parametreleri.....	125
Çizelge 4.9. Atatürk Kültür parkı ses düzeyinin spektral parametreleri.....	127
Çizelge 4.10. Erdal İnönü Parkı ses düzeyi spektral içerik parametreleri	128
Çizelge 4.11. Olbia Kent Parkı ses düzeyi spektral parametreleri.....	129
Çizelge 4.12. Çalışma alanlarındaki PM _{2,5} konsantrasyonu	132
Çizelge 4.13. PM _{2,5} konsantrasyonlarının dönemsel değişimi	134
Çizelge 4.14. PM _{2,5} konsantrasyonları ve diğer değişkenler arasındaki ilişki analizi...	135
Çizelge 4.15. Anket sayısının hafta içi ve sonuna göre dağılımı.....	136
Çizelge 4.16. Anket uygulanan kişi sayısının saatlik dağılımı	137
Çizelge 4.17. Çalışma alanına göre anket uygulananların yaş dağılımı	139
Çizelge 4.18. Araştırma grubunun mesleklerine göre dağılımı	140
Çizelge 4.19. Araştırma grubunun eğitim durumlarına göre dağılımı.....	141
Çizelge 4.20. Araştırma grubunun milliyetlerine göre dağılımı	141
Çizelge 4.21. Çalışma alanına ulaşım yöntemi ve ulaşım mesafesi özet tablo.....	144
Çizelge 4.22. Araştırma grubunun kentsel parkı ziyaret etme nedenleri.....	146
Çizelge 4.23. Çalışma alanında duyulan ses kaynakları	148
Çizelge 4.24. Karaalioğlu Parkı ses kaynakları duyulma oranı	151
Çizelge 4.25. Doğa sesi/trafik sesi oranı.....	152
Çizelge 4.26. Çalışma alanındaki ses kaynaklarından memnuniyet oranı.....	154
Çizelge 4.27. Ses kaynaklı memnuniyet ile kişisel özellikler arasındaki ilişki	155
Çizelge 4.28. Ses kaynakları memnuniyeti ve yaş grupları arasındaki ilişki	156
Çizelge 4.29. Çalışma alanı ses ortamından memnuniyet ve ses uyumu.....	157
Çizelge 4.30. Ses ortamı, ses uyumu ve gürültü hassasiyeti korelasyon tablosu	158

Çizelge 4.31. Çalışma alanındaki ses ortamının iyileştirilmesine ilişkin görüşler	159
Çizelge 4.32. Ses ortamının iyileştirilmesine ilişkin görüşleri ile ses uyumu	159
Çizelge 4.33. Çalışma alanına göre ses tanımlayıcıları ANOVA tablosu	161
Çizelge 4.34. Çevresel kalite memnuniyeti ANOVA tablosu	163
Çizelge 4.35. Çalışma alanlarının çevresel kalite memnuniyet ortalamaları	164
Çizelge 4.36. Parka gelme sıklığı ile yaşanan yerdeki gürültü rahatsızlığı ilişkisi	166
Çizelge 4.37. Ses kalitesi ve çevresel kalite memnuniyeti ile yaşanan çevredeki gürültü rahatsızlığı arasındaki ilişki tablosu	167
Çizelge 4.38. Araştırma grubunun yerleşim yerine göre çevresel kalite memnuniyeti	168
Çizelge 4.39. Akustik ve akustik dışı parametreler arasındaki ilişki	173
Çizelge 4.40. Ses kaynakları ile ses uyumu ve ses ortamından memnuniyet ilişkisi ...	176
Çizelge 4.41. Çevresel kalite memnuniyeti korelasyon tablosu	178
Çizelge 4.42. Model değişkenlerinin tanımlayıcı istatistikleri	180
Çizelge 4.43. Model parametrelerinin korelasyon analizi	181
Çizelge 4.44. SAKİN Model özeti	182
Çizelge 4.45. SAKİN modeli varyans analizi	183
Çizelge 4.46. SAKİN modeli katsayılar tablosu	185

1. GİRİŞ

Yaşamda “değer” olarak atfedilen öğelerdeki yıpranmanın gözlenmesi bir olgunun sorun olarak tanımlanmasındaki temel ön koşul olup çözüm önerileri değerlerin korunması ve geliştirilmesine yönelik olmaktadır (Popper 2004). Bu kapsamda, sürdürülebilir çevre için belirlenen kriterler, modern dünyada önemli bir değer olarak karşımıza çıkmakta ve çevresel bileşenlere yönelik her saldırı ve yıpratma girişimi sorun olarak algılanmaya başlamaktadır. Kentsel yaşam ile birlikte çevre kalitesi ve sürdürülebilirlik ölçüsü, görece daha fazla gözle görülebilen ve hissedilebilen kirliliğin kontrolü olarak değerlendirilmektedir. Günümüzde varolan bu paradigma, fiziksel etkenlerin estetik, konfor, sosyal yaşam kalitesi, etik gibi kültürel ve sosyal değerlerle örtüşerek yeni bir çevre paradigması oluşturma sürecine girmektedir. Bu yeni paradigmanın en önemli terminolojileri arasında işitsel peyzaj, kent estetiği, akustik konfor ve sakin alan kavramları yer almaktadır. Dünyanın doğal dengesinin sadece fiziksel, biyolojik ve kimyasal etkenlerle değil aynı zamanda işitsel anlamda da bozulduğunun fark edilmesiyle birlikte kentsel akustik veya konfor daha fazla ön plana çıkmakta, gelişmiş ülkelerde çevre ve yaşam kalitesinin temel belirleyicileri arasında yer almaktadır (Özçevik 2012).

En yalın haliyle; istenmeyen, hoş gitmeyen, rahatsız eden ses olarak tanımlanan gürültünün Avrupa Birliği (AB) üye ülkelerinde gerçekleştirilen bir araştırmada düşük yaşam kalitesinin en önemli göstergeleri arasında yer aldığı ifade edilmektedir (European Commission 1996). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından yayımlanan raporda kentsel nüfus yoğunluğunun fazla olduğu bölgelerdeki çevresel gürültünün hava kirliliğinden sonra en tehlikeli ikinci çevresel kirlilik türü olduğu belirtilmektedir (World Health Organization 2011). Diğer çevresel kirlilik problemleri zaman içerisinde artma veya azalma eğilimi gösterirken gürültü kirliliği, her geçen gün artmakta ve gelecek nesillerin sağlığını olumsuz yönde etkilemeye devam etmektedir. Aynı zamanda gürültü kirliliği kültürel bir görüngü olarak toplumun sosyo-kültürel, ekonomik ve estetik yapısında da değişimlere sebep olmaktadır (Yılmaz ve Özer 2005). Avrupa Çevre Ajansı (AÇA)’nın 2017 yılı raporuna göre gürültünün insan sağlığı üzerindeki en yaygın olumsuz etkisi strestir. Bunun yanında; gürültü erken ölüme, ölü bebek doğumlarına, kalp damar rahatsızlıklarına, bilinç ve uyku bozukluğuna, hipertansiyona neden olmaktadır (European Commission 2017).

Çevresel gürültünün artışında birey, toplum ve ekosistemin gürültü kaynaklı maruziyet yaşamasında ve zarar görmesinde hızlı nüfus artışı ve kentleşmenin baş rol oynadığı söylenebilir. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından 2020 yılında yayımlanan rapora göre; 1927 yılında gerçekleştirilen ilk sayımda nüfusu 13.648.270 olan Türkiye’de halkın %75,8’i belde ve köylerde, %24,2’lik bölümü ise il ve ilçe merkezlerinde yaşarken, 1950 sonrasında nüfusun kentsel alanlarda toplanmaya başladığı belirtilmektedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2020). Dünya Bankası’na ait veri tabanına göre; Türkiye’de 2019 yılında kentsel alanlarda yaşayan nüfus oranı %76’dır (World Bank 2021). Günümüzde dünya nüfusunun yaklaşık yarısı kentsel alanlarda yaşamakta ve bu oranın 2050’ye kadar üçte ikiye yükseleceği tahmin edilmektedir. Avrupa’daki nüfusun da yaklaşık %73’ü kentlerde yaşamaktadır.

Miller (2013) çalışmasında kentleşme olgusunun öncelendiği ve büyük oranda zorunluluk haline geldiği moden dünyada hızla değişen dinamikler ve yaşam tarzları göz

önünde bulundurulduğunda gürültü düzeyinin düşük olduğu sakin alanlara olan ihtiyacın ön plana çıktığını belirtmektedir. Yerleşim alanlarındaki sakin alanların korunmasını sağlamak için öncelikle bu tür alanların pozitif etkilerinin farkına varılması ve yaşam kalitesi üzerindeki olumlu etkilerine vurgu yapılması önemlidir (Miller 2013).

Kentsel yerleşimlerde sakin alanların önemi insan sağlığı üzerindeki olumlu etkileri ile başlamaktadır ki bunlar arasında zihin sağlığına iyi gelmesi (Chu et al, 2004; Clark et al, 2006), fizyolojik yenilenme (Öhrström 2006), stres azaltımını da kapsayan psikolojik olarak huzurlu olma hali (Gidlöf-Gunnarsson ve Öhrström 2007), yaratıcılık ve problem çözme becerilerinden verimliliğin artmasına (Battaner-Moro vd. 2010) kadar uzanmaktadır.

Bunlara ilave olarak kente mikroklimatik özellikler kazandırma, nemini düzenleme, gürültüyü azaltma gibi ekolojik fonksiyonlarının yanında kente estetik değer kazandırma, rekreasyon olanakları sağlama ve toplumsal dayanışmayı artırma gibi fiziksel fonksiyonlar (Ortaçesme vd. 2005), kültürel ve kişisel çeşitliliğin sergilenmesi (Özdemir 2009) ve ekonomik getiriler (DEFRA 2011) sakin alanlar arasında yer alabilecek olan yeşil alanların önemli işlevlerindendir. Dolayısıyla bu tür sakin alanların tasarlanması ve korunması aşamasında etkin bir çevresel gürültü yönetimine ihtiyaç vardır.

Çevresel gürültü probleminin geniş kapsamı ve karmaşıklığı, sorunun mevcut yaklaşımlarla çözülmesini zorlaştırmaktadır (Zhang ve Kang 2007; Cain vd. 2013). Ses basınç düzeylerine dayanan gürültü haritaları ve buna istinaden hazırlanan eylem planları ile gürültünün yüksek düzeyde olduğu yerlerdeki ses seviyelerinin düşürülmesi her zaman akustik olarak daha iyi bir çevreyi sağlamadığı gibi yaşam kalitesini de yükseltmemektedir. Dolayısı ile gürültü kirliliğini oluşturan karayolu, demiryolu, havaalanları ve endüstri tesisleri gibi kaynaklara yönelik tedbir almak çok maliyet gerektirmektedir. Bu nedenle, yeni geliştirilen ve tamamlayıcı nitelikte yaklaşımlara ihtiyaç vardır. DSÖ tarafından 2018 yılında yayımlanan kılavuzda çevresel gürültü yönetimi için belirtilen temel beş prensipten ilki “sakin alanları korurken aynı zamanda gürültüyü azaltmak” olarak belirtilmiştir (WHO, 2018).

Türkiye’de 2002/49/EC sayılı Çevresel Gürültü Direktifi (ÇGD) ile uyumlaştırılmış olan Yönetmelik içerisinde “sakin alanlar” için “sessiz alan” kavramının da kullanıldığı görülmektedir. Bu ikilemin; AB direktifindeki bazı terimlerin ulusal dile çevrilmesi aşamasında ortaya çıktığı düşünülmektedir. Bazı terimlerin direktifteki gerçek anlamlarını taşıyamama durumu birçok AB ülkesinde de direktiflerin kendi ana dillerine çevrilmesi sürecinde karşılaşılan bir sorundur. ÇGD ve ulusal mevzuattaki gereklilikler ile literatür dikkate alındığında Türkiye’de “sessiz alan” terimi yerine “sakin alan” terimi kullanılmasının kavramsal bağlamda daha uygun olduğu ileri sürülmektedir (Akbulut Çoban ve Gedik 2014; 2015; Akbulut Çoban vd. 2019). Ayrıca araştırmacının da içinde yer aldığı ve Türk Akustik Derneği tarafından yürütülen “Akustik Terimler Sözlüğü”nü oluşturmaya yönelik yürütülen projede yukarıda bahsi geçen iki terim üzerinde uzlaşma sağlanmaya çalışılmaktadır. Bu çalışmada “sessiz alan” yerine “sakin alan” teriminin kullanılması tercih edilmiştir.

DSÖ’nün 2018 yılında yayımladığı çevresel gürültü kılavuzunda belirtildiği gibi 2002/49/EC sayılı ÇGD de, akustik kalitesi iyi olan ve “sakin alan” olarak adlandırılan yerlerin mevcut akustik kalitesinin ve Avrupa’nın işitsel peyzajlarının korunmasına olan

ihtiyaca vurgu yapmaktadır (European Environment Agency 2020b). Ancak Direktif “sakin alan” kavramı için net bir tanım sunmamakta ve bu durum ülkelerin direktifin bu hükmünü yerine getirmesinde zorluklara ve farklı uygulamalara sebep olmaktadır (European Environment Agency, 2020b). Ayrıca, Avrupa Komisyonu’nun ÇGD’nin uygulanmasına yönelik önerileri arasında sakın alanların tanımlanması sürecinde “işitsel peyzaj haritalaması” için yeni metodolojiler geliştirilmesi yer almaktadır. Literatürdeki araştırmalar ve mevcut uygulamalar göz önünde bulundurulduğunda sakın alanların belirlenmesi konusunda yeni yaklaşımların geliştirilmesine olanak sağlayan araştırmalara ihtiyaç duyulduğu anlaşılmaktadır.

Bu çalışmanın temel amacı; çevresel gürültü yönetimi kapsamında sakın alanların belirlenmesi için işitsel peyzaj yaklaşımı odağında bir model önerisi geliştirmektir. Yapılan bu araştırma Türkiye’de çevresel gürültü yönetimi kapsamında kentsel sakın alanlara odaklanan ve bu kavramı “işitsel peyzaj” terminolojisi çerçevesinde derinlemesine inceleyen, bu alanları değerlendirirken ses düzeyi ölçümü ile sahada rasgele seçilen kullanıcıların ses ortamından memnuniyetlerine ilişkin görüşlerini almak için anket yöntemini kullanan ve eş zamanlı olarak hava kalitesi ölçümlerini içeren bilinen ilk çalışmadır.

Antalya’da kentiçi ve çevresinde belirlenen kentsel parklarda gerçekleştirilen bu çalışma sonucu oluşturulan model önerisinin sahadaki uygulamalar bağlamında:

- ÇGDY Yönetmeliği çerçevesinde Türkiye’de henüz geliştirilmemiş olan sakın alanların belirlenmesine yönelik kılavuzun oluşturulmasında politika yapıcılara ve uygulayıcısı olan yetkili otoritelere bir rehber kılavuz niteliği taşıması,
- Türkiye’de ulusal düzeyde uygulamalara katkı sağlaması,
- AB ve uluslararası düzeydeki uygulamalara katkı sağlaması,
- Gürültü eylem planlarında sakın alanların belirlenmesi ve bu alanlara ilişkin koruma planlarını hazırlamakla yükümlü olan belediye başkanlıklarının uygulamalarına kılavuzluk etmesi,
- Kentsel planlamada toplum bilimi konsepti çerçevesinde kamu katılımlı yaklaşımların geliştirilmesini ve özendirilmesini teşvik etme potansiyelini artırması ve şehir plancılarına akustik disiplini de göz önünde bulundurulması yönünde yeni bir pencere açması,
- Kent içindeki sakın alanların oluşturulmasının beraberinde getireceği insan sağlığı üzerindeki pozitif etkilerinin artırılması, kentsel çevre kalitesinin yükseltilmesi, iklim değişikliğinden kaynaklı kentlerde oluşacak baskıların azaltılması konularında katkı sağlaması beklenmektedir.

Bilimsel bağlamda;

- Yapılan literatür incelemesinde, Türkiye’de çevresel gürültü yönetimi kapsamında henüz çok sınırlı sayıdaki araştırmada işitsel peyzaj kavramına odaklanıldığı tespit edildiğinden bu alandaki çalışmalara katkıda bulunması,

- Turizm potansiyeli yüksek olan bölgelerdeki sakin alanların belirlenmesi ve işitsel peyzaj kalitesinin değerlendirilmesinde farklı kültürel geçmişe sahip kişilerin akustik konfor ve algılarının belirlenmesi bağlamında öncü çalışmalar arasında yer alması,
- Çalışma kapsamında geliştirilen “Sakin Alan Kalitesi (SAKİN)” modeli ile sakin alanların belirlenmesi sürecinde sadece akustik kriterlerin değil aynı zamanda akustik dışı kriterlerden çevresel kalite memnuniyeti ve işitsel peyzaj algısının da etkili olduğunu gösteren bilinen ilk çalışma olması itibarıyla bu alandaki çalışmalara yeni bir yaklaşım getirmesi,
- Çalışma sonuçları ile hem ulusal hem de uluslararası bilimsel platformlarda makaleler ve bildiriler hazırlanarak çalışmaların sürdürülebilirliğini sağlamak adına uluslararası ikili işbirliklerine imkân sağlaması beklenmektedir.

Tezin 1. Bölümü’nde bu çalışmanın oluşumuna sebep olan hususlar ve temel amaçları açıklanmış olup, 2. Bölüm’de ses ve gürültü konusundaki temel tanımlar ve literatürdeki çalışmalar hakkında özet bilgi sunulmuştur. 3. Bölüm’de çalışma metodolojisi aktarılmıştır. 4. Bölüm’de çalışma sonucunda elde edilen bulgular ve bu bulguların değerlendirilmesi sunulmuştur. 5. Bölüm’de ise sonuçlar özetlenmiş olup geleceğe yönelik yapılması önerilen çalışmalara yer verilmiştir.

2. KAYNAK TARAMASI

2.1. Ses ve Gürültü

Ses, dalgalar halinde yayılan bir enerji şeklidir. Kulak tarafından algılanabilen, hava, su ya da benzeri elastik bir ortamdaki “basınç değişimi” olarak tanımlanabilir. Sesin doğuşu ve yayılması, ortamdaki parçacıkların titreşimi ve bu titreşimlerin komşu parçacıklara iletilmesiyle olur. Ortamdaki parçacıkların titreşmesiyle oluşan dalgalar, havada basınç değişikliklerine sebep olur. Bu basınç değişiklikleri kulaktaki sinirler tarafından elektrik sinyallerine çevrilerek beyin tarafından “ses” olarak algılanır. Hava basıncının değişme miktarına “ses basıncı” denir (Özgüven 2008).

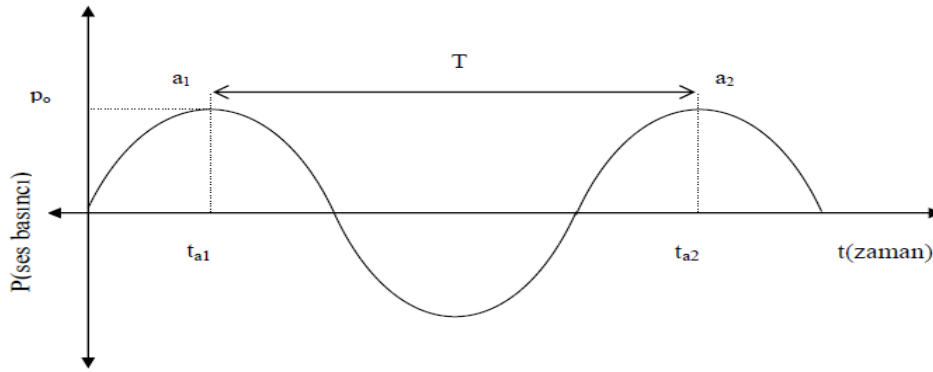
Ses, nesnel bir ifade olup ölçülebilen ve varlığı kişiye bağlı olarak değişmeyen bir kavramdır. Gürültü ise öznel bir kavramdır. Çok yalın haliyle, “hoşa gitmeyen, istenmeyen, rahatsız edici ses” olarak tanımlanmaktadır. Dolayısıyla, bir sesin gürültü olarak nitelenip nitelenmemesi kişilere bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Özgüven 2008). Gürültünün öznellik içermesi ve değer yüklü bir olgu olması, bu kavramın ölçülmesinde ve sınıflandırılmasında güçlükler yaşanmasına sebep olmaktadır. Gürültü, zaman ve mekânsal değişim ile de farklılıklar gösterebilmektedir. Örneğin; müzik dinlemek için gitmiş olduğu bir mekânda yüksek ses kişi için gürültü olarak tanımlanmazken, aynı kişi için başka bir gün aynı mekânın önünden geçerken duymuş olduğu daha düşük düzeydeki ses gürültü olarak tanımlanabilmektedir.

Pierce (1991) ve Lang (1996) tarafından yapılan çalışmalarda seslerin öznel bir türü olan gürültü kavramının, toplumsal yaşamda sorun olmaya başladığı orta çağlardan sonra ancak son yüzyılda akustik bilimi altında incelenmeye başlandığı belirtilmektedir (Kurra 2009). Gürültü fiziksel olarak gelişigüzel yapılı ve birbiri ile uyumlu tonal bileşenleri bulunmayan genelde yüksek düzeyli karmaşık ses topluluklarıdır. Gürültü, kentleşme süreci içinde ulaşım ve endüstrinin gelişmesine bağlı olarak ortaya çıkan bir tür “teknoloji artışı” olarak tanımlanmaktadır (Kurra 2009).

2.2. Temel Akustik Parametreler

2.2.1. Frekans ve periyot

Ses, kulağın algılayabildiği herhangi bir basınç değişimi olarak tanımlanmaktadır. Ortama bağlı olarak, sesin yayılım hızı değişmektedir. Basınç dalgalanmalarının büyüklüğünü ifade etmek için “genlik” terimi kullanılır. Denge basıncı etrafında ölçülen en büyük sapma ya da değişim değeri olarak tanımlanabilen “dalga genliği (p_0)”, basınç birimi olan “Paskal (Pa)” ya da “birim alana uygulanan kuvvet (N/m^2)” cinsinden ifade edilir. Ses duyumuna yol açan basınç dalgalarının ya da kısaca ses dalgalarının genlikleri, 100.000 Pa dolayında bulunan atmosferik denge basıncının değerine oranla çok küçüktür. Dalga genliği (p_0) ile ses dalgasının kendisini yenilemesi için geçen süre T ile ifade edilmektedir. Genellikle saniye (s) cinsinden ifade edilmektedir (Çalışkan 2006). Ses dalgasının özellikleri Şekil 2.1’de gösterilmektedir.



Şekil 2.1. Basit harmonik ses dalgası ile oluşan ses basıncı ve zamanla değişimi (Özgüven 2008)

Dalganın bir periyotluk süre içinde kalan kısmına ise “dalganın devri” denir. Basınç dalgalanmalarının birim zamanda (çoğunlukla bir saniyede) uğradıkları değişim ya da devir sayısı “frekans” olarak tanımlanır. Frekans, basınç dalgalanmasının yinleme hızı olarak da tanımlanır. Frekansı yüksek olan sesler tiz, düşük olanlar ise pes ya da bas olarak tanımlanır. Burada pes seslerin periyotlarının uzun, tiz seslerin periyotlarının ise kısa olduğu anlaşılmaktadır. Ses dalgasının frekansı (f), dalganın periyodunun (T) tersine eşittir ve Formül 2.1’de verilen bağıntı ile hesaplanmaktadır. Frekans, Hertz (Hz) cinsinden ifade edilir.

$$f = 1/T \quad (2.1)$$

. Doğada rastlanılan sesler genellikle karmaşık sesler olduğundan, frekans analizi ses ölçüm ve analizinde önemli bir yer tutmaktadır. Karmaşık bir sesin, zamana göre değişim grafiği kısıtlı bilgi verirken, bu sesin frekans dağılım grafiği incelendiğinde o sesin hangi frekanstaki seslerden oluştuğu tespit edilmektedir. Gürültü kontrolü açısından, birçok durumda gürültünün frekans dağılımını bilmek gerekmektedir. Bunun nedeni, gürültü kontrolünü sağlamak için alınacak önlemlerin, genellikle yayılması ya da doğması önleneyecek sesin frekansına bağlı olarak değişmesidir. Ayrıca kulağın her frekanstaki sese gösterdiği duyarlılık da farklı olmaktadır (Özgüven 2008).

İnsan kulağı yaklaşık olarak 16-20.000 Hz arasındaki seslere karşı duyarlıdır. Bu frekans aralığı değişik kaynaklarda 16 ile 16 kHz olarak verilmektedir. Kulağın en hassas olduğu frekans ise 3000 Hz’dir. Normal bir konuşma, 200-10000 Hz frekans aralığını kapsamaktadır. Konuşmanın anlaşılabilir olması için 1000-2500 Hz arasındaki frekanslardaki sesler yeterli olmaktadır. Telefonlar genellikle 500-3000 Hz frekans aralığındaki sesleri iletmektedir. Müzik genel olarak konuşmadan daha geniş bir frekans aralığına sahip olmaktadır. Dolayısıyla, incelenmesi gereken frekans aralığı çok geniştir ve sabit genişlikte frekans aralığı (bantların) kullanılması birçok durumda analiz süresini uzatmaktadır. Bu nedenle ses analizleri incelenirken frekans aralığı “oktav bant” adı verilen kısımlara bölünmektedir. Bir oktav bandında, bandın üst sınır değeri, alt sınır değerinin iki katı olarak alınmaktadır ve her bandın üst sınır değeri, bir sonraki bandın alt sınır değeri olarak tanımlanmaktadır (Özgüven 2008).

2.2.2. Ses basıncı ve ses basıncı düzeyi

Statik hava basıncı (10^5 Pa) ile karşılaştırıldığında, duyulabilir ses basıncındaki değişimler $20 \mu\text{Pa}$ ($20 \cdot 10^{-6}$ Pa) ile 100 Pa aralığında olmaktadır. $20 \mu\text{Pa}$ ortalama bir insanın arkaplandan ayırt edebileceği minimum ses basıncı olarak tanımlanan “duyma eşiğine” karşılık gelmektedir. Yaklaşık olarak 100 Pa dolayındaki ses basıncı ise kulakta acıya sebep olmakta ve bu nedenle “acı eşiği” olarak adlandırılmaktadır. Bir ses basıncının zamanla değişimi $p(t)$, bu ses basıncının T süresindeki rms (root mean square (karesel ortalamasının karekökü)) değeri Formül 2.2 kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$p = \left[\frac{1}{T} \int_0^T p^2(t) dt \right]^{1/2} \quad (2.2)$$

İnsan kulağı uyarılara lineer olarak değil logaritmik olarak karşılık verdiği için akustik parametrelerin, ölçülen değerlerin referans değerlere oranının logaritmik tabanda kullanılması daha pratik bir yöntemdir. Bu logaritmik oran “desibel (dB)” olarak tanımlanmakta olup güç ya da güç eşdeğeri büyüklükleri tanımlamakta kullanılmaktadır. dB ile ölçülen büyüklüklere “düzey” adı verilmektedir. Bir oranı ya da göreceli bir değeri gösteren “desibel” kavramının ilk olarak elektrik mühendisliğinde kullanıldığı bilinmektedir. Alexander Graham Bell’in anısına “bel” adı verilen birim, iki büyüklüğün oranının logaritması olarak tanımlanmaktadır. Dolayısıyla 1 bel oranları 10 olan iki büyüklüğü göstermektedir. Bu oranın çok yüksek olmasından dolayı desibel adı verilmekte ve “oranların logaritmasının 10 katı” olarak tanımlanan birim daha yaygın olarak kullanılmaktadır. (Özgüven 2008).

$$\text{Düzey (dB)} = 10 \log \frac{W}{W_0} \quad (2.3)$$

Burada; W : güç, W_0 : referans güç bileşenlerini ifade etmektedir.

Ses, kulak zarıyla temasta bulunan havanın basıncının değişmesiyle algılandığından, ses kaynağının ses gücünden daha çok, belli bir noktada oluşturduğu ses basıncı değişimi önemlidir. Ses basıncı düzeyinde kullanılan uluslararası referans basınç (p_0) $20 \mu\text{Pa}$ olarak ($20 \cdot 10^{-6} \text{ N/m}^2$) kabul edilmektedir. Ses basınç düzeyi Denklem 2.4’te verilen formül ile hesaplanmaktadır. Burada L_p : ses basınç düzeyini, p : ses basıncını ve p_0 : referans ses basıncını ifade etmektedir.

$$L_p = 20 \log \left(\frac{p}{p_0} \right) \quad (2.4)$$

2.2.3. Ses gücü ve ses gücü düzeyi

Bir ses kaynağının yaydığı ses enerjisinin gücüne “ses gücü (akustik güç)”, bu gücün düzeyine ise “ses gücü düzeyi (L_w)” adı verilir. Referans güç değeri olarak uluslararası ölçekte $W_0 = 10^{-12}$ Watt değeri kullanılmaktadır. Bu tanıma göre, ses gücü W olan bir kaynağın ses gücü düzeyi L_w , Denklem 2.5’te verilen formül ile hesaplanmaktadır.

$$L_w = 10 \log (W / W_0^{-12}) \quad (2.5)$$

2.2.4. Ses şiddeti ve ses şiddeti düzeyi

Ses şiddeti, bir ses alanında belli bir yönde ve birim zamanda birim alandan geçen ses enerjisi olarak tanımlanmaktadır (Kurra 2009). Akustik çalışmalarda, ses şiddetinin (I) hesaplanmasında kullanılan ses gücü ve ses basıncı kavramları önemli rol oynamaktadır. W ses gücüne sahip noktasal bir ses kaynağından çıkan küresel dalgaların herhangi bir noktada oluşturacağı ses şiddeti Formül 2.6 ile hesaplanmaktadır.

$$I = \frac{W}{A} = \frac{p^2}{\rho c} \quad (2.6)$$

Bu bağıntıda; I: ses şiddetini (W/m^2), A: ses şiddetinin hesaplandığı noktadan geçen ve ses kaynağını merkez alan kürenin toplam alanını, c: sesin havadaki hızını (m/s), p: ölçülen ses basıncının rms değeri ($Pa=N/m^2$), ρ : sesin iletiildiği ortamın yoğunluğunu ifade etmektedir. Ses şiddeti düzeyi (L_I) ise Formül 2.7’de verilen bağıntı ile hesaplanmaktadır. Bağıntıda; I: Ses şiddeti (W/m^2) ve I_0 : Duyma eşiği şiddeti ($10^{-12} W/m^2$) bileşenlerini göstermektedir.

$$L_I = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right) \quad (2.7)$$

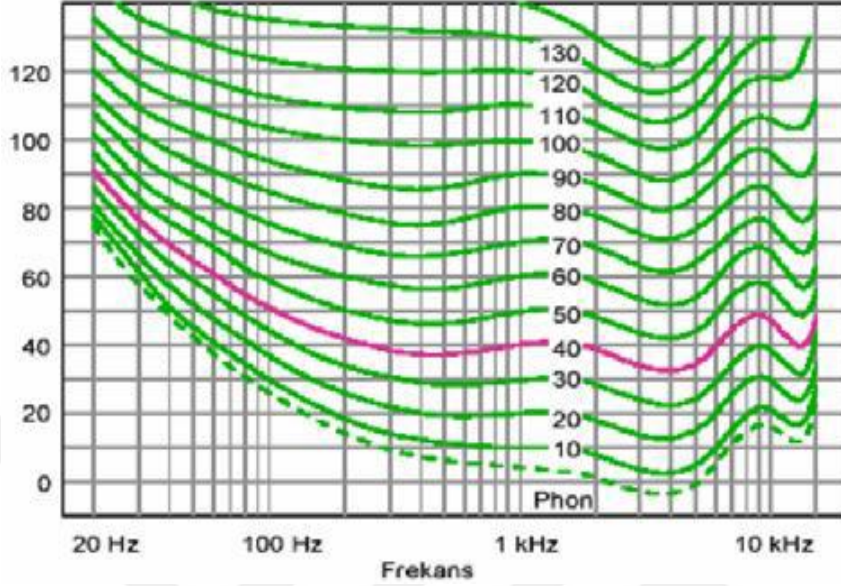
2.2.5. Ses yüksekliği (gürlüğü) ve ses yükseklik düzeyi

Ses gücü, ses şiddeti ve ses basıncı düzeylerini belirten ses birimleri dışında, belirli bir ses veya gürültünün büyüklüğünü öznel etkilere göre değerlendiren çeşitli birimler de geliştirilmiştir. Bu noktada fiziko-akustik kavramı karşımıza çıkmaktadır. Fiziko-akustik, sesin fiziksel özellikleriyle bağlantılı olarak, sesin kişi tarafından nasıl algılandığının incelenmesidir.

Değişik frekanslardaki sesler, kişilerce değişik yüksekliklerde algılanır. Ses yüksekliği ya da ses gürlüğü, ses basınç düzeyinin frekansının ve dalga biçiminin farklı bileşimlerinin insanda oluşturduğu öznel duyguyu belirginleştirmek ve tanımlamak için geliştirilmiş bir kavramdır. Bu öznel kavrama göre tanımlanacak standart, ölçüt, yönetmelik ve benzeri dökümanlarda belirtilecek değerlere göre bir gürültü denetim önerisinin başarısını değerlendirmek olasıdır. Bir diğer öznel kavram ise ses enerjisinin frekansa göre dağılımı ile ilgili olan ses kalitesidir (Çalışkan 2006). Kişilerin ses basıncı düzeyindeki değişimlere öznel tepkisi değişebilmektedir. Örneğin; ses basıncındaki 3 dB’lik bir artış ancak farkedilebilirken, 3-5 dB’lik artış kişi tarafından kolayca farkedilebilmekte ve 5-7 dB aralığı ile üzerindeki artışlarda rahatsızlık hissi oldukça artmakta ve 10 dB’lik fark iki kat daha yüksek algılanmaktadır (Murphy ve King 2014).

İşitme sisteminin gürlük olarak nitelendirilen bu öznel davranışını incelemek için 18-25 yaş arasında gürültüden etkilenmemiş genç denekler üzerinde bir dizi deneyler yapılmıştır. Ses kaynağı serbest alan koşullarında deneklerin tam karşısına yerleştirilmiş ve her iki kulaktan dinleme koşulları oluşturulmuştur. Ses basıncı düzeyleri ise deneklerin yokluğunda ölçülmüştür. Deneklere değişik frekanslarda farklı ses basınç düzeylerine ya da farklı enerjiye ya da şiddete sahip arı ses ya da saf ton sesler dinletilmiş ve öznel tepkileri kaydedilerek büyük bir grup için ortalama davranışları elde edilmiştir. Yapılan kontrollü deneylerde arı sesler kullanılarak, deneklerden farklı ses basıncı düzeyi ve frekans bileşimlerinde seslerin oluşturduğu gürlük duygusunu değerlendirmeleri

istenilerek deneklerde eşit gürlük oluşturan bileşimler eş gürlük veya eş yükseklik eğrileri elde edilmiştir (Çalışkan 2006). ISO tarafından 1961 yılında kabul edilen eş yükseklik eğrileri 2003 yılında ISO 226 standardı ile revize edilmiştir (Özgüven 2008).

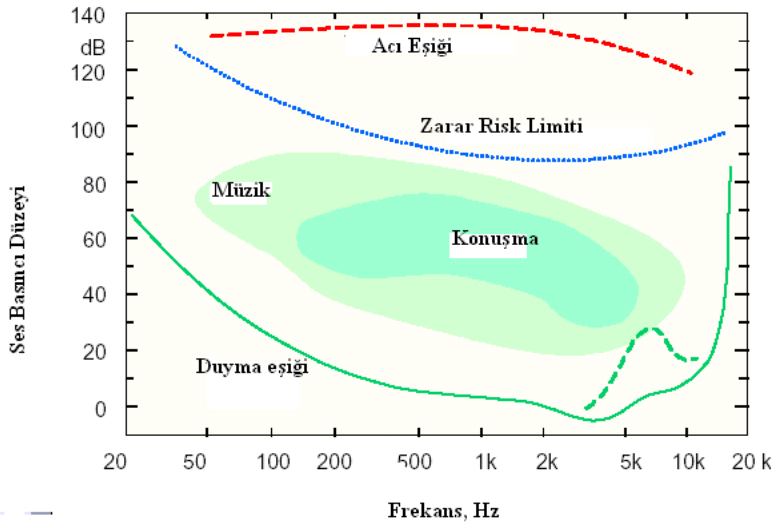


Şekil 2.2. Eş yükseklik eğrileri (Özgüven 2008)

Şekil 2.2’de verilen eş yükseklik eğrilerine 20-60 Hz aralığı “Sub Bass” olarak adlandırılmaktadır. Spektrumun bu bölümü kulağın en az hassas olduğu aralıktır. Bu frekanstan daha düşük değerleri kulağın duyması zorlaşmaktadır. 60 Hz-300Hz aralığında kulağın duyarlılığı yavaşça sub-bass frekans aralığından çıkmakta ve 300 Hz’e yaklaştıkça uyarılar daha düzgün şekilde iletilmektedir. 300 Hz – 2 kHz aralığının ortaları kulağın en doğru duyabildiği aralıktır. Bu doğruluk 1 kHz’e yaklaştıkça artmaktadır. 2 kHz ile 6 kHz aralığı kulağın en duyarlı olduğu aralıktır. Frekans aralığının 4 kHz’e yaklaştığı bölgelerde hassasiyet tepe noktasına ulaşmaktadır. Bu tepe noktası sesin ve yönünün tanınması için uygun bir aralıktır. 6 kHz -16 kHz arasında kulağın hassasiyeti 10 kHz’e doğru düşerken 12-13 kHz arasında yükselme göstermektedir. 13 kHz sonrasında ise kulağın hassasiyeti hızlı bir düşüş göstermektedir. Eş yükseklik eğrileri değişik frekanslardaki arı seslerin aynı ses gürlüğü hissini oluşturması için gerekli ses basıncı düzeylerindeki farklılığa da işaret eder. Düşük ve çok yüksek frekanslardaki seslerin aynı gürlüğü verebilmeleri için orta frekanslara oranla daha yüksek ses basıncı düzeylerine sahip olmaları gerekir. Her bir eş gürlük eğrisi, phon (fon) cinsinden gürlük düzeyini ifade etmekte ve eğri üzerindeki noktalarla tanımlanan arı sesler aynı gürlük düzeyine sahip olmaktadır. Gürlük düzeyi birimi olan phon, ses basıncı düzeyi tanımında kullanılan desibel ölçeği ile uyumlu bir gürlük düzeyi tanımı için geliştirilmiştir ve sayısal olarak 1000 Hz frekansına sahip bir arı sesin ses basıncı düzeyine eşit olarak tanımlıdır. Gürlük kavramının tanımlanmasında kullanılan sone, 1000 Hz frekansında ve 40 dB ses basıncı düzeyine sahip bir arı sesin oluşturduğu gürlük olarak ifade edilir (Çalışkan 2006).

Normal bir konuşmada ses şiddeti 50-60 dB, yüksek konuşmada ise 70-80 dBA’ya kadar yükselebilmektedir. Trafik gürültüsü 90-110 dBA, jet motoru gürültüsü 150-160

dB'ya kadar çıkmakta insan kulağı ise en fazla 120 dB düzeyinde bir basınç veya güç değerindeki enerjiye tahammül edebilmektedir. Bu düzeyi aşan sesler genellikle kulak zarında, iç kulaklar zarlarında ve işitme hücrelerinde ani ve önemli hasarlara yol açar. Çoğunlukla kalıcıdır ve tedavi şansı çok az veya hiç yoktur (Dursun ve Özdemir 1999). İnsan kulağı işitme sınırları Şekil 2.3'te verilmekte olup şekildeki kapalı eğri içinde kalan noktalara karşı gelen sesler, insan kulağı tarafından duyulabilen seslerdir. Eğrinin alt kısmı duyma eşiğini, üst kısmı ise hissetme eşiğini göstermektedir. Eğri dışında kalan tüm noktalar duyulamayan titreşimlere aittir. İşitsel duyulanma alanı, düşük ses basınç düzeylerinde işitme alt eşiği, yüksek basınç düzeylerinde de acı eşiği ile sınırlanmıştır. Yüksek frekans sınırı, kişinin yaşına ve gürültüden etkilenmesine bağlıdır. Alçak frekans sınırı, genellikle 20 Hz dolayında kabul edilir. Frekansları bu sınırın altında olan dalgalar, işitsel duyulanmadan çok titreşim duyulanmasına yol açmaktadır (Karabiber 1992).



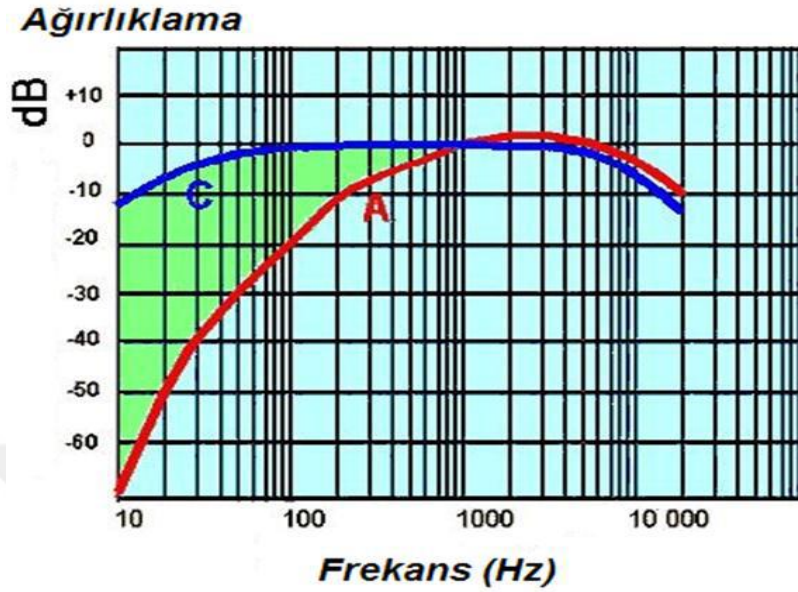
Şekil 2.3. İşitme sınırı (Fizik Mühendisleri Odası 2015)

2.2.6. Ses düzeyi

Ses düzeyi ya da (gürültü düzeyi), ses basıncı düzeyinin belli bir eğriye göre ağırlıklandırılarak bulunmuş şeklidir. Bir karmaşık sesin ses yüksekliğini belirlemekteki amaç, kulağın her frekansta ses basıncına olan duyarlılığının farklı olduğunu dikkate alarak birçok harmonikten oluşan bir karmaşık sesi, kulağın hangi yükseklikte algılayacağını belirlemesidir. Temel ilke kulak duyarlılığı ile orantılı ağırlıklar kullanmaktır. Kulağın duyarlı olduğu frekanslardaki harmoniklerin ses basıncı düzeylerine ağırlık verilip, kulağın duyarlılığının azaldığı frekanslardaki harmoniklerin ses basıncı düzeylerinin ağırlıkları azaltılarak bulunan toplam ses basıncı düzeyi, kulağın söz konusu sesi hangi yükseklikte algıladığının bir ölçüsü olmaktadır (Özgüven 2008).

Bu amaçla fon eğrileri üç temel bölgeye ayrılarak, dBA (40 fon), dBB (70 fon), ve dBC (100 fon) ağırlık düzeyleri geliştirilmiştir. Ağırlıklı düzeylerin frekans karakteristikleri eşit duyulanma eğrilerinin hemen hemen tersidir. Bunlar başlangıçta değişik ses basınç düzeyi bölgelerinde kullanılmak üzere tasarlanmış olmakla birlikte günümüzde, A ağırlıklı ölçme sonuçlarının öznel değerlendirmelere B ve C'den daha iyi uyum sağladığı gözlemlendiğinden, A ağırlığı düzeyden bağımsız olarak hemen her tür ses

için kullanılmaktadır (Tufaner 2010). Şekil 2.4'te ses düzeyleri için çevrim eğrileri verilmektedir.



Şekil 2.4. A ve C ağırlıklı ses düzeyleri için çevrim eğrileri (Çevre ve Orman Bakanlığı 2011)

Pek çok uygulamada A ağırlık eğrisi, insan kulağının frekansa bağlı olarak ses basıncına olan duyarlılığını en iyi şekilde temsil ettiği için tercih edilmektedir. Bunun yanında, kulağın sesin frekansına bağlı olan duyarlılığı çok yüksek düzeydeki sesler için daha farklı olduğundan, özellikle darbe gürültüsünün ölçülüp değerlendirilmesinde, kulağın bu yükseklikteki sesler için duyarlılığını daha iyi yansıttığı düşünülen C ağırlık eğrisinin kullanımı önceliklendirilmektedir. Gürültünün ölçümü ve değerlendirilmesiyle ilgili standart ve yönetmeliklerde genellikle hangi koşullarda hangi ağırlık eğrisinin kullanılacağı açık bir şekilde belirtilmektedir (Özgüven 2008). Türkiye'de çevresel gürültü yönetimindeki temel yasal düzenlemelerden olan ÇGDY Yönetmeliği'nde gürültü kaynakları (örneğin eğlence yerleri, inşaat ve şantiye faaliyetleri) ile ilgili sınır değerler A ve C ağırlıklama üzerinden belirtilmektedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2010).

2.2.7. Eşdeğer sürekli ses basınç düzeyi

Ses düzeyinde alçalıp yükselmelerin olduğu ya da ses düzeyinin zamanla gelişigüzel değiştiği türdeki gürültülerin değerlendirilmesinde, ses düzeyinin zamanla değişiminin incelenmesi yerine, sesin eşdeğer sürekli ses düzeyi veya eşdeğer gürültü düzeyi kullanılır. Buradaki zaman aralığı, ölçülecek sesin özelliğine bağlı olarak seçilmektedir. Önemli olan, ölçülen sesin değişim gösterdiği süreyi kapsamaktır (Özgüven 2008). Ses düzeyleri zaman içinde değişen kaynaklar için ölçülen dalgalı sese karşılık gelmek üzere aynı zaman periyodunda ve aynı efektif ses düzeyine sahip olan durgun ses düzeyidir.

“TS 9315 ISO 1996-1 Akustik-Çevre Gürültüsünün Tarifi, Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi- Temel Büyüklükler ve Değerlendirme İşlemleri (ISO 1996-1)” adlı dökümanda, standart frekans aralığı ile elde edilmiş olan ses basıncı esasen belirtilen zaman aralığı üzerinde ses basıncının ortalama karekök karesinin referans ses basıncının karesine oranının 10 tabanına göre logaritmasının 10 katı olarak tanımlanmaktadır (TSE 2016). A ağırlıklı eşdeğer sürekli ses basınç düzeyi (L_{AeqT}), Formül 2.8’de verilen bağıntı ile hesaplanmaktadır. Bağıntıda; $p(t)$ A : oluşma anındaki t’de A ağırlıklı anlık ses basıncının değerini, p_0 : referans ses basıncı (20 μ Pa) ve T: ölçüm süresini ifade etmektedir. Ses basınç düzeyi üzerinden işlem yapıldığında eşdeğer ses basınç düzeyi L_{eq} , Formül 2.9 ile hesaplanmakta olup L_i , t zamanında ölçülen ses basınç düzeyini ifade etmektedir.

$$L_{AeqT} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \int_T p_A^2(t) / p_0^2 dt \right] dB \quad (2.8)$$

$$L_{eq} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n 10^{L_i/10} \right] dB \quad (2.9)$$

2.2.8. Ses etkilenimi ve ses etkilenim düzeyi

Tek gürültü olayları, örneğin tek bir motorlu taşıt, tren veya uçak geçişi veya patlama sesi gibi durumlar değişik göstergelerle belirtilmek zorundadır. En yaygın olarak kullanılan gösterge “ses etkilenimi” veya “maruz kalınan ses” olarak adlandırılmakta olup bir gürültü olayı için verilen t gözlem zamanı içinde frekans ağırlıklı anlık ses basınçlarının karelerinin toplamı alınarak hesaplanmaktadır. Bu hesaplama hem süreyi hem de düzeyi hesaba katmaktadır. Kesikli (darbeli) gürültü ortamlarında ses olaylarının toplam akustik enerjiye katkılarını; bu olayların ortaya çıktığı zaman aralığına bağlı olarak hesaba dahil etmektedir. Endüstriye ait işyerlerindeki gürültü değerlendirmelerinde kullanılmaktadır. A ağırlıklı ses etkilenim düzeyi için L_{AE} veya SEL sembolleri de kullanılmaktadır (Kurra 2009). T saniye süren bir olayın neden olduğu sesin SEL değeri ile L_{eq} değeri arasında Formül 2.10’da verilen bağıntı kullanılmaktadır.

$$L_{AE} = L_{AeqT} + 10 \log 10^{(t_2-t_1)} \quad (2.10)$$

2.3. Çevresel Gürültü ve Göstergeler

Literatürde çevresel gürültü kavramı için birden fazla tanım yapılmaktadır (European Environment Agency 2020). DSÖ’ye göre çevresel gürültü işyeri içerisinde maruz kalınan gürültü hariç diğer tüm kaynaklardan çevreye yayılan gürültü olarak tanımlanmaktadır (World Health Organization 2018). Avrupa Komisyonu Çevresel Gürültü Direktifi (ÇGD)’ne göre ise çevresel gürültü istenmeyen ses ya da karayolu, demiryolu ve havayolu gibi ulaşım kaynakları ile endüstriyel faaliyetler gibi insan faaliyetlerinden kaynaklanan zararlı dış ortam sesi olarak tanımlanmaktadır (European Commission 2002).

ÇGD, gürültü göstergesini, çevresel gürültünün olumsuz etkileri ile ilgili tanımlamalarda kullanılan fiziksel bir ölçek olarak tanımlanmaktadır (European Commission 2002). Gürültünün çevre kirliliği çerçevesinde incelendiği durumlarda

gürültü kaynağının türüne ve üretilen sesin fiziksel özelliğine bağlı olarak ortaya konulmuş özel indeksler bulunmaktadır. Çevresel gürültünün ölçülmesi ve değerlendirilmesi sürecinde frekans ağırlıklı veya ağırlıksız yığışımlı eğriler, en yüksek ve en düşük düzeyleri gösteren istatistiksel birimler ve histogramlar kullanılmaktadır (Kurra 2009).

Genelde gürültü ölçüm ve değerlendirmelerinde kullanılan birimlerin bir bölümü, işitme ve algılamaya dayanan temel birimler olup uluslararası standartlarda yerini almıştır. Bir bölümü ise, öznel gürültü kaynakları için yapısal, işlemsel ve etkileme özellikleri göz önüne alınarak geliştirilmiş olup etkileme analiz sonuçları ile ilişkilendirilmektedir. Uluslararası ölçekte kullanılan birimler ve göstergeler Çizelge 2.1’de verilmektedir.

Çizelge 2.1. Gürültü birimi ve göstergeleri (Kurra 2009)

Birim Adı	Sembol ve Birim
Birim	dBA veya dB
Ölçek	SPL (A ağırlıklı ses basınç düzeyi)
Metrik veya ölçümetre	L_{Aeq}
İndeks/Gösterge/Tanımlayıcı	L_{dn}

Yukarıdakilere ilave olarak temel tanımlar aşağıda verilmiştir.

- En yüksek frekans ve zaman ağırlıklı ses düzeyleri (L_{mak}): Belirlenmiş zaman aralığında elde edilen ağırlıklı veya ağırlıksız dB biriminde en yüksek düzey
- Yığışımlı düzeyler veya yüzdelik düzey: Örnek bir zamanın belli bir yüzdesinde aşılacak ses düzeyleri ($L_{AF95, 1s}$)
- Tepe ses düzeyleri (L_{peak}): Verilmiş bir zaman aralığında standart bir frekans ağırlık veya ölçüm band genişliği kullanılarak ölçülen anlık ses basınçlarının en yüksek değeri

2002/49/EC sayılı ÇGD ile uyumlaştırılan ÇGDY Yönetmeliği’nde gündüz, akşam ve gece zaman dilimleri için eşdeğer gürültü düzeyleri tanımlanmıştır. Göstergelerdeki zaman dilimleri; gündüz için saat 07:00’dan 19:00’a kadar olmak üzere 12 saat, akşam için 19:00’dan 23:00’a kadar olmak üzere 4 saat ve gece zaman dilimi 23:00’dan 07:00’a kadar olmak üzere 8 saat olarak tanımlanmıştır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2010).

$L_{gündüz}$: “A ağırlıklı ses enerjisinin enerji ortalaması olup, gündüz zaman diliminin tamamı veya gündüz zaman dilimi içinde belli bir süreye” göre belirlenmiştir.

$L_{\text{akşam}}$: “A ağırlıklı ses enerjisinin enerji ortalaması olup, akşam zaman diliminin tamamı veya gündüz zaman dilimi içinde belli bir süreye” göre belirlenmiştir.

L_{gece} : “A ağırlıklı ses enerjisinin enerji ortalaması olup gece zaman diliminin tamamı veya gece zaman dilimi içinde belli bir süreye” göre belirlenmiştir. L_{gece} göstergesi gece zaman diliminde uyku bozukluklarını değerlendirebilmek amacıyla ortaya konulmuştur (European Environment Agency 2020). $L_{\text{gündüz}}$, $L_{\text{akşam}}$, L_{gece} için yapılan hesaplamalarda yukarıda verilen saatlerdeki zaman süreleri dikkate alınmaktadır.

Çevre gürültüsünün değerlendirilmesinde, gürültünün insanlara verdiği rahatsızlık önemli olduğundan ve insanların aynı düzeydeki gürültüye gündüz ve gece farklı tepki gösterdikleri saptandığından bütün bir günü kapsayan 24 saate karşılık gelen eşdeğer gürültü düzeyinin, çevre gürültüsünü değerlendirmede yeterli olmayacağı görülmüştür. Bu nedenle insanların gürültüye daha hassas oldukları saatlerde ölçülen eşdeğer gürültü düzeylerini artırıp, zaman ağırlıklı ortalama alınarak bulunan bir gösterge tercih edilmektedir. AB ülkelerinde ve dolayısıyla Türkiye’de çevre gürültüsünü değerlendirmede kullanılan benzer gösterge ise gündüz-akşam-gece gürültü göstergesi (L_{gag})’dır (Özgüven 2008). L_{gag} hesaplamasında Formül 2.11 kullanılmaktadır.

$$L_{\text{gag}} = 10 \cdot \log(1/24)[12 \cdot 10L_{\text{gündüz}}/10 + 4 \cdot 10(L_{\text{akşam}}+5)/10 + 8 \cdot 10 \cdot (L_{\text{gece}}+10)/10] \quad (2.11)$$

L_{gag} değeri, bir yıl içerisinde tüm gündüz, akşam ve gece A ağırlıklı ortalama ses basınç düzeyinin akşam 5 dB ve gece 10 dB olarak ağırlıklandırılmış gürültü göstergesidir. Avrupa Birliği, 7. Çevre Eylem Programında L_{gag} için 55 dB ve üzeri L_{gece} için 50 dB ve üzerinin insan sağlığını olumsuz yönde etkileyebileceği belirtilmiştir.

2.4. Çevresel Gürültü Düzeyinin Belirlenmesi

Çevresel gürültü düzeyinin belirlenmesi temel olarak ölçüm ve haritalama olmak üzere iki yolla sağlanabilmektedir.

2.4.1. Ölçüm yoluyla gürültü düzeyinin belirlenmesi

Gürültü sorunları çok geniş kapsamlıdır. Farklı gürültü koşulları, farklı kaynaklar, farklı fiziksel çevrelerde farklı amaçlar için ölçümler gerekebilir. Sonuçların kullanım amacına bağlı olarak gürültü kirliliği, etkileri ve kontrolleri kapsamında yapılan ölçümler; işitme riski ve hasarların saptanması, çevresel gürültülerin ölçüm, analiz ve değerlendirmeleri ile yapı akustiği koşullarının saptanması şeklinde gruplandırılabilir (Kurra 2009). Ölçüm tekniklerindeki farklılıklar nedeniyle çevre gürültüsü ölçümlerini aşağıda verildiği üzere üç sınıfta toplamak olanaklıdır;

- Kaynağın ses üretimi ölçümleri (kaynak sesi ölçmeleri: emisyon)
- Kaynaktan ses yayılımı ölçümleri (çevre gürültüsü ölçmeleri: imisyon)
- Gürültü kontrol elemanlarının performans ölçümleri

Çevresel gürültüler için yapılacak alan çalışmalarda neyin ölçüleceği, ne amaçla ölçüm yapılacağı, istenen doğruluk derecesi, mevcut cihaz olanakları, ölçüm yapanın bilgi ve becerisi, ölçüm yapılan diğer fiziksel çevrenin koşulları ve kaynak özelliklerinin

değişkenliği büyük rol oynamaktadır. Çok farklı tekniklerin uygulanabildiği çevre gürültüsü ölçümlerinde, sonuçların doğruluğu ve karşılaştırılabilirliği açısından belirli standartlara uyulması gerekmektedir. Günümüzde, gürültü kirliliğinin çeşitliliği ve alınacak stratejik kararlar ve teknik önlemlerin ekonomik maliyetleri, gürültü değerlendirmelerinin daha incelikli yapılmasını ve daha uzun süreli ölçümleri gerekli kılmaktadır. Uygulamada eşgüdüm açısından ölçümler; mevcut yasal prosedüre uygun standart bir yöntem seçilerek yapılmaktadır. Örneğin, Uluslararası Standartlar Enstitüsü'nün genel çevre gürültüsü ölçümleri için yayımladığı, ISO 1996-1 (ISO, 2003), ISO 1996-2 (ISO,1998), ISO 1996-3 (1987) standartları Türk Standartları Enstitüsü (TSE) tarafından da yayımlanmıştır. Ayrıca, bu standartlar Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB)'nin 04 Haziran 2010 tarih ve 27601 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren ÇGDY Yönetmeliği'nde de çevresel gürültü ölçümlerinde temel standart olarak belirtilmiştir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2010).

2.4.2. Haritalama yoluyla gürültü düzeyinin belirlenmesi

Gürültünün önemli bir çevre kirliliği türü olarak gündeme gelmesiyle birlikte gürültü kirlilik düzeyi, etkilediği alanın büyüklüğü ve bu kirlilikten olumsuz etkilenen kişi sayısının belirlenebilmesi amacıyla saha çalışmaları yaygınlaşmıştır. 1970'lerden başlayarak günümüze kadar geliştirilmeye devam edilen çeşitli tahmin yöntemleri yardımıyla bir ortamda mevcut veya gelecekte ortaya çıkabilecek gürültü koşullarının bir harita üzerinde gösterilmesi gürültü kontrolü çalışmalarında büyük yarar sağlamaktadır. "Gürültü haritası" bir çevrede geçerli gürültü koşullarının, diğer bir ifadeyle ses basınç düzeylerinin bir plan üzerinde gösterilmesi olarak tanımlanmaktadır (Kurra 2009).

Gürültü haritalarının hazırlanmasıyla birlikte kişilerin maruz kaldığı gürültü seviyeleri belirlenmektedir. Böylelikle, en yüksek ve en düşük gürültü seviyelerinin bulunduğu alanlar harita üzerinde tespit edilmektedir. Gürültü seviyesinin huzur ve sükunu bozacağı düzeylere ulaştığının saptanması halinde insanların bulunduğu ortamı yaşanılabilir hale getirmek için kontrol tedbirlerinin alınması gerekmektedir. Kontrol tedbirlerinin, gürültü haritalarından sonra hazırlanacak olan eylem planlarında detaylı olarak sunulması beklenmektedir.

2.5. Gürültü Ölçütleri ve Mevzuatlara Aktarılması

Gürültü kirliliği konusunda sağlık ve konfor açısından ölçütler; belirli adımları kapsayan bir süreç sonunda elde edilmektedir. Çeşitli yönlerden gürültü etkilerinin araştırılması ve optimal akustik koşullarının ortaya konulması aşağıda belirtilen deneysel çalışmaları gerektirmektedir (Kurra 2009). Bunlar;

- Kişiye ilişkin fizyolojik faktörlerin (işitme eşiği, kalp atışı, metabolizma değerleri, yorgunluk, vd.) ölçüldüğü fizyolojik testler,
- Kişinin bir eylemi veya işi istenilen düzeyde ve doğrulukta yapıp yapmadığını belirlemek amacıyla yapılan performans testleri ve
- Kişinin duygusal olarak bulunduğu durumdan hoşnut olup olmadığını ölçen öznel testlerdir.

Belirlenmiş kaynak ve çevresinde, belirli zaman süreleri için kabul edilebilecek en yüksek gürültü düzeylerini veren veya daha sonra bazıları uygulamada zorunlu

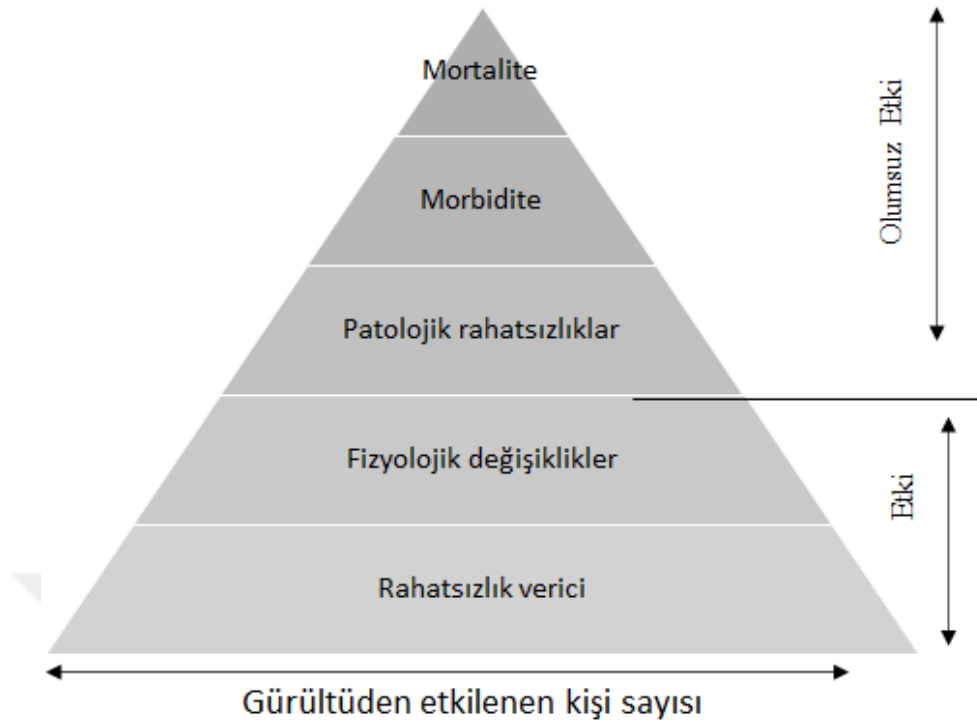
standartlar haline getirilmiş gürültü ölçütleri, yapılacak gürültü azaltım miktarını ve alınacak önlemin niteliğini belirlemek amacıyla kullanılır. Gürültü düzeylerinin insan sağlığı ve konforunda olumsuzluk yaratmayacak değerlerini belirten ölçütler; işitme sağlığı ölçütleri, ve toplum sağlığı ile çevre ölçütleri (emisyon ölçütleri, yapı dışı ve yapı içi çevre ölçütleri, yalıtım ölçütleri) olacak şekilde sınıflandırılabilir. Çevresel ölçütleri etkileyen başlıca faktörler; gürültü kaynağı türü ve işlemsel özellikleri, gürültünün akustik özellikleri, arka plan gürültü düzeyleri, çevre ve yerleşim yerleri özellikleri, çevre ve binanın kullanım amacı, mekân işlevleri ve eylemleri, zaman ve süreler şeklinde sıralanabilmektedir. Ölçüt olarak belirlenen gürültü düzeylerinin uygulanabilir olanları mevzuata aktararak yasal zorunluluk olarak ortaya konulur ve uygulanmaması durumunda çeşitli yaptırımlar uygulanmaktadır. Bu durumda ölçütler; “sınır değer” veya “limit” olarak adlandırılmaktadır (Kurra 2009). Türkiye’de çevresel gürültünün kontrol altına alınması amacıyla düzenlenen yasal mevzuat ÇGDY Yönetmeliği olup belli gürültü kaynakları için belli limit değerler tanımlanmıştır.

2.6. Gürültünün İnsan ve Çevre Sağlığı Üzerindeki Etkileri

AB’ye üye ülkelerde gerçekleştirilen bir araştırma; gürültünün düşük yaşam kalitesi göstergelerinden biri olduğunu ortaya koymuştur. Diğer çevresel kirlilik türlerine kıyasla gürültü kirliliği, zamanla artmaya devam etmekte, gelecek nesillerin sağlığını olumsuz yönde etkilemekte ve toplumun sosyo-kültürel, ekonomik ve estetik yapısı üzerinde olumsuz etkilerini sürdürmektedir (European Commission 1996).

DSÖ’ye göre, özellikle nüfusun yoğun olduğu kentsel alanlarda çevresel gürültü kirliliği, hava kirliliğinden sonra en tehlikeli ikinci çevresel kirlilik türü olarak değerlendirilmektedir (World Health Organization 2011). Bilimsel olarak çevresel gürültüye maruz kalmanın insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri kanıtlanmasına rağmen (Babisch 2002), çoğunlukla “unutulan kirlilik” (King ve Murphy 2016) olarak adlandırılabilen gürültünün en az önemsenen çevresel kirlilik türlerinden biri olduğu görülmektedir (Esengun vd. 2006; Bulunuz 2014; Çınar vd. 2014). Türkiye’de çevresel gürültü yönetimi kapsamında stratejik gürültü haritaları ve eylem planlarında oldukça ilerleme kaydedilmesine rağmen 2020 yılında yayımlanan raporda “gürültü” çevresel göstergeler kapsamında yerini alamamıştır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2020).

AÇA tarafından 2014 yılında yayımlanan rapora göre en baskın çevresel gürültü kaynağı kara yolu trafiğidir (European Environment Agency 2014). Karayolundan kaynaklanan gürültü düzeyleri insan kulağına biyolojik olarak zarar verme bağlamında çok düşük olmasına rağmen bu tür gürültüye uzun süre maruz kalınması ve belli gürültü seviyesini aşması halinde rahatsızlık duyma, uyku bozukluğu, kardiyovasküler ve metabolik sistemde olumsuz etkiler ve çocuklarda bilişsel bozukluklar gibi işitsel olmayan birçok etkiye sebep olmaktadır (World Health Organization 2018). AÇA’nın 2017 yılı raporunda gürültünün en fazla görülen etkisinin rahatsızlık hissi olduğu belirtilmiştir. Gürültüden kaynaklı stres ve rahatsızlığın depresyon ve anksiyete gibi ilişkili rahatsızlıkları beraberinde getirdiği belirtilmektedir. Babish (2002) tarafından yapılan çalışmada, gürültüden etkilenen kişi sayısı ile etkileri için oluşturulan piramite göre gürültüden en fazla etkilenen kişilerde görülen etkiler rahatsızlık verici ve fizyolojik etkiler olarak sıralanmaktadır. Daha az ancak olumsuz etki olarak nitelendirilen olgular ise patolojik rahatsızlıklar, morbidite ve mortalite olarak belirtilmektedir (Babisch 2002) (Şekil 2.5).



Şekil 2.5. Gürültünün insan sağlığı üzerine etkileri (Babisch 2002)

AÇA (2020) raporuna göre kentleşmenin yoğun olduğu yerlerde veya karayolu, demiryolu, havaalanı gibi ana gürültü kaynakları ile endüstri tesislerine yakın yerlerde yaşayan yaklaşık 22 milyon yetişkinin L_{gag} 55 dB ve üzerindeki gürültü düzeylerinden rahatsız oldukları, yaklaşık 6 milyon kişinin ise gece gürültü düzeyi (L_{gece}) 50 dBA ve üzerindeki gürültü düzeylerinden dolayı ciddi uyku bozukluğu yaşadığı belirtilmektedir. Ana gürültü kaynaklarından dolayı oluşan gürültüye maruz kalmanın her yıl yaklaşık 48000 yeni kalp rahatsızlığına ve 12000 erken doğuma sebep olduğu tahmin edilmektedir. Ayrıca 7-17 yaş aralığındaki yaklaşık 12500 çocuğun havayolu gürültüsüne maruz kalmalarından dolayı okuma bozukluğu yaşadığı tahmin edilmektedir (European Environment Agency 2020). Maruz kalınan ses düzeyleri ve insan sağlığı üzerine etkileri Çizelge 2.2’de özetlenmektedir.

Çevresel gürültüye maruz kalınması toplumun her kesimini eşit derece etkilememektedir. Gürültüye daha hassas olan gruplar gibi sosyal olarak mağduriyet yaşayan kişiler gürültüden daha fazla etkilenmektedir. Sosyo-ekonomik durumları daha düşük olan kişiler ile çevresel gürültüye maruziyet arasında bir ilişki olduğuna dair bazı kanıtlar olmasına rağmen bunun aksini belirten çalışmalar da bulunmaktadır. Bu ilişki; kullanılan sosyo-ekonomik göstergelere, gürültü göstergesine ve alanın karakteristiği ve mekansal ölçeğe bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Antropojenik gürültüler gürültüye hassas olan türleri etkilemekle birlikte aynı zamanda kara ve su gibi farklı ekosistemlerde yaşamakta olan türler üzerinde de üremelerinde azalma, artan ölüm riski, bulundukları habitatından göç etmeleri sonucu nüfus yoğunluğundaki azalmalar olumsuz etkiler yaratabilmektedir. Yaban hayatını antropojenik gürültülerden korumaya yönelik özel bir yasal düzenleme bulunmamaktadır. İnsan sağlığını odağına alarak belirlenen L_{gag} 55 dBA ve L_{gece} 50 dBA sınır değerlerinin hayvanlar üzerinde yaratacağı etkileri değerlendiremeyebileceği belirtilmektedir.

Avrupa'daki ses peyzajlarını korumak amacıyla “sakin alanlar” olarak belirtilen akustik kalitesi iyi olan alanların korunmasına ilişkin gerekliliği ortaya koyan ÇGD, doğrudan yaban hayatı ile bağlantı yapmamaktadır. Habitat Direktifi (EU, 1992) veya Kuşlar Direktifi (EU, 2009) dolaylı yoldan doğal alanların gürültü ortamını koruma bağlamında olumlu etkiye sahiptir (European Environment Agency 2020).

Çizelge 2.2. Ses düzeyleri ve insan sağlığı üzerindeki etkileri

Durum	Ses düzeyi	Etki
	120 dB ve üzeri	Duyuma kaybı (kısa vadede)
Askeri uçakların alçak uçuş yaptığı alanlarda	120 dB	Ağrı eşiği
Eğlence yeri iç mekanları	100 dB	
	85 dB	Duyuma kaybı (Uzun vadede)
Gürültülü bir cadde	75 dB	
	65 dB	Kalp-kan dolaşımı rahatsızlıkları
	55 dB	Rahatsızlık
	45 dB	Sohbet esnasında telefon ile konuşma sırasında, TV ve radyo dinlerken rahatsızlık hissi
	>35 dB	Uyku bozuklukları
Sessiz bir odada	≤35 dB	
	0 dB	Duyuma eşiği

2.7. Çevresel Gürültü Kontrolüne Yönelik Politikalar ve Yasal Düzenlemeler

Gürültünün yarattığı rahatsızlıkları önlemek ve konforlu akustik ortamlar yaratmak amacıyla, ulusal ve uluslararası düzeylerde çeşitli direktif ve yönetmelikler oluşturularak yapı içinde ve yapı dışında aşılması gereken gürültü düzeyleri belirlenmiştir. Çevresel gürültü kapsamında iyi bir yasal düzenleme için temel prensipler;

- Anlaşılır ve açık olması,
- Paydaşların haklarını ve sorumluluklarını kolayca anlayabilmesine imkân sağlaması,
- Uygun raporlama, izleme ve değerlendirme gerekliliklerini içermesi,
- Uygulayıcıların ve yöneticilerin yükünü hafifletmek için çok katı hükümlerden kaçınılması,
- Sahada uygulanabilecek pratiklikte olması,

olarak sıralanmaktadır (Kurra 2020). Çevresel gürültü yönetimi kapsamında hem ulusal hem de uluslararası kapsamdaki kılavuzlar ve yasal düzenlemeler bir sonraki bölümde detaylandırılmıştır.

2.7.1. Dünya Sağlık Örgütü rapor ve kılavuzları

DSÖ'nün gürültünün insan sağlığı üzerindeki etkileri kapsamındaki ilk çalışmalarından biri 1966 yılında yayımlanan ve işyerlerindeki gürültü ve etkilerine odaklandığı rapordur (World Health Organization 1966). Çevre gürültüsü olarak da adlandırılan “Toplum Gürültüsü” üzerine 1996 yılında bir rapor yayımlanmış olup bu rapor 1999 yılında revize edilerek “Toplum Gürültüsü üzerine Kılavuz” olarak güncellenmiştir (World Health Organization 1999). Toplum gürültüsü üzerine sağlık temelli kılavuz değerleri, gürültü yönetimi çerçevesi içerisinde standartların belirlenmesine yardımcı olmaktadır. Gürültü yönetimi; gürültü seviyelerini azaltma seçeneklerini, tahmin modellemelerini, kaynakta kontrol eylemlerinin değerlendirilmesini, planlanan ve mevcut kaynaklar için gürültü emisyon standartlarının oluşturulmasını, gürültü emisyon standartları ile gürültü maruziyetine uyumluluğun test edilmesini kapsamaktadır. DSÖ tarafından belli ortamlar için oluşturulan kılavuz değerleri Çizelge 2.3'te verilmektedir (World Health Organization 1999).

Toplunun gece periyodunda maruz kaldığı gürültülerden dolayı oluşabilecek olumsuz sağlık etkilerinden korumak amacıyla, 2009 yılında “Gece Gürültüsü Kılavuzu (Night Noise Guideline (NNG))” yayımlamıştır. Buna göre, Çevresel Gürültü Direktifi'nde $L_{gece, dışortam}$ olarak gösterilen gece gürültü maruziyeti için eşik değer mevcut bilimsel kanıtlar göz önünde bulundurularak 40 dB olarak belirtilmiştir. Bu eşik değer özellikle hassas gruplar arasında olan çocuklar, kronik hastalar ve yaşlıları korumak amacıyla getirilmiştir. Belli sebeplerden dolayı kısa vadede bu eşik değere ulaşamayacak olan ülkeler için 55 dB ara hedef limit değer olarak önerilmiştir. Ayrıca bu kılavuzun 1999 yılında yayımlanan kılavuzun genişletilmiş hali olarak değerlendirilebileceği ifade edilmektedir (World Health Organization 2009). Batı Avrupa bölgesi için gürültüden kaynaklanan hastalık yüklerine vurgu yapan DSÖ'nün 2011 yılında yayımlanan raporunda her yıl en az 1 milyon sağlıklı yaşamın trafikten kaynaklanan gürültüye maruz kalınmasından dolayı kaybedildiğini hesaplamıştır (World Health Organization 2011).

Çizelge 2.3. Belli ortamlardaki toplum gürültüsü kılavuz değerleri (World Health Organization 1999)

Ortam	Kritik sağlık etkisi	L_{Aeq} (dB)	Zaman	L_{maks} fast (dB)
Dış ortamdaki yaşam alanı	Yüksek düzeyde rahatsızlık (gündüz-akşam zaman diliminde) Orta düzeyde rahatsızlık (gündüz-akşam zaman diliminde)	55 50	16 16	- -
Konutlarda oturma odalarında Yatak odalarında	Konuşmanın anlaşılabilirliği ve makul rahatsızlık (gündüz ve akşam zaman dilimi) Uykudaki rahatsızlık (gece zaman dilimi)	35 30	16 8	 45
Yatak odalarının dışında	Uykudaki Rahatsızlık, Pencere Açık Halde (Dışarıdaki Seviyeler)	45	8	60
Okullardaki derslikler ve okul öncesi eğitim yerleri	Konuşmanın anlaşılabilirliği, Bilgi iletimindeki rahatsızlık İletişimde aksaklıklar	35	Ders esnasında	
Okulların dışı, oyun alanları	Rahatsızlık (dış kaynaklar)	55	Oyun sırasında	
Hastanelerde İlk yardım odalarında	Uyku rahatsızlığı, (gece zaman diliminde) Uyku rahatsızlığı, (gündüz ve akşam zaman diliminde)	30 30	8 16	40 -
Endüstriyel ve ticari alanlar, alışveriş mağazaları, trafik alanındakiler	İşitme kaybı	70	24	110
Kutlamalar, festivaller, eğlence faaliyetleri	İşitme kaybı (yılda 5 defadan daha az)	100	4	110
Park alanlarındaki dış çevrede ve koruma alanlarında	Sakinliğin bozulması	*3		

*1 mümkün olabildiğince düşük seviyede *3 dış ortamdaki mevcut sakin alanlar korunmalıdır. Ortama giren gürültünün doğal arka plandaki ses seviyesine oranı olabildiğince düşük tutulmalıdır. (WHO, 1996).

DSÖ tarafından 1996 ve 2009 yıllarında yayımlanan raporların genişletilmiş en güncel hali “Avrupa Bölgesi için Çevresel Gürültü Kılavuzu” olarak 2018 yılında yayımlanmıştır. Bu raporda karayolu, demiryolu, hava alanları gibi ulaşım gürültüsü kaynaklarına ilave olarak rüzgâr türbinleri ve eğlence yerleri için de Çizelge 2.4’te

verildiği üzere kılavuz değerler getirilmiştir. Kılavuz değerleri belirlenirken temelde 4 temel prensip dikkate alınmıştır. Bu prensiplerden ilki bir taraftan sakin alanları korurken diğer taraftan gürültüyü azaltmaktır. Diğer prensipler ise, gürültü maruziyetini azaltacak girişimleri teşvik etmek ve sağlığın iyileştirilmesi, gürültü kaynakları ve diğer sağlık risklerini kontrol edebilecek yaklaşımların koordine edilmesi ve son olarak gürültü maruziyetine ilişkin değişimlerden etkilenebilecek olası paydaşların sürece dahil edilmesi ve bilgilendirilmesi olarak belirlenmiştir (World Health Organization 2018).

Çizelge 2.4. Gürültü kaynakları ve önerilen limit değerler (World Health Organization 2018)

Gürültü kaynağı	L_{gag}	L_{gece}
Karayolu	53	45
Demiryolu	54	44
Havaalanları	45	40
Rüzgâr türbinleri	45	-
Eğlence faaliyetleri	70 ($L_{Aeq, 24s}$)	

2.7.2. Amerika Çevre Koruma Kurumu

Amerika Çevre Koruma Kurumu (EPA), 1972 yılındaki gürültü kontrolü yasasına göre, EPA 1974'te "Toplum Sağlığını Korumak için "Çevresel Gürültü Gereksinimi ile İlgili Bilgi" adlı bildiri yayımlamıştır. Bu dokümandaki kabul edilebilir gürültü sınırları (Cowan 1994) Çizelge 2.5'te verilmektedir.

Çizelge 2.5. Toplum sağlığı için mekanlarda öngörülen gürültü düzeyleri (Cowan 1994; Yılmaz Demirkale 2007)

Etkisi	Düzy (dBA)	Mekan
İşitme kaybı	$L_{eq} (24 s) \leq 70$	Tüm mekanlar
Dış Mekanlar Aktivite Engelleme ve Baş Ağrıtmı	$L_{gag} \leq 55$	Konut bölgelerindeki dış mekanlar ile insanların çoğunlukla vakit geçirdikleri mekanlar ve diğer sakin mekanlar
İç Mekanlar Aktivite Engelleme ve Baş Ağrıtmı	$L_{eq} (24 s) \leq 55$ $L_{eq} (24 s) \leq 45$	Konut Bölgelerindeki iç mekanlar Diğer iç mekan aktiviteleri, örneğin okullar

2.7.3. Avrupa Birliği'nin gürültü politikası

Avrupa nüfusunun yaklaşık %75'i kentlerde yaşamakta ve trafik hacimleri giderek artmaktadır. Ülke değerlendirmeleri çevresel gürültüyle ilgili şikâyet sayısının pek çok Avrupa ülkesinde artmakta olduğunu göstermektedir. AB üye ülkelerindeki gürültü ile ilgili yasal düzenlemeler incelendiğinde; geçmişteki ilk mevzuatların ulaşım araçları ile açık alanda kullanılan mekanik ekipmanların gürültü emisyonlarını sınırlandırmaya odaklandıkları görülmektedir. Gürültüyü kaynakta önlemeye yönelik ana düzenlemeler aşağıda listelenmiştir:

- Motorlu taşıtların ses seviyelerine yönelik düzenleme (EU 540/2014)
- İki ya da üç tekerlekli araçların onaylanması ve piyasa gözetimine ilişkin düzenleme (EU 168/2013)
- Yeraltı taşıtlarının teknik özellikleri (1304/2014)
- AB hava alanlarında gürültü ile ilgili işletim kısıtlamaları tanımlayan prosedür ve kuralların oluşturulmasına yönelik (EC 598/2014)
- Uçaklardan kaynaklanan gürültünün sınırlandırılması (216/2008 ve 748/2012)
- Demiryolu İşleri (Direktif 2008/57/EC)
- Açık alanda kullanılan ekipmanlardan kaynaklanan Gürültü Direktifi (2000/14/EC)

Gürültü kaynaklarına çok katı kurallar getirilmesine ve özellikle endüstrilerdeki gürültü kontrolü konusunda çok ciddi çabalar harcanmasına rağmen yoğun kentleşmenin ve dolayısıyla trafik yükünün artmasından dolayı toplumun maruz kaldığı gürültüyü azaltmada çok az ilerleme kaydedildiği ortaya konulmuştur (European Commission 2017).

Toplumsal maruz kaldığı gürültüyü azaltmak için alıcı noktalardaki gürültü seviyelerine sınırlandırma yoluna gidecek yeni bir yasal düzenlemeye ihtiyaç duyulduğu ileri sürülerek Avrupa Komisyonu tarafından 1996 yılında “Gelecek Gürültü Politikaları üzerine Yeşil Kitap” yayımlanmıştır (European Commission 1996). Bu kitapçık, Avrupa çapında gürültü politikalarının gelişmesindeki ilk aşamadır. Kişilerin sağlığını tehlikeye düşürecek ve yaşam kalitesini bozacak seviyedeki gürültülere maruz kalmamasını hedeflemektedir. Söz konusu “Yeşil Kitap”a dayalı olarak AB ÇGD (2002/49/EC) yayımlanmıştır. Direktif, çevresel gürültüye maruz kalmadan dolayı oluşabilecek rahatsızlık ve insan sağlığını tehdit eden etkiler öncelikli olmak üzere bu etkilerin azaltılması, önlenmesi ve bu etkilerden kaçınmaya yönelik ortak yaklaşımların geliştirilmesini sağlamak amacıyla Avrupa çapında ortak bir yaklaşımı gerçekleştiren ilk girişimdir (Waugh vd. 2003). Direktif, her beş yılda bir üye ülkelerdeki yetkili idarelerin; ana gürültü kaynakları arasında yer alan “ana karayolları, ana demiryolları ve ana havaalanları ile yerleşim alanları” için ortak gürültü göstergeleri kullanarak stratejik gürültü haritaları ve eylem planları hazırlamalarını zorunlu kılmaktadır. Ana gürültü kaynakları; 3 milyondan fazla araç geçişinin olduğu ana karayolları, 30.000’den fazla tren geçişinin olduğu ana demiryolları, 50.000’den fazla uçak iniş kalkışının olduğu ana hava alanları ile 100.000’den fazla nüfusu sahip kentsel alanlardan oluşmaktadır. Direktifte ana gürültü kaynakları için limit değerler tanımlanmamış olup sadece raporlamaya yönelik eşik değerler belirtilmiştir (European Commission 2002).

Avrupa Birliği'nin 2015-2020 yıllarını kapsayan 7. Çevresel Eylem Planı'nda gürültü çevresel baskılardan biri ve aynı zamanda sağlık için bir tehdit unsuru olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca, AB vatandaşlarının gürültünün olumsuz etkilerine karşı korunması ihtiyacına vurgu yapılmakta ve gürültüden korunma gereksinimini bir "sağlık hakkı" olarak değerlendirmektedir. AB, sağlığın geliştirilmesi ve korunması bağlamında 2020 yılında üye ülkelerdeki gürültü kirliliği seviyesini DSÖ'nce belirlenen düzeylere indirilmesini hedeflemektedir (EU 2003). AB DSÖ'nin hedeflerine erişebilmek için;

- Güncel bilimsel bilgilere göre revize edilmiş gürültü politikalarının uygulanmasına,
- Kaynakta gürültünün azaltılması için tedbir alınmasına,
- Kent tasarım ve planlamalarında iyileştirmelere gereksinim duymaktadır.

Bu bağlamda; ÇGD ana gürültü kaynakları için stratejik gürültü haritası ve eylem planlarının hazırlanmasını gerektirmektedir. Stratejik gürültü haritalarının hazırlanma amacı, ortak gürültü göstergeleri kullanılarak çevresel gürültü seviyelerini tayin etmek ve sonuçları ve etkileri konusunda halkı bilgilendirmek ve çevresel gürültü maruziyetine yönelik bilgileri Komisyona rapor etmektir. 5 dB'lik gürültü bantlarında hazırlanan stratejik gürültü haritaları ile birlikte gündüz-akşam-gece gürültü düzeyi (L_{gag}) için 55 dB ve üzerinde, L_{gece} göstergesi için 50 dB ve üzerinde gürültüye maruz kalan kişi sayısı belirlenmektedir (European Environment Agency 2020). EEA 33 ülkelerinde (Türkiye hariç) 2017 yılında çevresel gürültü haritası hazırlanan yerleşim alanlarında gürültüye maruz kalan kişi sayısı Çizelge 2.6'da verilmektedir.

Çizelge 2.6. Çevresel gürültüye maruz kalan kişi sayısı (European Environment Agency 2020)

		$L_{gag} > 55$ dB'in üzerinde gürültüye maruz kalan kişi sayısı (milyon)		$L_{gag} > 55$ dB'in üzerinde gürültüye maruz kalan kişi sayısı (milyon)	
Bulunduğu alan	Gürültü kaynağı	Raporlanan	Tahmin edilen	Raporlanan	Tahmin edilen
Kentsel alan içinde	Karayolu	50,6	81,7	33,8	57,5
	Demiryolu	7,9	10,7	6,0	8,1
	Havayolu	2,2	3,1	0,6	0,9
	Endüstri tesisleri	0,3	0,8	0,2	0,4
Kentsel alan dışında	Karayolu	21,8	31,1	14,2	21,1
	Demiryolu	10,4	10,9	8,7	9,0
	Havayolu	0,8	1,1	0,4	0,4

Stratejik eylem planlarının amacı ise, insan sağlığına zarar verecek seviyede olan çevresel gürültü seviyelerini azaltmak, gürültü düzeyi uygun olan yerleri korumak ve şartlarını iyileştirmek ve en önemlisi Avrupa'daki ses peyzajlarını korumak amacıyla "sakin alanları" koruma altına almaktır (European Environment Agency 2020).

Avrupa Birliği'ne üye ülkelerin ÇGD kapsamında hazırladıkları gürültü haritaları "Noise Observation and Information Service for Europe-NOISE- Avrupa için Gürültü Gözlem ve Bilgi Servisi" adıyla internet sitesi üzerinden yayımlanarak üye ülkelerde kişilerin ana gürültü kaynaklarından dolayı maruz kaldıkları gürültü seviyesi ve bu seviyelere maruz kalan kişi sayısı gösterilmektedir (European Commission 2021).

ÇGD uygulamalarına yönelik değerlendirmeler Komisyonun "Düzenleyici Uygunluk ve Performans (Regulatory Fitness and Performance (REFIT))" programı çerçevesinde gerçekleştirilmektedir. Avrupa Komisyonu'nun 2017 yılı sonunda açıkladığı rapora göre üye ülkelerin %20'sinden daha fazlası stratejik gürültü haritalarının hazırlanmasında, yaklaşık %50'si ise eylem planlarının hazırlanmasında geç kalmış durumdadır. Ayrıca, rapor ÇGD'nin üye ülkeler arasında oldukça farklı şekilde uygulandığını göstermiştir. Uygulamalarda yaşanan bu önemli gecikmelerin sebepleri;

- Personel ve bütçe ayarlamalarının sınırlandırıldığı süreçlerin karar aşamalarında bölgesel ve ulusal düzeyde gürültü konusuna önceliğin verilmemesi,
- Gürültü haritaları ile ilgili olarak girdi verilerinde merkeziliğin ve tutarlılığın bulunmaması,
- Direktifin uygulanmasından sorumlu farklı yetkili otoriteler arasında etkin koordinasyonun bulunmaması,
- Harita sonuçlarının karşılaştırılabilir nitelikte olmaması şeklinde sıralanmaktadır.

Eylem planlarındaki gecikmeler, doğrudan gürültü haritalarındaki gecikmelere paralel olarak oluşmuş olup ÇGD'ndeki iki gereklilik için belirtilen periyotlar arasındaki zamanın oldukça kısa olması bu kapsamdaki gecikmeleri pekiştirmiştir. Yaklaşımlardaki bu farklılıklar, gürültü azaltım tedbirlerinin tanımlanmasına, harcamalar ile tedbirler arasındaki dengeye, planların sadece stratejik odaklı mı yoksa işletimsel odaklı mı olup olmayacağına kadar birçok parametreye yansımaktadır (European Commission 2017).

2.7.4. Türkiye'de çevresel gürültü politikası

Gürültünün toplum huzurunu bozan bir çevresel sorun ele alınmasının tarihi Türkiye'de oldukça eskilere dayanmaktadır. Gürültü kontrolü ve denetimine yönelik yasal düzenlenmeler özet olarak aşağıda listelenmiştir.

- 1926 tarihli 765 sayılı "Türk Ceza Kanunu", Madde 546
- 1926 tarihli "Türk Medeni Kanunu", Madd 161
- 1930 tarihli 1593 sayılı "Umumi Hıfzısıhha Kanunu", Madde 268, 269, 274
- 1934 tarihli 2559 sayılı "Polis Vazife ve Selahiyetleri Kanunu", Madde 14.
- 1930 tarihli 1580 sayılı 1580 sayılı "Belediye Kanunu"na bağlı olarak çıkarılan Belediye Sağlık Talimatnamesi 4. Bölüm Madde 1 ve 7. Bölüm Madde 1.
- 1961 tarihli "İstanbul Belediye Zabıta Talimatnamesi" 1. Bölüm Madde 3 ve 2. Bölüm Madde 3.

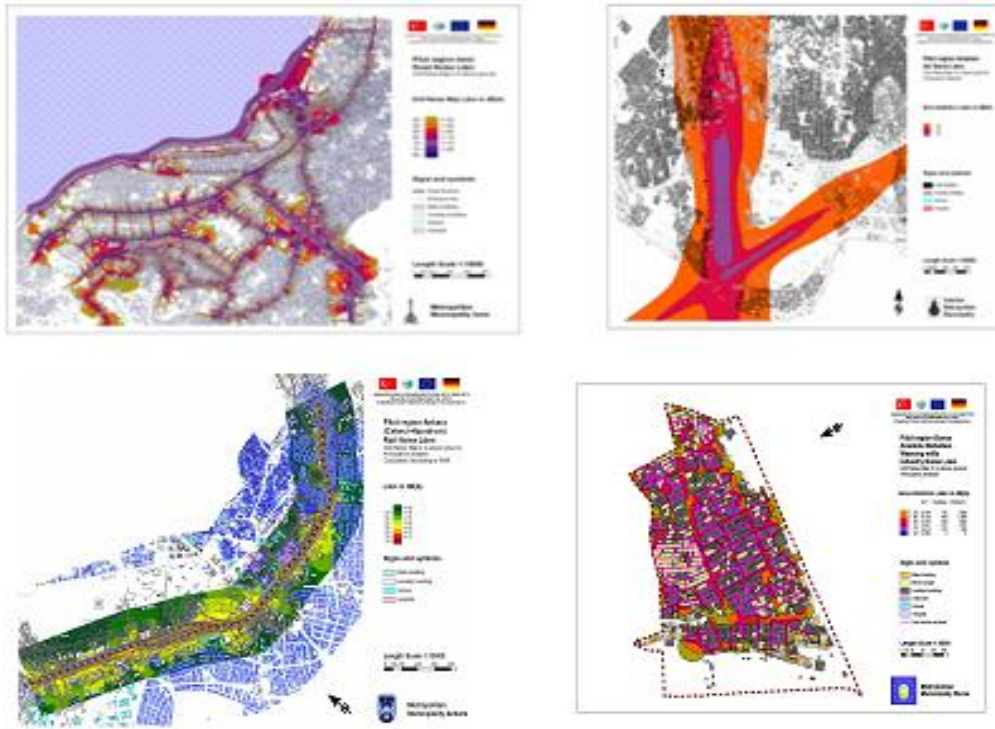
- 1971 tarih ve 1475 sayılı İş Kanunu'nun "İşçi Sağlığı ve Güvenliği" başlığını taşıyan bölümünün 73 ve 74. maddeleri gereğince çıkarılan 1973 tarihli İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'nün 22. ve 525. maddeleri ile çalışanların gürültüden etkilenimlerini azaltmak için gürültüye karşı sınırlamalar ve önlemler getirilmiştir.
- 6785 sayılı "İmar Kanunu ve İmar Nizamnamesi'ne bağlı olarak çıkarılan Organize Sanayi Bölgesi Talimatnamesi, Madde 45, Madde 60.
- 1983 tarihli "Karayolları Trafik Kanunu", Madde 30.
- 5326 sayılı ve 2005 tarihli "Kabahatlar Kanunu"
- Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından 2002'de çıkarılan "Yapı Malzemeleri Yönetmeliği"
- Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından yayımlanan "Açık alanda Kullanılan Teçhizat Tarafından Oluşturulan Çevredeki Gürültü Emisyonu ile İlgili Yönetmelik (2000/14/AT)"
- 11.08.1983 tarih ve 18132 sayılı ve 09.08.1983 kabul tarihli ve 2872 sayılı "Çevre Kanunu"
- 4857 sayılı İş Kanunu'nun 78. maddesine göre 23.12.2003 tarih ve 25325 sayı ile "Gürültü Yönetmeliği" düzenlenmiştir.
- Çevre Kanunu'nun 14. maddesi hükmüne dayanılarak 11.12.1986 tarih ve 19308 sayılı Resmi Gazete ile "Gürültü Kontrol Yönetmeliği" hazırlanmıştır.
- 01.05.2003 tarih ve 4856 sayılı Çevre ve Orman Bakanlığı Teşkilat ve Görevleri Hakkındaki Kanun'un 9. maddesinin birinci fıkrasının (b) bendi ile 09.08.2003 tarihli ve 2872 sayılı Çevre Kanunun 14. maddesine dayanılarak (Değişiklik madde: 26.04.2006 – 5491 sayılı Kanun/11. madde) 25.06.2002 tarihli 2002/49/EC Çevresel Gürültünün Yönetimi ve Değerlendirilmesi Direktifine paralel olarak 01.07.2005 tarih ve 25682 sayılı Resmî Gazete ile Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi (ÇGDY)
- 31/05/2017 tarih ve 30082 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik"

Türkiye'de çevresel gürültü politikasının temeli öncelikle 1983 yılında yürürlüğe giren 2872 sayılı Çevre Kanunu'na dayanmaktadır. Bu kanun çerçevesinde çevresel gürültünün kontrol altına alınmasını sağlamak amacıyla 11 Aralık 1986 tarihinde "Gürültü Kontrolü Yönetmeliği" yayımlanmıştır. Nüfustaki hızlı artışa bağlı olarak kentleşme oranı ve insanların yer değiştirebilirlik seviyesinin artmasıyla birlikte çevresel gürültü seviyeleri de giderek artmış ve bu yasal düzenleme günün koşullarına cevap vermede yetersiz kalmıştır.

AB'ye tam aday üye ülke konumunda olan Türkiye, AB direktiflerini ulusal mevzuatlara uyumlaştırma sürecine girmiştir. Bu bağlamda; 2002/49/EC sayılı "ÇGD" çevre faslı sürecinde ilk uyumlaştırılan direktifler arasında yer almakta olup 01 Temmuz 2005 tarihinde "ÇGDY Yönetmeliği" adıyla ulusal mevzuata aktarılmıştır. Yönetmeliğin uygulanması sürecinde karşılaşılan sıkıntıları çözüme kavuşturmak için 2008, 2010, 2011 ve 2015 yıllarında revizyona uğramıştır. Yönetmeliğin temel amacı; çevresel gürültüye maruz kalınmasından dolayı kişilerde meydana gelebilecek zararlı etkileri önlemek ve azaltmaya yönelik gerekli kontrol tedbirlerinin alınmasını sağlayacak ortak yaklaşımları belirlemektir. Bu kapsamda; Yönetmelikte kriterleri tanımlanan ana karayolları, ana demiryolları, ana havaalanları ve yerleşim alanları için gürültü haritalarının ve eylem

planlarının hazırlanması gerekmektedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2010). Belli bir bölge için hazırlanmış olan gürültü haritaları ile birlikte o bölgede haritaya konu kaynağın sebep olduğu ses basınç düzeyleri sayısallaştırılarak gürültünün boyutları görülmüş hale gelmektedir. Böylelikle, gürültü seviyesi yüksek olan bölgelerdeki seviyeyi düşürmek ve gürültü düzeyi düşük olan yerlerde mevcut akustik kaliteyi korumak amacıyla “çevresel gürültü eylem planları”nın hazırlanması gerekmektedir. Bunların yanında; belirli gürültü kaynakları için akustik rapor ve çevresel gürültü seviyesi değerlendirme raporlarının da hazırlanması gerekmektedir. Ayrıca, karayolları, hafif raylı sistemler, hava alanları ve endüstri tesisleri ve su yolları, şantiye ve inşaat alanları ile iç ortam için çevresel gürültü sınır değerleri değerleri belirlenmiştir.

2002/49/EC sayılı ÇGD ile uyumlu olarak hazırlanan ÇGDY Yönetmeliği’nin uygulamalarına örnek teşkil edebilmesi amacıyla ÇGDY Yönetmeliği kapsamında “Çevre ve Orman Bakanlığı’nın Kapasitesinin Güçlendirilmesine yönelik Avrupa Birliği Eşleştirme Projesi” 2008 yılında tamamlanmıştır. Şekil 2.6’da proje kapsamında pilot alanlar için hazırlanan gürültü haritaları gösterilmektedir. Ayrıca, bahse konu proje ile birlikte kurumsal kapasitenin güçlendirilmesi ve uygulamalarda eşleşlik sağlanabilmesi amacıyla “Gürültü Haritalama Kılavuzu”, “Gürültü Azaltım Kataloğu” ile “Gürültü Kontrol El Kitabı” hazırlanmıştır. Buna ilave olarak 2013-2015 yılları arasında yürütülen “Çevresel Gürültü Direktifi Uygulama Kapasitesinin Geliştirilmesi için Teknik Destek” kapsamında da belirlenen pilot alanlarda farklı gürültü kaynakları için gürültü haritaları hazırlanmıştır (Akbulut Çoban vd. 2019).



Şekil 2.6. AB Projesi kapsamında pilot alanlar için örnek gürültü haritaları (ÇOB 2009)

ÇGDY Yönetmeliği’ne göre; 30/06/2017 tarihine kadar; 250 binden fazla yerleşik nüfusu olan yerleşim alanları, 60 milyondan fazla aracın geçtiği ana kara yolları, yılda 60 binden fazla trenin geçtiği ana demir yolları, yılda 50 binden fazla uçak iniş kalkışın

gerçekleştiği ana hava alanları için bir önceki takvim yılındaki durumu gösteren stratejik gürültü haritalarının hazırlanması gerekmektedir. Söz konusu gürültü kaynakları için oluşturulan gürültü haritası sonuçları dikkate alınarak gürültü seviyesinin azaltılması, gürültünün etkileri ile baş etmeye yönelik olarak en geç 18/7/2019 tarihine kadar eylem planlarının hazırlanmış olması gerekmektedir. Hazırlanacak olan eylem planları sakin alanların korunmasına yönelik her türlü tedbiri içermek zorundadır. Ayrıca, bahse konu alanlarda yetkili otoritelerin gelecek beş yıllık süre içerisinde uygulamayı planladığı faaliyetler de bu planlarda yer alacaktır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2010). Gürültü haritası ve eylem planı hazırlamakla yükümlü olan kurum ve kuruluşlar Çizelge 2.7’de özetlenmektedir.

Çizelge 2.7. Stratejik gürültü haritası ve eylem planı hazırlayacak sorumlu kuruluşlar

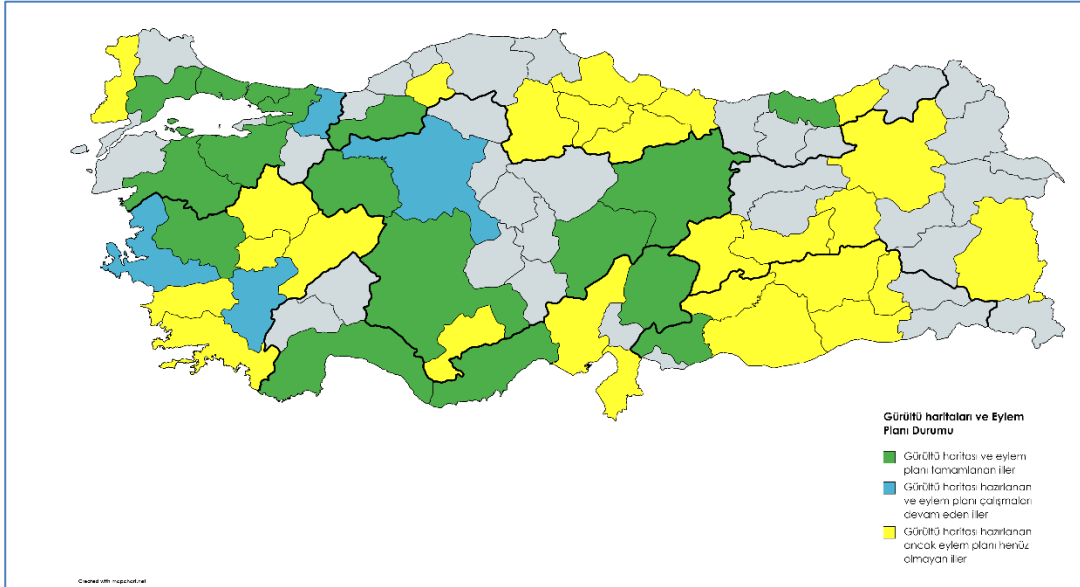
Faaliyet	Alan	Gürültü Kaynağı	Sorumlu kurum
Stratejik Gürültü haritaları	Yerleşim alanı içinde	Demiryolu	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı
		Havaalanı	
		Karayolu	Belediyeler
		Limanlar, endüstri tesisleri, yerüstü tramvay ağı	
	Yerleşim alanı dışında	Ana karayolu	Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı
		Ana demiryolu	
		Ana havaalanı	
Eylem Planları	Yerleşim alanı içinde	Ana ulaşım kaynaklarına yakın olan limanlar ve endüstri tesisleri	İl Özel İdaresi
	Yerleşim alanı dışında	Stratejik Gürültü haritaları kapsamında yer alan tüm gürültü kaynakları	Belediyeler
			İl Özel İdaresi

Türkiye’deki 46 ilin yerleşim alanlarında bulunan karayolları, demiryolları, endüstri tesisleri ve eğlence yerleri için gürültü haritası hazırlanmıştır. Ülke genelinde ÇGDY Yönetmeliği kapsamında toplamda 66 ilin stratejik gürültü haritasını hazırlaması beklenmektedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2021). Yerleşim alanları için modellenen toplam alan, karayolu ve demiryolu uzunlukları ile havaalanı sayısı Çizelge 2.8’de özetlenmektedir (Akbulut Çoban vd. 2019).

Çizelge 2.8. Türkiye’de tamamlanan stratejik gürültü haritaları (Akbulut Çoban vd. 2019)

Stratejik gürültü haritası	Kapsamı
Yerleşim Alanları	46 İl Toplam modellenen alan: 13081 m ² Toplam modellenen nüfus: 46126861
Karayolları	Tüm karayolları: 16235 km. (9919,5 km. ana karayolu)
Demiryolları	Tüm demiryolları: 16076 km (563 km. ana demiryolu).
Havaalanları	41

2021 yılı itibariyle gürültü haritası tamamlanan 46 ilden 16 tanesi eylem planı çalışmalarını tamamlamış olup 4 il eylem planı çalışmalarına devam etmektedir (Şekil 2.7). ÇGDY Yönetmeliği gereğince yerleşim alanları için hazırlanan eylem planlarının öncelikli hedeflerinden biri akustik kalitesi yüksek olan yerlerin korunmasını sağlamaktır. Dolayısıyla, bahse konu eylem planlarının hazırlanması aşamasında sakin alanların belirlenmesi ve korunmasına yönelik kontrol tedbirlerinin açıklanması gerekmektedir. Bundan sonraki bölümlerde sakin alan kavramı ve bu alanların belirlenmesindeki yaklaşımlar AB ve Türkiye ölçeğinde detaylandırılmıştır.

**Şekil 2.7.** İllerin gürültü haritası ve eylem planı durumu

2.8. Sakin Alan Kavramı ve Yasal Düzenlemelerdeki Yeri

2.8.1. Avrupa Birliği (AB) ölçeğinde sakın alan kavramı

AB ülkelerinde çevresel gürültü yönetimindeki temel yasal dayanak olan 2002/49/EC sayılı ÇGD, çevresel gürültünün artan seviyeleriyle ilgili problemlerle başa çıkabilmek amacıyla uzun dönemli stratejik planlama üzerine odaklanmıştır. Bu planlamanın bir parçası olarak ise çevresel gürültü kalitesinin iyi olduğu yerlerin korunması ihtiyacının var olduğu idrak edilmiştir. İyi bir çevresel gürültü kalitesi değerinin tanınması olumlu karşılanmış ve bunu göreceli sakın alanların tanımlanması ve korunması gerekliliği takip etmiştir. ÇGD, göreceli sakın alanlar konusunda, DSÖ'nün önerilerinden olan "Mevcut durumda dış mekânda bulunan geniş sakın alanlar korunmalıdır..." ilkesini kabul etmektedir (World Health Organization 1999).

Direktifin 1. maddesinde amaç; çevresel gürültüye maruz kalınmasından dolayı oluşabilecek zararlı etkilerin azaltılması, önlenmesini sağlayacak şekilde ortak bir yaklaşımın tanımlanması" olarak ifade edilmiştir. Bu amacı desteklemek amacıyla, Direktifin kademeli olarak uygulanması için gerekli olan eylemler listelenmiştir. Direktifin Madde 1 (c) bendine göre üye devletlerin, gürültü haritası sonuçlarına dayanarak eylem planlarını oluşturmaları gerekmektedir. Ayrıca, Madde 8'de üye devletlerin, eylem planlarını ana ulaşım altyapıları (karayolları, demiryolları, havaalanları) ve 250.000'den fazla nüfusu olan yerleşim alanları için oluşturma zorunluluğu vardır. Yerleşim yerleri için oluşturulacak eylem planları, özellikle "gürültüdeki artışa karşı sakın alanları korumak amacını" üstlenmiştir. "Sakin alan" kavramı direktifte kent içindeki ve kırsaldaki sakın alanlar bağlamında yerleşim yerleri içindeki ve açık arazideki sakın alanlar olmak üzere iki ayrı şekilde tanımlanmaktadır (European Commission 2002).

"Yerleşim yerlerindeki göreceli sakın alan" yerel bir otorite tarafından sınırlandırılmış bir alanda, üye devlet tarafından beyan edilen L_{gag} değeri cinsinden belirli bir değer üzerine maruz kalmayan bir alan" anlamına gelmektedir. Burada kabaca anlatılmak istenen, sakın alanlar L_{gag} cinsinden tanımlanmakta olup bu değer üye devlet tarafından konulan bir limit değerdir.

"Açık arazideki göreceli sakın alan" ise ulusal ya da bölgesel ölçekte yetkili idare tarafından sınırlandırılmış olan, trafik, endüstri ya da eğlence faaliyetlerinden kaynaklanan gürültüden etkilenmeyen ve doğal sessizliğin deneyimlenebildiği alanlar olarak tanımlanmaktadır.

Kelime anlamı olarak "sessiz", düşük gürültü seviyeleri ile gösterilen sesin azlığını ifade etmektedir. Dolayısıyla, böyle bir çevrenin tanımlanması ve tarif edilmesi akustik terimlerin ve diğer niceliklerin kullanımıyla mümkün olmalıdır. Eğer sessiz alanların amacı, rahatlamaya ve eğlenmeye vesile olan barış dolu sakın bir alan sağlamaksa, diğer çevresel kalite faktörlerine de ihtiyaç vardır. Örneğin; arazi kullanımı, görsel çekicilik gibi niteliklere de yer verilmesi uygun olacaktır. Kısaca; kişilerin "sessizlik" kavramı ile mi yoksa "sakinlik" kavramı çerçevesinde daha geniş kapsamıyla konuyu değerlendirmesi gerektiği sorularından hangisine yanıt aranacağına karar verilmelidir (Symonds Group Ltd. 2003). "Sakinlik-Sukünet" kelimesi Türk Dil Kurumu'na göre "durgunluk, dinginlik, sessizlik; huzur, rahat; dinme, yatışma"

anlamalarını içermektedir (Türk Dil Kurumu 2021). Cevaplanmak istenen soru ikinci olan ise; tanımlama ve değerlendirme süreci alanın tüm ortamını yansıtacak şekilde diğer faktörleri de kapsayarak genişletilmelidir. Pragmatik olarak, sağlıklı ölçülebilir bir model içinde sakinliğin belirlenmesinde önemli olabilecek diğer faktörleri de içeren bir yöntem bulunmamaktadır (Symonds Group Ltd. 2003). Sakin alan, korunmaya değer olan ve “sessizlik” gibi benzersiz bir özelliğe sahibi olan “işitsel peyzaj (soundscape)”ın bir parçası olarak değerlendirilebilir. Bu nedenle böyle bir alanın tanımlanmasında hassas bir durum söz konusudur (Botteldooren ve De Coensel 2006)

Yapılan çalışmalarda “algılanan sakinlik” ögesi, algılanan sessizlik ve dinginlik ile yüksek oranda ilişkili olduğundan AÇA tarafından sakin alanlar kapsamında korunacak alanların seçiminde “sessiz (quiet)” kavramına alternatif olarak “sakin (calm)” kavramının kullanımı önerilmektedir (European Environment Agency 2014; 2016b). Payne (2019) tarafından yapılan çalışmada da kişilerin işitsel peyzaj algıları için kullanılan “quiet-sessiz”, “calm-sakin” ve “tranquil-dingin” kelimeleri üzerinde durulmuş olup bu terimlerin kullanımı üzerinde daha detaylı çalışma yapılması gerektiği ifade edilmiştir (Payne ve Bruce 2019).

Kentsel alanlardaki gürültü düzeylerinin gündüz zaman diliminde 55 dBA ve gece zaman diliminde 40 dBA’nın altında olmasının zor olduğuna ilişkin bilimsel çalışmalar dikkate alındığında kentsel sakin alanların belirlenmesinde sadece gürültü düzeylerine dayanan yaklaşımların yeterli olmayacağı sonucuna varılmıştır (European Environment Agency 2014). Mevcut kılavuzlar, sakin alanları, gürültünün olmadığı ya da en azından baskın olmadığı alanlar olarak tanımlamaktadır (Salomons 2013; European Environment Agency 2014). ÇGD’inin gereklilikleri göz önünde bulundurulduğunda; “sakin alan (quiet areas)” kavramının doğa seslerini ulaşım gürültüsü ya da endüstri gürültüsü gibi sesler ile maskeleyen ses ortamı olarak anlaşılmasının uygun olacağı ileri sürülmektedir (Miller 2008).

Kentsel bağlamdaki sakin alanların parkları, yapı blokları içindeki alanları, avluları, kullanılmayan arazileri veya yeşil alanları içerebileceği yaygın olarak kabul edilmektedir. Sessiz alanları, bu alanları kullanan kişilerin deneyimleriyle yakından ilişkili olduğu için “dingin alanlar” ya da “sakin alanlar” gibi terimler ile de ifade edilebilmektedir (European Environment Agency 2019). Ayrıca, insanlar sakin alan bağlamında düşük gürültü düzeyine sahip olan dingin alanların yanı sıra tercihen yeşil ve su manzarasına da sahip hoş görüntülü güvenli ve temiz bir alanı da tercih etmektedirler (Salomons 2013).

Sakin alanlar, doğal olarak var olan ya da insan yapımı seslerle oluşan hoşagiden ses peyzajına sahip olarak algılanan yerler şeklinde tanımlanabilmektedir (Matsinos vd. 2017). Sessizlik kavramı; ses basıncı seviyeleri, insan algısı, görsel etkileşimler, eğlence değeri, istenen ve istenmeyen ses arasındaki denge, sesin belirli bir alana uygunluğu ve insan beklentisi gibi birçok faktörü kapsamaktadır (European Environment Agency 2019)

Buna ilave olarak sakin alanların tanımlanması ve planlanması sürecinde karayolu trafiğinden kaynaklanan çevresel gürültünün sebep olduğu stresten uzaklaşma, rahatlama ve dinlenme için fırsatlar sunan alanların oluşumunda halk sağlığı unsurunun da dikkate alınması önem arz etmektedir (Gidlöf-Gunnarsson ve Öhrström 2007) (Pheasant vd. 2008) (Booi ve Berg 2012) (Cerwen ve Mossberg 2019).

2.8.2. Türkiye ölçeğinde sakin alan kavramı

Türkiye’de çevresel gürültü politikalarındaki en önemli yasal düzenlemelerden biri ÇGDY Yönetmeliği’dir. Yönetmelik kapsamında;

- “Yerleşim alanı içindeki sessiz alan” yetkili idare tarafından gürültü kaynakları için belirlenen sınır değerlerin üstüne veya yetkili idare tarafından konulmuş belli bir değerden daha büyük bir gürültü gösterge değerine maruz kalmayacak şekilde ayrılan bir alan ve
- “Açık arazideki sessiz alan” yetkili idare tarafından ulaşım, sanayi veya rekreasyon faaliyetlerinden kaynaklanan her türlü gürültü rahatsızlığına maruz kalmayacak şekilde ayrılan bir alan olarak tanımlanmaktadır.

Planlama aşamasında uyulması gereken zorunlu kriterlerle ilgili olarak Yönetmeliğin 28 inci maddesinde “Çevre Düzeni Planları, Nazım İmar Planları ve Uygulama İmar Planlarının hazırlanması aşamasında alanda akustik planlamanın yapılabilmesi ve yerleşim alanları içindeki sakin alan ve açık arazideki sakin alanların oluşturulması için gürültü haritaları ve eylem planlarının plan eki olarak istenmesi ve plan kararlarına esas olması zorunludur” hükmü bulunmaktadır. Ayrıca, Yönetmeliğin 30 uncu maddesinde eylem planlarının hazırlanma esasları verilmekte olup Yönetmelik EK-V’te ise bahse konu eylem planlarının içermesi gereken asgari unsurlar yer almaktadır. Bu unsurlar arasında “Sakin alanların korunmasına yönelik her türlü tedbir de dahil olmak üzere, yetkili otoritelerin gelecek beş yıllık süre içinde uygulamayı planladığı faaliyetler” hususu bulunmaktadır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2010).

Yönetmelik kapsamında verilen tanımlar ile Yönetmelik içerisindeki hükümlerde kullanılan terimler göz önünde bulundurulduğunda aynı kavram için “sessiz” ve “sakin” olmak üzere iki farklı terminolojiye yer verildiği görülmektedir. Bu ikilemin; AB ÇGD ile uyumlaştırılmış olan Yönetmeliğin ulusal dile çevrilmesi aşamasında ortaya çıktığı düşünülmektedir. Bazı terimlerin direktifteki gerçek anlamlarını taşıyamama durumu birçok AB üye ülkesinde de direktiflerin kendi ana dillerine çevrilmesi sürecinde karşılaşılan bir sorundur.

Sakin alanlarla ilgili anlam karmaşası Fransa’nın gürültü ile ilgili yasal düzenlemesi aşamasında da yaşanmıştır. Fransa’da yapılan sözlüksel (lexicographic) çalışmada ÇGD’nin, farklı Avrupa dillerine çevirileri kıyaslanmış olup “sessiz/sakin alan (quiet areas)” teriminin birbiriyle tam örtüşmediği saptanmıştır. Bu çalışma kapsamında; üye ülkelerin sessiz/sakin alanlarla ilgili kriterleri belirlemeden önce kendi ulusal dillerinde bu terimin doğru şekilde çevrildiğinden emin olmalarının uygulamaların sürdürülebilirliği açısından önemli olduğu vurgulanmıştır (Lavandier ve Delaitre 2015; Delaitre vd.Lavandier vd.Dedieu vd. 2012; Delaitre vd.Lavandier vd.Cance vd. 2012)

ÇGD ve ulusal mevzuattaki gereklilikler ile literatür dikkate alındığında Türkiye’de “sessiz alan” terimi yerine “sakin alan” terimi kullanılmasının kavramsal bağlamda daha uygun olduğu ileri sürülmektedir (Akbulut Çoban ve Gedik 2014; 2015; Akbulut Çoban vd. 2019). Ayrıca araştırmacının da içinde yer aldığı ve Türk Akustik Derneği tarafından yürütülen “Akustik Terimler Sözlüğü” oluşturmaya yönelik projede yukarıda bahsi geçen iki terim üzerinde uzlaşma sağlanmaya çalışılmaktadır.

2.9. Sakin Alanların Belirlenmesindeki Yaklaşımlar

Avrupa Komisyonu'nun 2002/49/EC sayılı ÇGD, "Avrupa Ses Peyzajı"nın korunması için akustik çevresel kalitesi iyi olan alanların mevcut durumunun korunarak gelebilecek olası zararlı etkileri önlemeye olan ihtiyaca vurgu yapmaktadır (European Environment Agency 2020). Sakin alan niteliğindeki yerleri belirlemek ve kalitesine karar vermek Direktifin uygulanmasına yönelik ilk adımdır. Ancak, ÇGD'nde ana ulaşım kaynakları ve sanayi tesislerinden kaynaklı gürültüye yönelik hesaplama metodları belirtilirken "sakinliğin" etkisine ilişkin bir metoddan bahsedilmemektedir (Weber ve Luzzi 2010; Licitra vd. 2011; Payne ve Bruce 2019). Özellikle yerleşim yerlerindeki sakin alanlar için verilen tanımda gürültü göstergesi ve limit değer konusunda yetkili otorite özgür bırakılmıştır. Bir limit değer belirlenmiş olsa ve bu limit değerden daha yüksek seviyelere sahip olursa dahi bu alan insanların dinlenebilecekleri ve rahatlayabilecekleri bir ortam olmayabilir. Dolayısıyla Faburel (2008) tarafından yapılan çalışmada belirtildiği üzere algılanan sakinlik sadece akustik kriterlerle ilgili olmayıp bu alanda bulunan insanların algısı ve kültürel faktörlerle de ilgilidir (Licitra vd. 2011).

AB'ye üye devletlerin bazıları (İtalya, Portekiz, İsveç, Romanya, Bulgaristan, Slovenya, Macaristan, Slovakya, Hollanda, İspanya, Letonya ve Estonya) direktifteki sakin alanlarla ilgili yükümlülüklerini yerine getirebilmek için ülkelerindeki bu tür alanları belirlerken kendi ulusal yasaları çerçevesinde işlem yapmışlardır. Ancak, kimi üye ülkeler de halk tarafından sakin alanlara ulaşılabilirlik, gürültü kaynaklarına mesafe, nüfus yoğunluğu, hassas yapıların varlığı gibi akustik dışı kriterleri dikkate alarak bu tür alanları belirlemeye çalışmışlardır (Vernon vd. 2010).

Sakin alanların belirlenmesinde yaşanan boşluklar dikkate alınarak Avrupa çapında birçok proje yürütülmüştür. Bunlardan en kapsamlı ve güncel olanı 2011-2015 yılları arasında yürütülmüş olan "Eylem Planlarında Sakin Alanların Tanımlanması ve Yönetimi-Quiet Areas Definition and Management in Action Plans (QUADMAP)" adlı projedir (Weber 2014). Bu proje kapsamında kentsel sakin alanları belirleme süreci ön eleme, alanların ilanı ve yönetimi olmak üzere üç aşamalı yaklaşım ile tanımlanmış olup çalışmanın Bölüm 2.9.3'te detayları verilmiştir.

Bu proje sonucunda "Sakin Alanlar Üzerine İyi Uygulamalar Kılavuzu" hazırlanarak AÇA tarafından yayımlanmıştır (European Environment Agency 2014). Bu kılavuza göre sakin alanların belirlenmesi aşamasında üye devletlerin temel olarak gürültü haritaları, yerinde gerçek ölçümler, ziyaretçilerin (alan kullanıcılarının) deneyimlerinin değerlendirilmesi (işitsel peyzaj yaklaşımı –soundscape) ve uzman değerlendirmelerinin alınması olmak üzere 4 ana tamamlayıcı yöntem kullandıkları görülmektedir.

Sakin alanların tanımlanması aşamasında her bir yöntemin avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Örneğin; gürültü harita sonuçlarının kullanılması, sahada yapılan gerçek ölçümlere kıyasla mali açıdan daha ekonomiktir. Ancak, gürültü haritaları; sadece belirli bir zaman aralığında belirli bir gürültü kaynağı için hesaplanan ses basınç değerlerini içermektedir. Dolayısıyla, sakin alanların tanımlanmasında önemli bir gösterge olan kuş sesleri, ağaçların arasından gelen rüzgâr sesi gibi pozitif sesler gürültü haritalarında yer almamaktadır. Yerinde yapılan gürültü ölçümleri ise gerçek durumu daha iyi yansıtırken modellemeye kıyasla oldukça zaman almakta ve mali açıdan etkin

bir yöntem olarak değerlendirilmemektedir. Ayrıca, her bir üye ülke bu alanların belirlenmesinde farklı gürültü göstergeleri kullanabilirken bu gürültü göstergeleri için birbirinden farklı limit değerler belirleyebilmektedir (European Environment Agency 2014). Bunun yanında; gürültü haritaları ve sahadaki ölçümlerin büyük bir bölümü "A" ağırlıklandırılmış ses basınç düzeyine dayanmaktadır. Ancak, yapılan araştırmalar, bu gürültü göstergesinin insanların akustik çevreyle ilgili gerçek algısını tam olarak yansıtmadığını göstermektedir (Nilsson 2007).

ÇGD'nin yükümlülüklerinin uygulanmasına ilişkin değerlendirmelerde yetkili otoritelerin sakin alan konusuna çok sınırlı ölçüde önem verdikleri anlaşılmıştır (European Commission 2017). Uygulamalardaki bu boşluğun çoğunlukla sakin alanlar konusundaki yetersiz bilgi birikiminin ve kabul edilmiş bir metodolojinin henüz bulunmamasının ve bu konuya yeterince öncelik verilmemesinden kaynaklı olduğu belirtilmektedir (Bartalucci vd. 2012; Carfagni vd. 2014; Aspuru vd. 2016).

Avrupa mevzuatı gürültü kirliliğini azaltmayı ve gürültüden etkilenmeyen alanların korunması ihtiyacını vurgulasa da, Avrupa'da sakin alanların belirlenmesi hala geliştirme aşamasındadır ve sakin olarak tanımlanan alanlar her zaman eylem planları aracılığıyla korunmamaktadır (European Commission 2017). ÇGD'nin bir parçası olarak bildirilen veriler, ülkelerin, bölgelerin ve şehirlerin kendi bölgelerindeki sessiz alanları nasıl tanımladığı ve koruduğu hakkında çok az bilgi içermektedir. AÇA (2019) tarafından yapılan araştırmada, 21 ülke, yedi bölge ve 45 şehrin gürültü konusundaki yetkili idarelerinden sakin alanların belirlenmesi ve korunmasına yönelik mevcut uygulamalar hakkında bilgi toplanmıştır (European Environment Agency 2019). Sonuçlar, ülkelerin, bölgelerin ve şehirlerin çoğunun sakin alan tanımlarının yanı sıra bunları belirlemek için farklı seçim kriterlerine sahip olduğunu göstermektedir. Açık kırsal alanlardaki sakin alanlar ile kentsel alanlardaki sakin alanlar arasında kullanılan kriterlerin de farklı olduğu bildirilmektedir (European Environment Agency 2020).

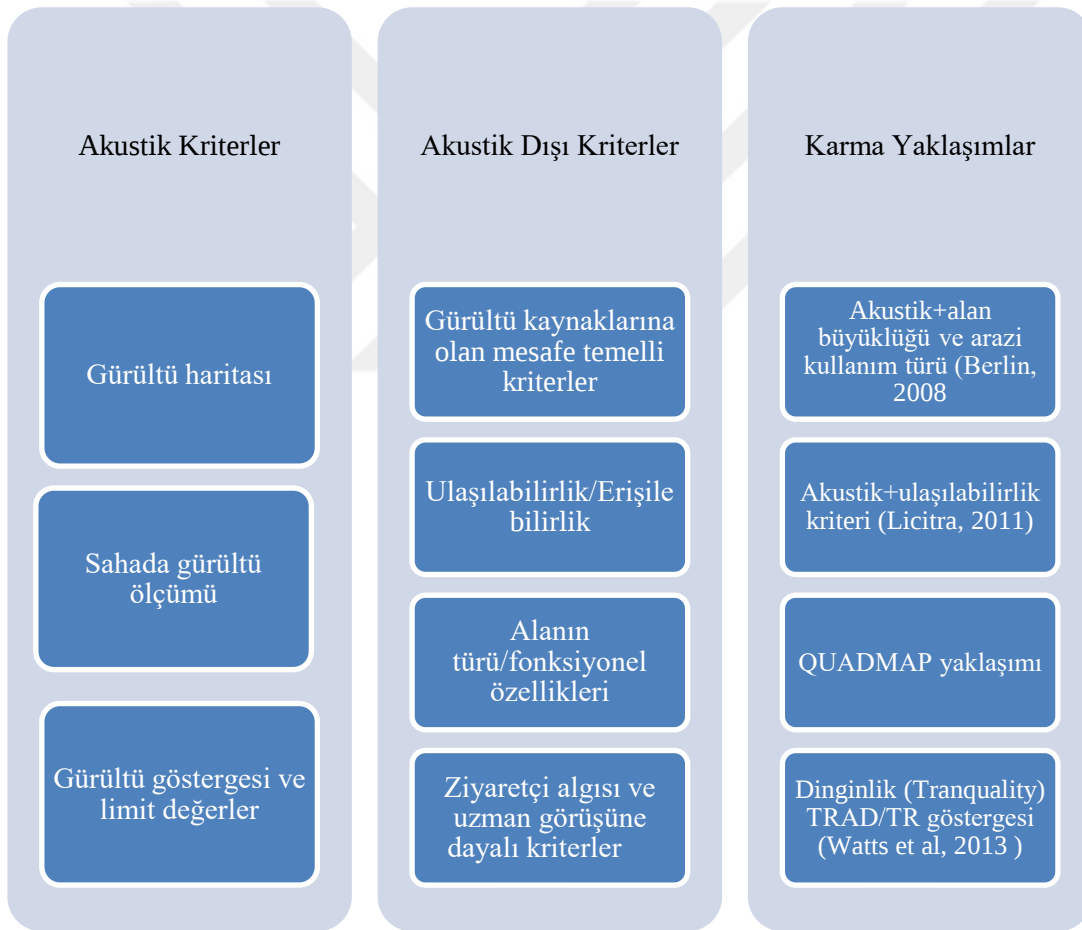
Kullanılan çevresel gürültü göstergeleri üzerinde geniş bir değişkenlik olmasına rağmen, arka plan ses seviyeleri yerleşim içindeki sakin alanların belirlenmesi için seçim kriterlerinde önemli bir rol oynamaktadır. Ancak bu alanların belirlenmesi için ses seviyeleri tek önemli faktör değildir. Bu süreçte dikkate alınan diğer faktörler arasında alanın görsel nitelikleri, gürültü kaynaklarından uzaklık, alana ilişkin öznel algılar, alana erişilebilirlik ve alanın büyüklüğü ile arazi kullanım türü ve işlevselliği yer almaktadır. AB'ye üye ülkeler tarafından kullanılan temel yaklaşımlar Çizelge 2.9'da özetlenmiştir.

Türkiye'de ÇGDY Yönetmeliği ile birlikte gündeme gelen "sakin alanların belirlenmesi" konusunda Avrupa Birliği ülkelerinde olduğu gibi uygulamada henüz bir netlik sağlanmamıştır (Akbulut Çoban ve Gedik 2015; 2016; Akbulut Çoban vd. 2019). Mevcut yasal düzenlemeye göre; sakin alanların oluşturulması aşamasına gelinebilmesi için öncelikle Yönetmelikte tanımlanan gürültü kaynakları için gürültü haritalarının oluşturulması ve sonrasında eylem planlarının hazırlanması sürecine gelmesi gerekmektedir. Türkiye'de sessiz alanların belirlenmesi kapsamında ulusal mevzuat temelli bilinen ilk çalışma Çevre ve Orman Bakanlığı bünyesinde 2010 yılında hazırlanmış olan uzmanlık tezidir (Akbulut Çoban 2010).

2019 yılı itibarıyla Türkiye'de 8 ilin gürültü eylem planı hazırlanmış durumdadır. Söz konusu eylem planlarında sakin alanların belirlenmesi ve korunması aşamasında

kullanılan araçlar bağlamında yaklaşımların izlendiği gözlemlenmiştir. Hazırlanmış olan 8 eylem planından 6 tanesi doğrudan gürültü haritasındaki ÇGDY Yönetmeliği'nde gürültü kaynakları için belirlenen sınır değerlerin aşılmadığı ve 55 dBA'nın altında kalan alanları dikkate almıştır. Ayrıca ildeki diğer ilgili yetkili otoritelerdeki uzman görüşlerine başvurulduğu görülmektedir. Seçilen sakin alanlar arasında piknik alanları, göl kenarındaki dinlenme alanları, doğal park ve kent ormanı yer almaktadır. Bunun dışında sakin alan belirlenmesi sürecinde hazırlanan gürültü haritalarından elde edilen veriler çerçevesinde gürültü puanı hesaplaması ile sıcak noktalar belirlenmiş olup gürültü puanı belli bir değerden düşük olan alanlar sakin alan olarak belirlenmiştir (Akbulut Çoban vd. 2019). 2021 yılı itibariyle Türkiye'de toplam 16 ilin gürültü eylem planı tamamlanmış olup 4 ilin eylem planı çalışmaları devam etmektedir.

Bu tez çalışması kapsamında, sakin alanların belirlenmesine yönelik yaklaşımlar incelenirken akustik ve akustik dışı yaklaşımlar ile bu iki yaklaşımı entegre eden karma yaklaşımlar olmak üzere üç ana bölümde konu detaylandırılmıştır (Şekil 2.8).



Şekil 2.8. Sakin alanların tanımlanmasında kullanılan kriterler

Çizelge 2.9. Sakin alanların tanımlanmasına yönelik kriterler (European Environment Agency 2019)

Kriter	Yerleşim alanları içindeki sakın alanların tanımlanmasında dikkate alınan yaklaşımlar
Gürültü sınır değerleri	<u>Gürültü eşik değerleri</u> - Çevresel Gürültü Direktifi kapsamında hazırlanan stratejik gürültü haritaları - Akustik sınıflandırma planı/kentin akustik bölgelemesi <u>Gürültü eşik değerinin kullanılabileceği alanlar</u> - Sakin alanın tamamında, - Sakin alanın toplam boyutunun en az 50 ‘sinde - En az 1000 metrekarelik alanında - Gürültü düzeylerindeki farklılığın dikkate alınması - Alanın sınırı ile iç noktaları arasındaki gürültü düzeyi farkının en az 6 dB olması - Sakin alan ile çevresindeki alan arasındaki gürültü düzeyi farkı 10-15 dB - Eğer alan boyutu uygun ise sakin alanın merkez noktasının alan dış sınır çizgisine kıyasla daha sakin olması
Arazi türü	Yeşil/mavi arazi örtüsü Ormanlar, yeşil alanlar, doğal parklar, tarımsal alanlar, doğal alanlar, Arkeolojik-tarihi ve kültürel alanlar, kent meydanları, mezarlıklar, kent parkları, bahçeler, yeşil kent alanları, açık hava tiyatro gibi açık alanlar
Alan büyüklüğü	Minimum alan büyüklüğü olarak; - 3000 m², - 5000 m²’den fazla - 1 ha, 3 ha, 4.5 ha, 5 ha, 9 ha. Lineer uzunluk olarak 350 metre.
Alan kullanım türü	- Serbest vakit geçirilmesine olanak sağlayan rekreasyonel alanlar (oyun alanları, spor tesisleri, açık hava tiyatroları) - Parklar kültürel miras alanları (yani kaleler, kiliseler, arkeolojik alanlar);
Kent içindeki işlevi	İyileştirme fonksiyonu, Okullar Sağlığa duyarlı alanlar (hastaneler, huzurevleri vb.) Kırsal yerleşim alanları Kamusal alanlar (kent meydanları, mezarlıklar)

Çizelge 2.9'un devamı

Alanın Yeri	Yoğun nüfusa sahip yerleşim alanları ya da bu yerlere yakın alanlar Metropolitan alanlar ile bitişik alanlar Endüstri ve ana karayolları gibi gürültülü faaliyetlere olan minimum mesafe
Ulaşılabilirlik	- Kamu tarafından ulaşılabilir alanlar (giriş için fiziksel olarak engel olmayan alanlar) - Düşük gürültü düzeylerine sahip olan alanlar - Kamuya açık alanlar, ormanlar, yeşil alanlar, parklar, tarlalar ve çayırlar aracılığıyla bitişik peyzaj alanlarına şehirlerarası bağlantılarla birbirine bağlayan doğal alanlar - Ağ oluşturma işlevine sahip sessiz rotalar- ana trafik rotalarından uzaktaki rotaları kent içindeki açık alanlar ile bağlayan güzergahlar - Yürüme mesafesi uzaklığında olan (1 km) göreceli sakin alanlara ulaşabilen en az 10000 kişinin olması
Bitki örtüsü	Zemindeki bitki örtüsü oranının %50'den fazla olması
Alan bileşenleri	Alan mobilyası Alan içi yollar (en az 100 metre ya da 1 ha) İnsanların dinlenerek zaman geçirecekleri alanlarda büfe, kafe ve bar gibi işyerlerinin olmaması Çocuk oyun alanları, futbol sahası gibi sportif faaliyet alanlarının bulunması (ancak o alanın bu sportif faaliyetler için belirlenmiş birincil alan olmaması koşuluyla)
Koruma	Alanın peyzaj açısından hâlihazırda korunan bir alan statüsünde olması Alanın manzarası (tarihi değeri gibi özelliklerinden dolayı korunan bir alan olması)
Bağlantı yolları türü	İyileştirme fonksiyonu olan sakin rotalar Ulaşım ağındaki sakin rotalar (ana trafik rotalarından uzakta olan ve kent içindeki çekici açık alanlara bağlanan rotalar) Bitişik açık ve ormanlık alanlar (sakin bir alanda kamuya ve uzun yürüyüşler yapmaya olanaklı olan alanlar)
Algı	Ses peyzajı algısı Dinginlik algısı / kamuoyu araştırması Kişilerin beklentileri
Diğer	Kentsel alan planlaması Gürültü faaliyetlerinden uzaklık (örn; endüstriyel faaliyetler, ana karayolları vb.)

2.9.1. Akustik kriterler

Sakin alanların korunması için çevresel kalite standartları değerlendirilirken, doğal sessizlik dayanak olarak alınmalıdır. Doğal sessizlik ile sakinlik arasındaki ilişki genellikle öznelidir. Bir alanın çevresel ses seviyesi o alanın zamansal ve mekânsal karakteristiğinden dolayı o alana özgüdür. Bundan dolayı bir çalışma alanının akustik seviyeleri değişkenlik gösterebilmektedir. Bir alanı işitsel olarak tanımlayabilmek için hem niceliksel (ses düzeyleri) hem de niteliksel (ses türü, doğal/antropojenik, hoşya giden ses /rahatsız edici) olarak değerlendirmeye ihtiyaç vardır (Waugh vd. 2003). Belirli bir limit değeri belirlemekten öte sakin alanların korunmasını sağlayacak kontrol tedbirlerini belirlemek daha önemlidir. Ancak uygulamalarda netlik olması için belli bir limit değeri belirlenmiş olması önemlidir. Ancak literatürde yapılan araştırmalar ve ülkelerin yasal düzenlemeleri incelendiğinde seçilen gürültü göstergeleri ve bu göstergeler için belirlenen limit değerlerin birbirinden farklılık gösterdiği saptanmıştır. Sakin alanlar için kullanılan gürültü göstergeleri arasında L_{gag} , $L_{gündüz}$, $L_{Aeq,18h}$, $L_{Aeq,24s}$, L_{90} ve L_{50} yer almaktadır. Her bir gürültü göstergesi kullanımının avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır.

Gürültü göstergesi 1: L_{gag}

2002/49/EC sayılı ÇGD’nde, yerleşim yerlerindeki sakin alanlarla ilgili olarak L_{gag} gürültü göstergesinden bahsedilmektedir. Ayrıca, L_{gag} , direktifteki stratejik planlamalarda temel gürültü göstergesi olarak belirtilmiştir. L_{gag} ve diğer uzun dönemli zaman ortalamalı göstergelerin doğasında sadece tek bir sayısal değeri temsil etme vardır. Bu sayısal değeri, o alanın kendine özgü yapısı hakkında açıkça bir fikir verememekte ve baskın gelen gürültü kaynaklarının özelliklerini açıklayamamaktadır. Bazı alanlar, belli zamanlarda gürültülü bölgeler iken bu durum yıllık ortalama olarak L_{gag} ’ın kullanılmasıyla birlikte sakinliğin mevsimlik, haftalık ya da günlük periyotları gizlenmiş olmakta ve maskelenmektedir.

Gürültü haritaları mevcut durumda 5 dBA band aralıklarında L_{gag} göstergesi için 55 dB’in üzerinde olan alanlar için hazırlanmaktadır. Ancak, 55 dBA’nın altında bulunan alanlar ayrıştırılmamaktadır. Verilerin mevcut ve kullanılabilir olması halinde, 55 dBA’nın altında olan alanların da tanımlanması mümkün olabilecektir. Kentsel alanlarda, gündüz zaman diliminde 55 dBA’nın altında kabul edilen alanlar “Sakin Alan” olarak öngörülmektedir. Ancak bu gösterge, kırsal alanlar için oldukça yüksektir (DEFRA 2006)

Gürültü göstergesi 2: $L_{gündüz}$, $L_{akşam}$, L_{gece}

Kentsel alanlar içerisinde, tahmin edilebilir koşullarda gürültü ortamının sessizden gürültüye doğru değişiklik göstermesinden dolayı gürültü seviyelerinin gün içerisinde farklılaştığı bölgeler bulunmaktadır. Bu tür alanlar için $L_{gündüz}$, $L_{akşam}$ ve L_{gece} gibi yardımcı gürültü göstergelerinin kullanımı gürültü ortamlarının zamansal değişimlerini daha açık şekilde verebilmektedir (Symonds Group Ltd. 2003).

DEFRA tarafından yapılan çalışmada; L_{gag} gürültü göstergesinden çok $L_{gündüz}$ gürültü göstergesinin kullanılması insanların yerleşim yerlerindeki sakin alanlardan en fazla yararlandığı zaman dilimi olan 07:00-19:00 saatlerindeki gürültüyü içerdiğinden ve değerlendirebildiğinden dolayı daha uygun olabileceği ifade edilmektedir. Bunun

yanında, bazı şartlarda $L_{akşam}$ gürültü göstergesinin kullanılması da önerilmektedir (DEFRA 2006).

Günlük ortalama gürültü seviyesine dayanan değerlendirmelerde, temel olarak dar çaptaki bölgesel alanlar için oldukça seçicidir ve sesin geldiği birden fazla farklı kaynağı, gürültü kaynaklı rahatsızlık seviyesini ve sakin alanların bozulma derecesini belirlememektedir. Bu durum başka kriterlerin uygulanmasını gerektirmektedir. Bu durumda, istenmeyen sesin kabul edilebilir “sessizlik derecesini” ya da arka plan gürültü seviyesini “aştığı zamanın uzunluğu” kriter olarak ele alınabilmektedir (Health Council of the Netherlands 2006).

Gürültü göstergesi 3: L_{Aeq}

Limit değerin sadece L_{Aeq} cinsinden ortak seviye olması, sakin alanları rahatsız edici birçok gürültü olaylarından koruyamayacaktır (DEFRA 2006). İnsan kaynaklı gürültü seviyelerinin duyulabilirliği çoğu zaman sakinlikten çıkarılması gereken bir konu olarak bahsedilmektedir. Ancak, duyulabilirlik, gürültünün seviyesine bağlı olduğu kadar arka plan gürültü seviyesine de bağlıdır. Aslında bu durumda gerçekten önemli olan gürültü oranı sinyalidir. Arka plan gürültü seviyesinin verilen frekans bandından yüksek olduğu yerlerde ses duyulamaz hale gelmektedir ve rahatsız etme olasılığı vardır (Moore 1982). Sonuç olarak A-ağırlıklı geniş bant seviyesinin limit değeri olarak kullanımının uygun olmayacağı, çünkü bu gürültü göstergesinin arka plan gürültü seviyesini dikkate almadığı hususu tartışılmakta olup L_{Aeq} göstergesinin özellikle açık araziye sakin alanlar için uygun olmadığı ileri sürülmektedir (Botteldooren ve De Coensel 2006).

Gürültü göstergesi 4: L_{90}

Sakin alanlardaki gürültü seviyeleri göreceli olarak aynı kalırken, ortam gürültü seviyesi hem çevresel hem de antropojenik gürültü kaynaklarından dolayı değişiklik gösterebilmektedir. Bu bağlamda, $L_{A90,1hr}$ göstergesi, sakin alanların tanımlanmasında kullanılacak temel bir seviye olarak önerilmektedir. Antropojenik gürültüler nitelendirildikleri zaman L_{Aeq} uygun bir gürültü göstergesi olurken, özellikle doğal çevresel seslerin baskın olduğu yerlerde L_{90} daha iyi bir gösterge olduğu ileri sürülmektedir. Ancak yerleşim yerlerinde ya da kentsel bölgelerde L_{gag} gürültü göstergesinin kullanılmasının daha uygun olduğu önerilmektedir. Çünkü kısa dönemli ses olaylarında $L_{90,1h}$ değeri etkilenirken L_{gag} gürültü gösterge değeri kısa dönemli olaylardan kaynaklanan ses seviyesi değişimlerini maskeleymektedir (Waugh vd. 2003).

Gürültü göstergesi 5: L_{50}

L_{50} ; ortamdaki gürültünün toplam seviyesinin medyanı olarak tanımlanmaktadır. Bu gösterge, ortamdaki tekil gürültü olaylarından etkilenmeyen bir parametredir ve sessizliğin değerlendirilmesine karşılık geldiği ortaya konulmuştur (Botteldooren vd. 1999; Yang ve Kang 2005a). L_{50} değeri, her ne kadar frekans spektrumunun ağırlık merkezine karşılık gelse de (Raimbault vd. 2003) yerleşim alanlarındaki sakin alanlar için iyi bir gösterge olmayabileceğini ileri süren çalışmalar da bulunmaktadır (Botteldooren ve De Coensel 2006).

Yüzdelik

İstenen ve istenmeyen gürültü arasındaki farklılıkların yanında, yapılan anketler farklı uygun kriterlerin gösterimini de ortaya koymaktadır. Örneğin; rahatsızlığın duyulduğu zamanın yüzdesi gerçek gürültü seviyesine göre ziyaretçilerin deneyimledikleri sessizlik üzerinde daha çok etkiye sahiptir. Bu durum özellikle bir araç geçişi gibi sürekli olmayan gürültüler için geçerlidir (Health Council of the Netherlands 2006). Dolayısıyla, insanların (temel olarak ziyaretçilerin) büyük bir yüzdesinin kırsal alanların dış ortamlarında rahatsız olmayacağı daha düşük bir limit değerin konulması oldukça zordur. Bununla ilgili olarak, gürültü seviyesinin belli bir değeri aştığı zamanın yüzdesi gibi farklı göstergeler önerilmiştir (van den Berg 2006).

Sakin alanlar için limit değer önerileri:

Sakin alanların ya da göreceli sakin alanların tanımlanması, belirlenmesi ve sessiz alanların korunmasının yararlarının değer kazanması üzerine yapılan araştırmalar; sağlık, fizik, psiko-akustik ve çevre psikolojisi gibi birçok farklı alanla kesişmektedir. Sakin alanlar üzerine yürütülen çalışmaların en önemli yanı, doğa seslerinin insan sağlığı ve refahı üzerinde yarattığı olumlu etkilerinin ortaya konulmasıdır (Morgan vd. 2006).

Sakin alanlar için L_{gag} limit değeri düzenlenmeden önce, sakin alanın kullanımı ve amacının ortaya konulması gerekmektedir. Bir yerde Çevresel Gürültü Direktifi'nin gereklilikleri yerleştirilirken, kişinin kendi şehir ve kasabasında sakin alan ihtiyacını analiz etmesi gerekmektedir. Bu analiz esnasında eğer sorgulanacak soru yapısı “yoğun bir kent işitsel peyzajında, sakin bir alan oluşturma amacı neye hizmet eder?” şeklinde olur ise sonrasında birçok insandan “sakin alanın, barışçıl bir ortamda rahatlanabilecek, doğal bir ortamda düşünme ve nazik bir sohbet alanı yaratabilecek” ortamlar yönünde bir cevap elde edilecektir. Bu alanlar, şehir yaşamının gürültülü karışık ortamından kişileri uzaklaştırmakta ve nefes aldırıcı bir ortamı insanlara sağlamaktadır (Symonds Group Ltd. 2003).

Barışçıl bir ortamda rahatlatma hissi ve doğal düşünme: Bu kaliteler, istenmeyen ve zorla çevremize dâhil olan gürültülerin yokluğunda tanımlanabilir. Dolayısıyla insan kaynaklı seslerin yokluğu ima edilmektedir. Bu niteliklere sahip bir alanın oluşturulması talep edilen bir durumdur. Ancak kent ortamı içerisinde insan kaynaklı seslerin yokluğu ihtimal dâhilinde değildir. Yapılabilecek en iyi şey, insan kaynaklı sesleri doğa seslerini maskeleyecek yeterli düşük seviyeye indirebilmektir. İnsan kaynaklı ses seviyesinin düşmesi doğa seslerini daha duyulabilir hale getirecek ve sessizlik hissini daha çok uyandıracaktır.

Belli bir ortamda insan kaynaklı gürültüler için uygun bir seviyenin ya da limit değerin oluşturulmasındaki araçlardan biri, tasarlanmış bir sakin alan içinde doğal ses seviyelerinden daha düşük bir seviyenin ayarlanmasıdır. Hollanda'nın birçok kentinde doğal ses seviyeleri için mantıklı bir tahmin olarak yıllık ortalama 40 dB L_{Aeq24s} uygulanmıştır (Dassen 2002). Günlük 24 saatlik L_{Aeq} seviyesi 42 dB olarak tahmin edilebilmektedir. Doğadan gelen seslerle insan kaynaklı seslerin arasındaki fark en az 5 dB olmalıdır ki bu da insan kaynaklı seslerin L_{Aeq} gündüz gürültü göstergesi cinsinden 37 dB'den daha fazla olmamasını gerektirmektedir. Bu değer L_{gag} 'a çevrildiği zaman yaklaşık olarak gürültü emisyonu 40 dB'i gösterecektir.

Nazik Sohbet: Sakin alanlar, huzurlu bir sohbet ortamına vesile olmaları açısından da tanımlanabilirler. Arka plan gürültüsünün, konuşmanın netliği üzerine maskeleyici etkisini tanımlayabilmek için birçok metod bulunmaktadır. DSÖ tarafından 1999’da yayımlanan “Toplum Gürültüsü için Kılavuz –Guideline for Community Noise” da konuşmada iletişim üzerine tavsiyeler mevcuttur (World Health Organization 1999). Bu dökümanlara göre “konuşmacı ve dinleyici arasında yaklaşık olarak 1 m. mesafe olması durumunda, arka plan gürültü seviyesinin yaklaşık olarak 35 dBA olduğu şartlarda konuşmaların %100 anlaşılabilir olduğunu, arka plan gürültü seviyesinin 45 dBA olduğu durumda ise oldukça iyi anlaşılabilirliği belirtilmektedir. Ancak birçok kent işitsel peyzajının da bu değere ulaşabilmesi muhtemel değildir.

Konuşma Girişim Seviyesi (Speech Interference Level-SIL): Konuşmacının ses seviyesi ve konuşmacı ile dinleyici arasındaki mesafe bakımından konuşmanın anlaşılabilirliği konusunda arka plan gürültüsünün maksimum seviyesini tanımlamaktadır. 1 m. mesafede ince sesli bir kadın için SIL yaklaşık olarak 44 dB’dir. L_{gag} göstergesi için 53 dB, birçok insan için normal konuşma seviyesinde açık alanda zorlanmadan iletişim kurabilecekleri iyi bir standart olarak önerilmektedir.

Rahatsızlık Kriteri: Birçok farklı doz-etki ilişkisi arasında, rahatsızlık etkisi belki de en sağlam ve güvenilir olanıdır. DSÖ tarafından hazırlanan kılavuzda LA_{eq} göstergesi bağlamında belli limit değerler önerilmiştir. Bu seviyeleri TRL tarafından geliştirilen metotla L_{gag} göstergesine dönüştürülmüştür (HM, 2009) (Çizelge 2.10).

Çizelge 2.10. Sakin alan gürültü limit değer önerileri (Symonds Group Ltd. 2003)

Kriter	Tanımı	Seviyesi	Sonuç L _{gag}
DSÖ	1 m. mesafede konuşmanın anlaşılabilirliği	45 dB L _{AeqT}	47 dB
DSÖ	Uygun Rahatsızlık Limiti	50 dB	52 dB
Konuşma girişim Seviyesi	1 m. mesafede sessiz bir bayan sesi	44 dB SIL	53 dB
Doğa sesi hakimiyeti	İnsan kaynaklı imisyonlardan 5 dB yüksek doğa sesleri	37 dB	40 dB
Diğer faktörler	Peyzajı, su, doğa sesleri, bitki örtüsü, ulaşılabilirlik vb.	Uygun niceliksel bir indeks bulunmamaktadır.	

AÇA tarafından 2014 yılında yayımlanan raporda sakın alanlar için belirlenmiş olan mevcut akustik kriterler özetlenmeye çalışılmıştır (European Environment Agency 2014) (Çizelge 2.11).

Çizelge 2.11. Algılanan akustik kalite ile ilgili ses basınç düzeyleri (European Environment Agency 2014)

Ses Basınç Düzeyi	Algılanan akustik kalite*
< 45 dB	Ziyaretçilerin yaklaşık % 100'ü akustik kaliteyi iyi olarak algılamaktadır.
45-55 dB	Ziyaretçilerin yaklaşık % 100'ü akustik kaliteyi iyi olarak algılamaktadır.
>55 dB	Akustik kaliteyi iyi olarak algılayanların yüzdelik oranı ses basınç düzeyi arttıkça hızla düşmektedir.

*Ses basınç düzeyinin yanında, algı puanları alanın diğer kalite özelliklerine de bağlıdır (örneğin görsel kalite, hava kalitesi, algılanan ses türü (insan, doğa ve teknoloji), Ayrıca, kişilerin alandan beklentileri ve alan kullanım türleri ile ilişkisi de etkilidir.

AB'ne üye olan ülkelerde, karayolu, demiryolu, havaalanı ve endüstri tesislerinden kaynaklanan L_{gag} değerinin 55 dBA'dan düşük olduğu alanlar ya da yeşil/mavi arazi kaplamasına bağlı olarak “sakin alan” olarak tanımlanmışlardır. Ancak, ÇGD kapsamında üye ülkeler tarafından sunulan gürültü haritalarında 55 dBA'nın altındaki düzeylere ilişkin detay bir veri sunulamadığından bazı raporlamalarda “olası sakın alanlar” şeklinde de adlandırılabilirler (European Environment Agency 2020). Kullanılan akustik göstergeler ile bu göstergeler için kullanılan eşik değer aralıkları yeşil ile renklendirilerek Çizelge 2.12'de özetlenmiştir.

Çizelge 2.12. Yerleşim yerlerindeki sakın alan tanımlamasında kullanılan gürültü göstergeleri (European Environment Agency 2019)

Akustik göstergeler (dB)	≤30	≤35	≤40	≤45	≤50	≤55	≤60	≤65
L_{gag}								
$L_{gündüz}$								
L_{gece}								
$L_{akşam}$								
$L_{Aeq, gündüz}$								
$L_{Aeq, gece}$								

Açık arazideki-kırsaldaki sakın alanlar

Kırsal alanlardaki sakinlikle yerleşim yerlerindeki sakinliğin temel hedefi aynıdır. Her ikisi de barışçıl ve sakın bir alan sağlamayı amaçlamaktadır. Ancak kırsal alandaki standartları tayin etme ve değerlendirme aşamaları çok farklı ve daha iddialı olabilecektir. Standartların çok farklı olmasının sebebi kırsal alandaki gürültü ortamının farklılığından kaynaklanmaktadır.

Avrupa Çevre Ajansı tarafından 2016 yılında açık arazideki olası sakın alanların belirlenmesi için bir “Sakinlik Uygunluk Göstergesi (Quietness Suitability Index)”

metodoloji geliştirilmiştir. Bu aşamada ÇGD kapsamında hazırlanan stratejik gürültü haritalarındaki 55 dB eşik değeri ile arazi kullanım türü ve doğallığı temsil eden arazi örtüsü öğeleri dikkate alınmıştır. İndeks aralığı 0 (gürültülü alanlar) ile 1 (sakin alan) arasındadır (European Environment Agency 2016b; 2016a).

Kırsaldaki işitsel peyzaj alanlarının doğasındaki farklılıklardan dolayı, tüm ülkelerde uygulanabilecek tam doğru kırsal sessizlik tanımının yapılması çok zordur. Bu nedenle, eylem planlarının oluşturulması aşamasında AB'ye üye devletler, Direktifte kentlerdeki yerleşim yerlerindeki sakın alanlarda getirilen belli standartların aksine açık arazidekilerin belirlenmesi ve tanımlanmasında çok sınırlandırılmamışlardır. Bu özgürlüğün anlamı; üye devletler çok genel ortak bir fikir geliştirebilecek durumda olmalarıdır. Ancak sonrasında kendi ihtiyaçlarına, ellerindeki mevcut kaynaklara ve kırsal alandaki yapılaşmayı göz önünde bulundurarak uygun çözümler geliştirmelidirler (Symonds Group Ltd. 2003).

Doğal sessizlik birçok kaynakta aynı yolla tarif edilmiştir. AB Direktifi'nde "trafikten, endüstriden ve eğlence faaliyetlerinden rahatsız olmayan" alan olarak tanımlanmıştır. Symonds Group (2003), kırsal alanlardaki göreceli sakın alanları "istenmeyen ya da insan kaynaklı seslerin üzerinde doğa seslerinin baskın olduğu akustik işitsel peyzaj" olarak tanımlamıştır. Önceki çalışmalarda kaydedilmiş olan gürültü göstergelerinden diğeri de L_{Aeq24h} göstergesidir. Bu gürültü göstergesi Hollanda'da sakın alanların tasvir edilmesinde yıllarca kullanılmıştır. Bu konuda yürütülen çalışmalar sakın alan olarak tanımlanan yerlere gelen ziyaretçilerin sakınlık algısı ile gürültü seviyeleri arasındaki ilişkiyi en iyi L_{Aeq24h} ile belirtilenlerin olduğunu göstermiştir (Dassen 2002).

Uzun dönemli ortalama gürültü seviyesi göstergelerinin kullanılması kısa süreli ancak insanları oldukça rahatsız edebilecek gürültü olaylarının gerçekleştiği zamanlarda problemlidir. Çünkü bu rahatsızlığın etkisi, ortalama alındığı zaman kaybolmaktadır. Bu zorlukla başa çıkmanın birçok yolu vardır. Tanımlamalar çoklu ya da birleşik göstergeler şeklinde kullanılabilir ya da tanımlayıcı matrisler formunda oluşturulabilir. Bu matrisler (Miller 2001) tarafından yapılan çalışmada kullanılan metotların uzantısı şeklinde de olabilir. Bu matris, ortogonal ekseninde, gürültü olayları sayısına karşılık gürültü olaylarının ses yüksekliğinin işaretlendiği grafiklerdir. Doğal sessizlik periyodu, şartların normal olduğu bir günde gürültüden bağımsız aralıkların sayısı ile nicelleştirilebilmektedir. Gürültüden Bağımsız Aralık, (Noise Free Interval – NFI), mekanik ya da insan kaynaklı sesin olmadığı zamanlardaki 15 dakikalık periyot olarak tanımlanmaktadır. Bu terim, kamuoyu tarafından doğru anlaşılabilirdiği sürece kullanışlı olmaktadır. NFI'nın kullanımından İrlanda'daki EPA tarafından yürütülen bir çalışmanın sentez raporunda bahsedilmiştir (Waugh vd. 2003).

Symonds Group (2003) tarafından kırsal alanlardaki sakın alanlar için gürültü göstergesi olarak yıllık L_{Aeq24} saat ya da buna eşdeğer gelen L_{gag} önerilmektedir. Bunun önerilmesindeki gerekçe rahatsızlığın, gürültü göstergesi tarafından yansıtılması gereken bir cevap olmaması ve bunun yerine kırsal sakın alanlar ziyaret edildiği zaman ilgilenilen noktanın daha çok "sakınlıktan ve dinlenmeden alınan keyif" olmasıdır. Bu keyif, günün zamanından bağımsız olmalıdır ve dolayısıyla zaman periyoduna bağlı bir fonksiyon içermemelidir (Symonds Group Ltd. 2003).

2.9.2. Akustik dışı kriterler

Kentsel alanlarda zaman içerisinde değişen işitsel özelliklerdeki karmaşıklık sadece ölçümlerle yakalanamaz. Dolayısıyla ses seviyeleri akustik konforun yakalanmasında tek araç değildir. İşitsel peyzaj alanının algılanan kalitesi bireyin geçmiş deneyimleri, sosyokültürel faktörlerinde kişisel tercihlerde etkin olduğu öznel bir deneyim olarak da dile getirilebilir (Hall vd. 2013). Kentlerdeki kamusal alanlarda konforlu bir akustik çevre yaratmanın yollarından biri arka plan ses seviyesini düşürmektir (Yang ve Kang 2005b). Ancak ses seviyesi düşüklüğü her zaman o olanda bulunan kişilerin akustik konforunu arttıracak anlamına gelmemektedir (Yang 2007). Bazı sesler yüksek seviyelerde olsa dahi insanlar tarafından hoş/memnun edici olarak algılanabilirken düşük seviyeli sesler rahatsız edici olabilir. Bunun tespiti önemlidir. Çünkü yetkili otoritelerce o alana yapılacak olan yatırımları etkilediği gibi insanların o alana ilişkin beklentileri ile de örtüşür nitelikte olmalıdır (Brown 2007a).

İnsanların dinlenmek amacıyla yeşil alanları ziyaret ettiklerinde deneyimledikleri sessizlik üzerine yapılan araştırmalar göstermiştir ki gürültüye maruz kalma ile sessizliği bozan faktörler arasındaki ilişkiyi birçok parametre etkilemektedir. Yalnızca gürültü seviyeleri üzerine yapılan değerlendirme, sadece sessizlik olarak neyin deneyimlendiğini ve o sessizliği neyin bozabileceğini sınırlı şekilde yansıtacaktır. Bu faktörlere başka etkenlerde eklenmelidir. Yeşil dinlenme alanları ziyaretçileri istenmeyen ses olarak tanımladıkları trafikten ve endüstriden kaynaklanan gürültüler ile küçük motosikletler, askeri alıştırmalar, inşaat işleri gibi olaylardan çıkan gürültüleri istenmeyen ve hoşagitmeyen gürültüler olarak tanımlamaktadırlar. Ancak, bahsedilen bu istenmeyen gürültülerden rahatsız olma aralığı kişisel faktörlere ve gürültünün meydana geliş durumuna bağlı olmaktadır (Health Council of the Netherlands 2006).

İstenen ve istenmeyen gürültü arasındaki farklılıkların yanında, deneyim anketleri farklı uygun kriterlerin gösterimini de sunmaktadır. Örneğin; rahatsızlığın duyulduğu zamanın yüzdesi gerçek gürültü seviyesine göre ziyaretçilerin deneyimledikleri sessizlik üzerinde daha çok etkiye sahiptir. Ses ile sessizlik arasındaki farklılık ya da dinlenme alanlarına gelen ziyaretçilerin deneyimledikleri sessizliğin bozulması arasındaki ilişkinin karmaşıklığı, kırsal alandaki yeşil alanlar, kentteki yeşil alanlar, doğal kaynaklar ve kent içinde oluşturulan sessiz alanlar arasındaki ayrımların çizilmesi ile bir parça da olsa çözülebilmektedir (Health Council of the Netherlands 2006).

Sakin alanların kalite değerlendirmesi çok boyutlu bir problem olduğundan, Botteldooren and Coensel (2006) tarafından yapılan çalışmada çok kriterli bir değerlendirme önerilmiş olup eğitilmiş bir dinleyici tarafından yapılan inceleme temelli kriterler, ziyaretçilerin beğenileri temelli kriterler ve mesafe temelli kriterler olmak üzere 3 ana başlıkta sınıflandırılmıştır (Botteldooren ve De Coensel 2006). AÇA tarafından yayımlanan raporda ise sakin alanların tanımlanması sürecinde akustik dışı kriterler arasında uzman ve alan kullanıcılarının görüşlerinin alınması ile mesafe temelli kriterlere yer verilmiştir (European Environment Agency 2014). AÇA'nın 2020 yılında yayımlanan raporunda; alanın büyüklüğü, fonksiyonel özellikleri, ulaşılabilirliği, işitsel peyzaj alan algısı gibi kriterlere vurgu yapılmıştır (European Environment Agency 2020).

a) Gürültü kaynaklarına olan mesafeye dayalı kriterler

Kırsal alandaki sessiz alanlar özellikle doğa koruma alanlarına yönelik yasal düzenlemelerin temel amaçlarına hizmet edebilmektedir. O nedenle kişilerin akustik algıları bu tür alanlarda çok iyi bir dayanak olmamaktadır. Bu tür alanlar için en etkili yollardan biri gürültü kaynaklarına olan mesafe temelli yaklaşımdır. Ancak, kentsel alanlar için bu yaklaşım çok etkili olmamaktadır.

İrlanda EPA (Waugh vd. 2003) ve Finlandiya’da (Karvinen ve Savola 2004) ve İngiltere’de (Morgan vd. 2006) çalışmalarda mesafe temelli yaklaşımlara yer verilmiştir. Bu metodun temel amacı küresel ölçekte çevre koruma yaklaşımı bağlamında bu tür doğal alanları kentleşmenin etkisinden koruma ve sessizliğin doğal kaynak olarak değerlendirildiği alanlar yaratmaktır (Licitra vd. 2011).

Mesafe temelli kriterler birçok çalışmada kullanılmış olmasına rağmen seçilen kriterlerin arkasındaki sebepler tam olarak açıklanmamıştır. Kullanılan mesafeler için seçim kriterlerinin belirlenmesine yönelik ilave araştırmalara ihtiyaç vardır. Farklı çalışmalarda değerler arasındaki değişimler bu kriteri olumsuz yönde etkilemektedir. Değerlerdeki değişimler, farklı ülkelerdeki sakin alanların arkaplan gürültülerindeki farklılıklardan kaynaklanmaktadır. Örneğin arka plan gürültüsü daha yüksek olan yerler genellikle gürültü kaynaklarına daha kısa mesafelerde bulunanlardır. Çizelge 2.12’de sakin alanların tanımlanması ve belirlenmesinde mesafe temelli kriterin kullanıldığı üç farklı araştırmanın sonuçlarını özetlemektedir.

Çizelge 2.13. Sessiz ve sakin alanlar için önerilen mesafe temelli kriterlerin karşılaştırılması

Gürültü kaynağı	Sessiz alanlar		Sakin alanlar
	Waugh et al (2003)	Karvinen & Savola (2004)	CPRE
Motoryolları	7,5 km	4 km	4 km/2 km
Ulusal ana güzergahlar	5 km	4 km	1 km
Bölgeler arası yollar	-	3 km	1 km
Yerel Yollar	-	2 km	-
Demir yolu hattı	-	3 km	1 km
Hava ve su ulaşımı	-	3 km	-
Büyük şehirler/ (kentsel alanlardaki nüfusu 10000’den fazla olan)	15 km	-	4 km
Küçük şehirler/ kentsel alanlardaki nüfusu 5000’den fazla olan	10 km	-	2 km
Büyük endüstri alanları	10 km	-	-
Daha küçük bölgesel sanayi alanları	3 km	-	-

b) Ulaşılabilirlik /Erişilebilirlik

Dünya çapında sakin alan olarak adlandırılabilir yerler giderek azalmaktadır. Öyle görünüyor ki gelecekte, insanların barış ve huzur içinde vakit geçirebilecekleri alanlardan yaşadıkları şehir merkezlerine yakın olanların sayısı da zamanla düşecektir. Bu durum, kişilerin boş vakitlerini değerlendirebilmek için seçtikleri sessiz alanlara ulaşmada daha uzak mesafelerde yol katetmelerini gerektirecektir. Bu anlamda yerleşim alanlarında bulunan sakin alanların korunması önemli hale gelmektedir (Health Council of the Netherlands 2006).

Dünya Sağlık Örgütü'nün 2012 yılında yayınlamış olduğu ve Türkiye'nin dedeğerlendirilen ülkelerden biri olduğu "Avrupa'da Çevresel Sağlık Eşitsizlikleri" konulu değerlendirme raporunda "yeşil ve rekreasyon alanlara ulaşımındaki yetersizlik" değerlendirilmelerde parametre olarak raporda yerini almıştır. Yapılan araştırmada bu tür alanlara ulaşım ile ilgili olarak ifade edilen şikayetlerin sıklığının ülkeden ülkeye farklılık gösterdiği özellikle sosyal ve ekonomik olarak yetersiz olan grupların örneğin faturalarını tam ödeyemeyen işsiz grubundakilerin en fazla şikâyet ettiği görülmektedir. Raporda yeşil alanlara ulaşımındaki eşitsizliği gidermeye yönelik olarak; rekreasyon ve yeşil alanlara ulaşılabilir nitelikte olan sağlıklı yapısal çevrenin oluşturulması, sağlık eşitsizliği etki değerlendirmesi çalışmalarında kentsel ulaşım ve halk sağlığı sektörlerinin ortaklaşa çalışmaları, rekreasyon ve yeşil alanların uygunluğu, ulaşılabilirliği ve kalitesine yönelik daha iyi bir raporlama sistemin oluşturulmasına yönelik iyileştirici önerilerde bulunmaktadır. Ayrıca, değerlendirme raporunun sonucunda her bir ülkenin çevresel eşitsizliği gidermeye yönelik alabileceği eylemlerin önceliklendirmesine ilişkin çizelgede Türkiye rekreasyon ve yeşil alanlara ulaşım yetersizliğindeki şikayetler başlığı altında verilmektedir (WHO, 2012).

Bir kentin akustik kalitesi, sadece gürültünün olmamasına bağlı değil aynı zamanda sakinlik ve canlılığın varlığına da bağlıdır. Bir kent çok gürültülü olabilir ancak kent sakinleri sakin alanlara ulaşabiliyorlarsa problemler daha aza indirgenebilmektedir. Moro ve Wight (2010) tarafından yapılan çalışmada çevresel gürültüye maruz kalınmasına rağmen sessiz alanlara ulaşamama bir yoksunluk göstergesi olarak değerlendirilmiştir. Sakin alanlara ulaşılabilirlik seviyesi formülize edilmiş olup aşağıdaki şekilde gösterilmiştir (Battaner-Moro vd. 2010).

$$\text{Ulaşılabilirlik seviyesi} = L_{\text{gece}} = 10 \log (D/D_{\text{min}})$$

Eşitlikte kullanılan D: coğrafik merkezden en yakın sakin alan mesafesini ve D_{min} : tüm D mesafelerinin en kisasını ifade etmektedir. Bu göstergenin şehir plancıları için kentte sakin alan oluşturulması sürecinde sağlıklı bir akustik çevrenin tasarlanması sağlanmış olacaktır. Bu çalışma kapsamında coğrafi bilgi sistemi gürültü haritalaması yapılmıştır.

Birçok çalışmada ulaşılabilir nitelikteki sakin alanları ortaya çıkarmak adına halkın görüşünü almaya dayanan araştırmalar yapılmıştır (van den Berg 2006) (Maffei vd. 2010). Hollanda Sağlık Konseyi projesinde ise kullanılan anketlerde "sakin alan" kavramından öte "sakin yer" terimi kullanılmıştır. Çünkü insanların aklına doğrudan sadece büyük geniş alanlar gelmesi istenmemiştir (Booi ve Berg 2012).

Yılmaz vd. (2014) tarafından yapılan çalışmada Antalya’da “Atatürk Kültür Parkı”nın özellikle engelli ve yaşlılar tarafından erişilebilirliği üzerine bir çalışma yürütülmüş olup kent parklarında engelsiz dolaşım için yapılabilecek öneriler belirtilmiştir (Yılmaz vd. 2014).

AÇA tarafından yayımlanan 2020 yılı raporunda AB’ye üye olan ülkelerin 2017 yılında komisyona sundukları gürültü haritaları göz önünde bulundurularak kent sakinlerinin olası sakin alanlara erişimine ilişkin değerlendirme yapılmıştır. Bu aşamada Lgag 55 dB’den düşük alan arazi kaplaması yeşil/mavi olan ve en az 1 hektarlık arazi büyüklüğüne sahip olan yerler potansiyel sakin alan olarak seçilmiştir. Sakin alanlara ulaşılabilirlik 10 dakikalık yürüme mesafesinde sakin yeşil/mavi alanlara ulaşabilen kişi sayısı hesaplanarak tespit edilmiştir (European Environment Agency 2020). Ancak, ÇGD kapsamında hazırlanan gürültü haritalarının dışında bu tür bir analiz için arazi türü bilgisine, kentsel alan içindeki nüfus yoğunluğuna ve caddeler arasındaki bağlantı bilgilerine ihtiyaç duyulmaktadır (European Environment Agency 2020). Bu değerlendirmelerde kullanılan yöntemlere ilişkin detaylar ETC/ANTI (2019c) raporunda verilmiştir (EIONET 2019).

c) Alanın fonksiyonel, tarihsel ve kültürel özelliklerine dayalı kriterler

Sakin alanların tanımlanması ve seçim kriterleri sürecinde alanın ulusal, bölgesel ya da yerel önemi ile kültürel ve tarihi geçmişi kapsamında bağlantı kurulmalıdır. AÇA, 2019 yılında yayınlamış olduğu raporunda sağlığa duyarlı alanlar, ekolojik alanlar, rekreasyon alanları, kültürel miras alanları, mezarlıklar gibi yerlerin sakin alanlar kapsamında değerlendirilebileceği belirtmektedir (European Environment Agency 2019). Ulusal, milli parklar kapsamında işitsel peyzaj alanları hem biyoçeşitlilik açısından hem de çevresel akustik kalite açısından korunmalıdır (Waugh vd. 2003).

Kentsel yeşil alanlar, biyoçeşitlilik düzeyi ile doğrudan ilgilidir ve çoğunlukla bir ortamın akustik kalitesi açısından da pozitif bir algı oluşturmaktadır. Bu nedenle parklar, sakin alan seçiminde en öncelikli alanlar arasında yer almaktadır (Brambilla vd. 2013). Weber (2012) tarafından yapılan çalışmada sakin alanlara aday alanlar arasında doğa koruma alanları ile Ramsar Sözleşmesi kapsamında kalan ve Lgag seviyesi 40 dBA’dan daha düşük seviyelere sahip olan yerler belirtilmiştir (Weber 2012).

Bir alanın kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılama yada ulaşılabilir nitelikte olma durumu her zaman sadece çevresel gürültü ile ilgili değil o alanın temizliği, güvenliği yada peyzajındaki temel öğeleri ile daha ilgili olabilmektedir (Maffei 2008). Bunun yanında, sakin alan seçim kriterleri arasında önerilen “alan büyüklüğü”, yerel otoritelerin yönetebilecekleri sakin alan sayısının uygunluğu anlamında önemli bir faktördür (DEFRA 2006).

d) Ziyaretçi algısı ve uzman görüşüne dayalı kriterler

Kent içindeki sakin alanlar kapsamında yapılan çalışmalar, kullanıcı deneyimlerinin daha bütünleşik biçimde anlaşılmasında niteliksel ve niceliksel yaklaşımların birlikte kullanılmasının daha faydalı ve etkili olduğunu göstermiştir (European Environment Agency 2014). Sakin alanların tanımlanmasında o alanı kullananlar ile o alanın yönetiminden sorumlu yetkili otoritelerle yapılan görüşmeler yada anketler sonucunda

belirlemelerin yapılmasının daha uygulanabilir bir metodoloji olacağı savunulmaktadır (Schulte-Fortkamp vd. 2007). Web tabanlı teknolojiler kullanılarak kullanıcılara daha geniş ölçekte ulaşılabilmekte ve görüşleri alınabilmektedir. Harita üzerinden vatandaşlar sakin alanlarla ilgili videoları, ses kayıtlarını ve yorumları ekleyebilecekleri platformlar da geliştirilmiştir (Radicchi 2017; 2018).

Yerel bilgi alt yapısına ilişkin verilerin toplanması öncelikle gürültü seviyesi düşük olan yerlerin sakin alan olma potansiyelinin belirlenmesine yönelik çabalarda daha fazla yol gösterici olmaktadır. Bu bağlamda; bilimsel çalışmalarda halkın katılımını teşvik etme açısından toplum bilimi yaklaşımının benimsenmesi önemlidir (Matsinos vd. 2017).

Bir bölgede yaşayan insanların bilgi altyapısı ve alana ilişkin arka plan bilgileri söz konusu alana ilişkin kararların verilmesinde önemli bir basamaktır (Schulte-Fortkamp vd. 2007). Çünkü insanların akustik algıları ölçümlerle değerlendirilemeyecek bir olgudur. Bir alanı “neyin-hangi öğelerin” sakin yaptığı konusu öznellik içermektedir (Jackson vd. 2008). Bu yaklaşım, başka çalışmalarda da kullanılmıştır (Miller 2013). Çünkü sakin alanların tanımlanması ve korunması için pragmatik bir yaklaşımın kullanılması çok önemlidir.

Hem niteliksel hem de niceliksel tanımlamalar bazen çok karmaşık bir hale dönüşebilmektedir. Bunun yerine “basitleştirilmiş kapsayıcı ölçütler- simplified inclusive measures” yaklaşımının kullanıldığı görülmektedir. Bu çerçevede öncelikle bir anketin geliştirilmesi gerekmektedir. Temel sorular; kentte hangi alanların sakin ve dinlendirici olarak algılandığı ve bu alanlarda hangi niteliklerin artırılması ya da iyileştirilmesi gerektiğine yönelik olmalıdır (Schulte-Fortkamp vd. 2007). Bu bağlamda;

- 1) Anketin geliştirilmesi ve kullanıcı ve uzman görüşüne sunulması
- 2) Potansiyel sakin alanların belirlenmesi
- 3) Sakinlik algısını yaratan temel ses kaynakları ya da niteliğini bozan ses kaynaklarının tanımlanması,
- 4) Korunması ve iyileştirilmesi gereken önlemler
- 5) Sıralama ve önceliklendirmenin yapılması (Pheasant vd. 2008) daki yöntemler kullanılmıştır

QUADMAP projesinde sakin alanların belirlenmesi sürecinde alan gözlemleri ile birlikte kamusal yeşil alanlarla ilgili kurum uzmanlarına danışılmıştır. Bu bağlamda, gürültü kaynaklarına yakınlık, alan içindeki gürültü kaynaklarının varlığı ve var olanların sınıflandırılması gibi kriterler göz önünde bulundurulmuştur (Wolfert 2014).

Ziyaretçi görüşlerinin alınması sakin alan kriterlerinde önemli bir etkiye sahiptir. Semantik diferansiyale dayalı değerlendirmeler daha uygundur (Mak, 2005). Politika yapıcılar için açık uçlu soruların daha kolay yorumlanabilmesi için “semantik diferansiyal” yöntemi tercih edilmektedir. Bu yaklaşım duygusal kısmın değerlendirilmesine daha çok odaklanmıştır. Semantik diferansiyel ölçeği; sessiz-gürültülü, doğal-doğal değil, yumuşak –sert, heyecan verici-sıkıcı, açık ferah-iç daraltıcı gibi sıfat ikilileri kullanılarak sesin tanımlanma sağlanmaktadır (Bootledooren, 2016). Bu yaklaşımda bahsedilen ziyaretçi, müşteridir ve dolayısıyla nihai karar verici sese sahiptir. Bu tür alanlara gelenlerle yapılan araştırmalar sessizlikle ilgili olarak doğrudan sorular içerebilmektedir. Ancak doğrudan yöneltile sorular doğa seslerinin varlığından dolayı

bazı belirsizliklere yol açmaktadır. Semantik (anamlı) diferansiyel dayanan değerlendirmeler bu konuda daha uzundur (Nilsson ve Berglund 2006b).

Kanada'daki Montreal kentinde yer alan büyük parkların işitsel peyzaj kalitesini değerlendirmeye yönelik çalışmada QUADMAP projesi kapsamındaki (Aspuru vd. 2016) ve Sweedish Soundscape Quality Protokol (Axelsson vd. 2012) kapsamındaki metodoloji kullanılarak anketler uygulanmış ve analizler gerçekleştirilmiştir (Steele vd. 2016). Ses algısındaki mekansal ve zamansal değişkenler insan aktiviteleri, biyolojik prosesler veya jeofiziksel etkenlerle ilişkilidir (Tsaligopoulos vd. 2018).

Yunanistan'da yapılan çalışmada kentteki sakin alanların belirlenmesi için sahada ses düzeyi ölçümleri yapılmıştır. Buna ilave olarak ziyaretçilere anket uygulanmış olup ses yürüyüşleri de değerlendirme metodları arasında yer almıştır (Matsinos ve et al. 2017).

e) Eğitilmiş dinleyici temelli kriterler

Sakin alanlara etki eden gürültü kaynaklarından dolayı oluşan sesleri fiziksel gürültü ölçümleri gibi sofistike yöntemler kullanarak ortaya koymak yerine eğitilmiş dinleyiciler temelindeki incelemelere yer verilmesi önerilmektedir. Bir sakin alandaki olağan seslerin dışındaki yabancı bir sesin varlığını ortaya koymada en iyi araç eğitilmiş bir dinleyicidir (Botteldooren ve De Coensel 2006).

Almagro Pastor (2019) tarafından yapılan çalışmada İspanya'nın Granada kentindeki kentsel sakin alanda ses yürüyüşü ve ölçümler gerçekleştirilmiştir (Almagro Pastor vd. 2019). Çalışmada ziyaretçilerin görüşlerinin alındığı anket (International Standard Organization 2014)' teki önerileri de kapsayan (Axelsson vd. 2010) un belirttiği "işitsel peyzaj algı modeli" ne dayanmaktadır.

2.9.3. Karma metodolojiler

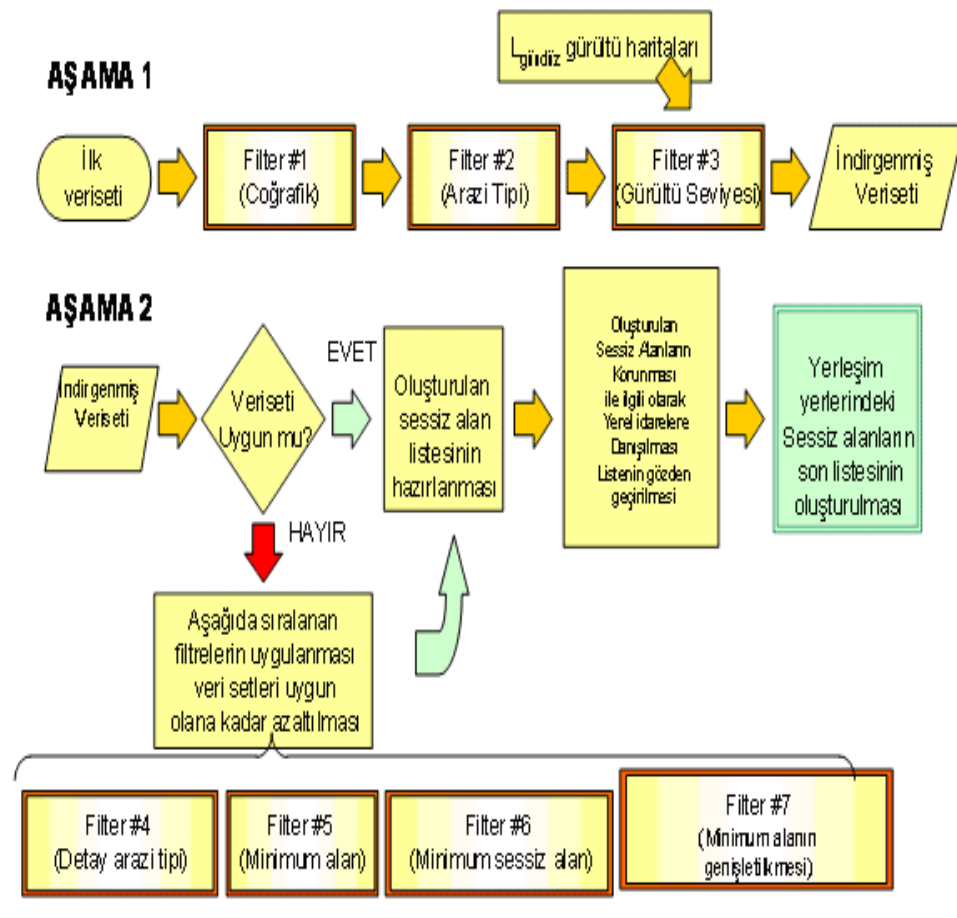
Kent içindeki sakin alanların belirlenmesine yönelik yapılan çalışmada, gürültü ölçümleri, ses yürüyüşleri ve alan kullanıcılarına anket uygulanmıştır. Çalışmada; sakin alanların tasarlanması ve planlanması için sadece gürültü göstergelerinin yeterli olmadığı, şehir plancıları ve bu alanı kullananlar için diğer çevresel farkındalıklara ihtiyaç duyulduğu vurgulanmıştır (Matsinos vd. 2017). Ayrıca, İskoçya'da sakin alana aday yerlerin seçiminde temel olarak alan büyüklüğünün 9 hektardan daha büyük olması ve alanın yaklaşık %75'inde $L_{gündüz}$ göstergesi bağlamında 55 dB'den daha düşük olan yerler önceliklendirilmiştir (Payne ve Bruce 2019).

Bundan sonraki bölümde ulusal ölçekte İngiltere ve İrlanda'da sakin alanların tanımlanması sürecinde önerilen metodolojiler ile birlikte Almanya ve Yunanistan'daki belli şehirlerde uygulanan yöntem ve AB çapında yürütülmüş olan QUADMAP kapsamında önerilen metodoloji ayrıntılandırılmıştır.

a) Sakin alanların belirlenmesi: Birleşik Krallık yaklaşımı

İngiltere'de sakin alanların tanımlanması ve belirlenmesine yönelik yaklaşım geliştirmekle sorumlu olan kurum "Çevre, Gıda, Köy ve Köy İşleri Kurumu (DEFRA)" dur. Çevresel Gürültü Direktifi'nin uygulanabilmesi için öncelikli noktalardan biri olan

sakin alanların belirlenmesi kapsamında DEFRA komisyona 2007 yılı ve 2012 yılında sunulacak ilk raporlamalarda kısa ve uzun vadeli olmak üzere iki farklı prosedür önermektedir. Kısa vadeli yaklaşım; ÇGD'nin uygulamalarında ilk döngüde yer alan 2007'deki gürültü haritaları ve 2008'deki eylem planları ile uyumlu olacak şekildeki aday alanların listesinin oluşturulmasını kapsamaktadır. Uzun vadeli yaklaşım ise ÇGD'nin uygulamalarında ikinci döngüde yer alan 2013'teki eylem planları ile koruma altına alınacak olan yerleşim yerlerindeki sessiz alanları kapsamaktadır. Bu prosedür kısa vadeli olana kıyasla çok daha derindir ve gelecekte açık arazideki sakin alanların tanımlanmasında da uygulanabilecektir (DEFRA 2006). DEFRA tarafından önerilen kısa vadeli yaklaşımda; ÇGD'inde belirtilen "yerleşim yerlerindeki sakin alanlar" tanımı dikkate alınarak ilgili tüm sakin alanlar listesi çıkarılmaktadır. Bu liste, öncelikle birden fazla "filtre serisinin" uygulandığı bir veri kümesi halindedir. İleriki bölümlerde açıklanacak olan bu filtreler uygulanarak, tüm sakin alanların yer aldığı listedeki aday sakin alan sayıları azaltılacak ve en sonunda uygulamaların yapılabileceği yönetilebilir bir son liste ortaya çıkarılacaktır. Oluşturulan bu son listenin ilgili yerel idarelere dağıtımının yapılarak yorumlarının alınması, gerekli görüldüğü takdirde ilave alanların da yorumlarda yer alması önerilmektedir. Şekil 2.9'da verilen filtreler veri setleri yönetilebilir hale gelene kadar uygulanmaya devam etmektedir. Aşağıda verilen 7 filtrenin tamamı da kullanılmayabilir, ancak ilk üç filtre her zaman kullanılacaktır.



Şekil 2.9. Sakin alanların belirlenmesinde kısa vadeli yaklaşım (DEFRA 2006)

Filtre 1- Coğrafiik filtre: ÇGD'ne göre nüfusu 250000'den fazla nüfusu olan yerleşim alanı kapsamındaki coğrafiik sınırlar içerisinde düşmelidir. Bu alanlar, gürültü haritalamanın ilk döngüsündeki yerlerdir.

Filtre 2- Arazi tipi filtresi: Bu filtre tanımlanan yerleşim alanlarından geniş listesinden seçilebilen arazi kategorilerinin sayısını sınırlamaktadır. Filtre ne kadar geniş kategori içerirse, o kadar geniş veri seti uygulamada olacaktır. Filtreden geçmesi için planlanmış halihazırda tüm kişilerin kullanımına açık olması önemlidir.

Filtre 3- Gürültü seviyesi filtresi: Filtre 2 uygulamasından sonra geriye kalan alanlar, gürültü haritalamasının ilk döngüsü sırasında belirlenen planlanmış gürültü bantları içerisinde kalmalıdır. Öneri ise, Lgündüz 55 dB olan gürültü bandıdır. Ancak, diğer limit değerler ya da göstergeleri de arazi tipine yönelik filtrede kullanılan kategorilere bağlı olarak uygun olabilmektedir.

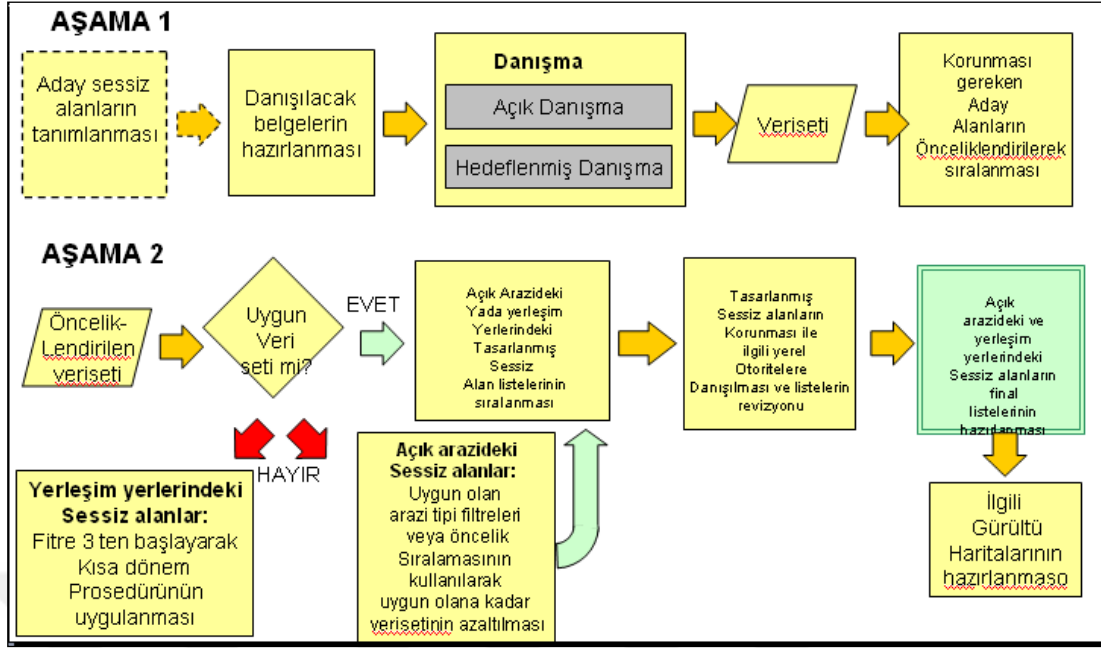
Filtre 4: Detaylı arazi tipi filtresi: Bu filtre, filtre 2 de tanımlanan alanlar için daha fazla özel türleri kapsamaktadır. Örneğin Şekil 2.9'da bu filtreden alanın geçmesi için kamuya açık parklardan sadece tarihi değeri olanlar sınırlaması getirilebilir.

Filtre 5: Minimum alan filtresi: Bu filtre, aday sakin alanların her biri için minimum alanları tanımlamaktadır. Sakin alanlara aday olanlardan 9 hektardan daha büyük olanlar bu filtreyi geçebilmektedir.

Filtre 6: "Sakin alanın" minimum alan filtresi: Bu fitrede uygulamaya örnek olarak; Lgündüz 55 dB gürültü bandı içerisinde olan alanın 4,5 hektardan daha geniş olması tanımlanabilir. Bu filtre, geriye kalan aday alanların gürültü limitlerini sağlayan sınırlar içerisinde kalmasını temin edecektir.

Fitler 7: Minimum alan filtresinin genişletilmesi: Eğer yukarıda bahsedilen 6 filtrenin uygulanmasına rağmen tanımlanan alanların sayısı hala yönetilebilir durumda değil ise, minimum alan sınırı artırabilir. Minimum alana dayanan filtrelerin olmasının gerekçesi sakin alan sayısını daha yönetilebilir bir değere düşürmek için basit bir yöntem oluşturmaktır. Minimum alan kriterini oluşturmak için örneğin tarihi değeri olan kamuya açık parklarda veri tabanlarının araştırılması ve kullanılması gerekmektedir. Bu analizlerde aglomerasyonlar içinde kalanlara odaklanılmalıdır.

DEFRA tarafından sakin alanların tanımlanması kapsamında önerilen uzun vadeli yaklaşım Şekil 2.10'da verilmektedir.



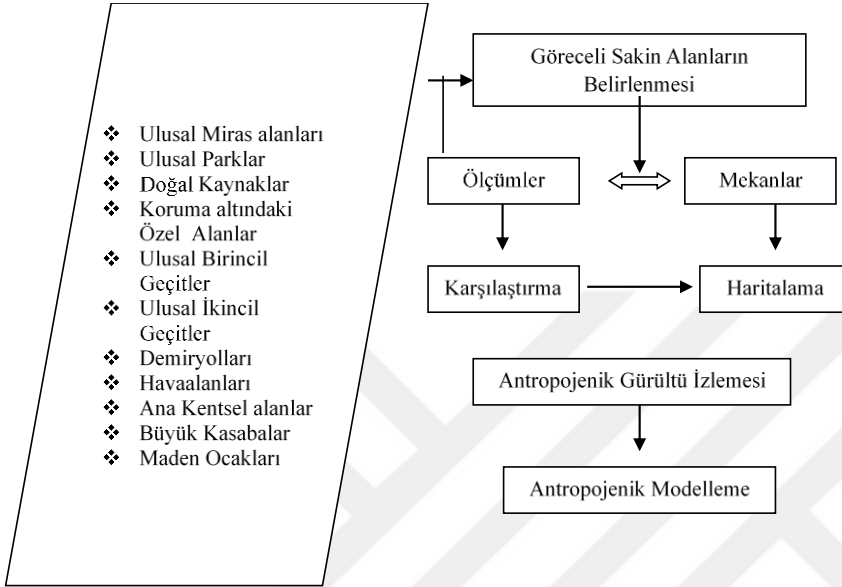
Şekil 2.10. Sessiz alanların belirlenmesinde uzun vadeli yaklaşım (DEFRA 2006)

Birleşik Krallık için 2019 yılında yayımlanmış olan “Gürültü Eylem Planı”nda “sakin alan” kavramına etkin şekilde vurgu yapılmıştır. Bu plan, sakin alanların belirlenmesi sürecinde yetkili otoritelerin öncelikle “Bölgesel Yeşil Alanları” belirlemesi ve bu alanların “sakin alan” olarak tanımlanıp tanımlanamayacağına ilişkin değerlendirmelerin yapılarak DEFRA’ya başvuru yapılmasını gerektirmektedir (Department for Environment 2019). Değerlendirme sürecinde öncelikle başvuru yapan yetkili kurum aşağıda sıralanan altı kriter üzerinden analiz yapması beklenmektedir.

- a1) Coğrafi bölgesel kriter: Aday sakin alanın ÇGD kapsamında tanımlanmış yerleşim alanlarında kalıp kalmadığı ve “Bölgesel Yeşil alan” olarak ilan edilip edilmediği, “Ulusal Mekansal Planlama” kapsamındaki yasal düzenlemeler çerçevesinde tanımlanarak korunup korunmadığının tespiti gerekmektedir.
- a2) Yerel katılım: Gürültü yönetimi ve kentsel planlamadan sorumlu bölgesel otoritelere danışılması ve sürece dahil edilmesi önerilmektedir.
- a3) Sürdürülebilir gelişim kapsamında yerel ve ulusal planlamalara uygunluğu analiz edilmelidir.
- a4) Algılanan sakinlik kriteri: Aday sakin alanların çevresindeki yerlere kıyasla göreceli olarak daha sakin olması önerilmektedir. Bu bağlamda; aday sakin alan içinde ve çevresinde gürültü ölçümlerinin yapılması, stratejik gürültü haritalarının kullanılması, işitsel peyzaj alan kalitesi ve akustik ortamın değerlendirilmesi, aday alanın neden sakin olarak algılandığının ve bu alanı nelerin sakin yaptığına ilişkin kent sakinleri görüşünün sahada ya da online olarak alınması, toplum sağlığı ve yaşam kalitesi bağlamında aday sakin alanın faydalarının belirtilmesi talep edilmektedir.
- a5) Akustik dışı kriterler: Sakinlik algısını olumlu yönde etkileyebilecek olan alanın görsel, estetik ve doğa bileşen varlığının tanımlanması istenmektedir.
- a6) Ulaşılabilirlik: Kent sakinlik aday sakin alanlara kolaylıkla ulaşabilmesi ve bu alanlara girişte herhangi bir ücret ödemesi gibi hususların belirtilemesi gerekmektedir.

b) Sakin alanların belirlenmesi: İrlanda örneği

İrlanda’da yapılan çalışma, özellikle kırsal alanlarda yer alan sakın alanları kapsamaktadır. Bu çalışmada, mesafe temelli kriterlerin yanında saha seçiminde evresel, ekolojik ve sosyo-kültürel faktörleri de göz önünde bulundurmaktadır Fiziksel akustik ölçümler; çevresel, tarihi, kültürel ve görsel önemi olan alanları Coğrafik Bilgi Sistemi (CBS) modeli ile bütünleşik olarak gerçekleştirilmiştir (Waugh vd. 2003) (Şekil 2.11).



Şekil 2.11. İrlanda sakın alan seçimi

c) Sakin alanların belirlenmesi: Almanya örneği

Almanya’nın Berlin kentindeki sakın alanların tanımlanmasında öncelikle iki ana kategoride değerlendirme yapılmıştır. Birinci kategoride kamuya açık alanlardan ormanlar, yeşil alanlar, parklar ve çiftlikler yer almıştır. Alan büyüklüğü 100 hektardan büyük olan ve gürültü seviyesi 55 dB’den daha düşük gürültü seviyesine sahip olan alanlar tanımlanmıştır.

İkinci kategoride ise yaşanan yerlere yürüme mesafesinde olan ve 30 hektardan büyük olan yeşil alanlar değerlendirmeye alınmıştır. Akustik gösterge açısından bahse konu yeşil alanın merkezindeki gürültü seviyesi o alanın sınırındaki göreceli gürültü seviyesi sınır değeri (bağımlı gürültü seviyesi) 6 dBA daha az olan yerler dikkate alınmıştır. Bu yaklaşımda çevresel adalet kavramı çerçevesinde alanların maruz kaldıkları, hava kirliliği, gürültü yükü, yeşil alanlara ulaşılabilirlik, ısı yükü ve sosyal sorunlar da göz önünde bulundurulmuştur (Radicchi 2017; 2018; Radicchi vd. 2018).

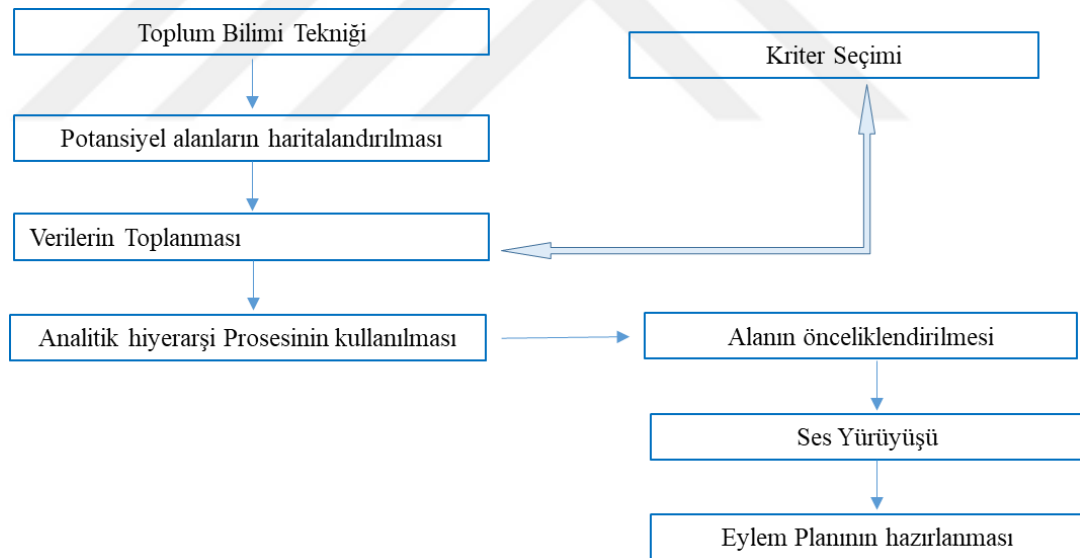
2002/49/EC sayılı ÇGD’nde belirtilen sakın alanların korunması kapsamında Almanya Hukuku’nda yer alan limit değerler Çizelge 2.14’te verilmektedir.

Çizelge 2.14. Almanya'daki gürültü sınır değerleri (Ellner 2007)

Konu	Lgag	Lgece	Hassas alanlar
Cadde gürültüsü Demiryolu gürültüsü	60	49	Genel yerleşim –mesken alanları
Cadde gürültüsü	58	47	Hastaneler, okullar, kaplıcalar, yaşlı evleri
Endüstriden kaynaklı gürültü	46	35	Kaplıcalar, hastaneler, huzur evleri
Endüstriden kaynaklı gürültü	51	35	Sadece mesken-konut alanları

d) Sakin alanların belirlenmesi: Yunanistan örneği

Yunanistan'ın Mytelene kentinde (Matsinos (2017) tarafından yapılan çalışmada sakın alanların belirlenmesinde; toplum bilimi tekniğinin kullanılması, potansiyel alanların haritalandırılması, verilerin toplanması, analitik hiyerarşi prosesinin kullanılması, alanların önceliklendirilmesi, ses yürüyüşlerinin yapılması ve eylem planlarının hazırlanması olmak üzere 8 aşamalı bir metod kullanılmıştır (Matsinos vd. 2017) (Şekil 2.12).

**Şekil 2.12.** Yunanistan-Mytline kentindeki sakın alanların tanımlanması süreci (Matsinos vd. 2017; Tsaligopoulos vd. 2013)

d1) Toplum bilimi tekniği: Bu süreçte yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. 55 kişilik bir akademik toplulukla alanın etrafının önceden akustik açıdan izlemeleri talep edilmiştir. Sakin alanlara vurgu yapılarak görüşme formları ölçüm prosesi ile birleştirilmiş ve kişilerin gürültüye duyarlılıkları ile ilişkilendirilmiştir.

d2) Ölçümler: Kent; şehir merkezi, üniversite alanı, liman vb. gibi 11 farklı alana bölünmüştür. Bahar ve yaz döneminde çevresel gürültü ölçümleri ve ses kayıtları

gerçekleştirilmiştir. Ölçüm periyotları, ÇGD ile uyumlu olacak şekilde ayarlanmıştır. 1,5 metre yükseklikte on dakikalık ölçümler gerçekleştirilmiştir.

d3) Haritalama: Açık kaynak coğrafi bilgi sistemine veriler işlenmiş olup QGIS adlı program üzerinden değerlendirmeler yapılmıştır.

d4) Sakin alan performans indeksi ve analitik hiyerarşi süreci: QUADMAP Projesi kapsamında aday sakin alanların belirlenmesinde kullanılan yöntemleri de içeren temelde 8 kriter dikkate alınmıştır.

- Akustik gösterge seviyeleri
- İşitsel peyzaj indeksi
- Doğa koruma alanı
- Sağlığı iyileştirmeye yetkinliği
- Alan büyüklüğü
- Rekreasyon amacı
- Görsel değerleri
- Kullanım (fonksiyonel) amacı, kentsel yeşil alanlar, kent meydanları, sahil, arkeolojik sit alanları, üniversite kampüsleri, okul bahçeleri, hastaneler vb.)

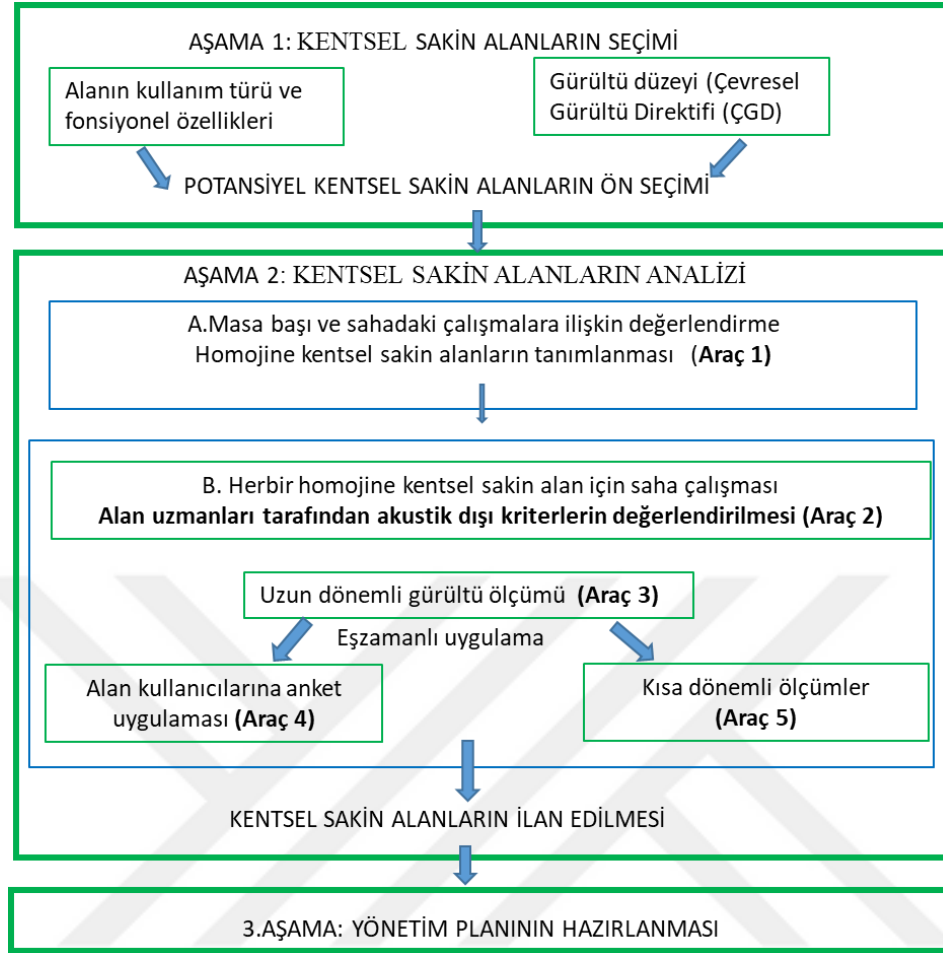
d5) Çok kriterli karar verme süreci –multi criteria decision making. –pair wise comparison -Analitik Hiyerarşi Prosesi (Saady 2008)

d6) Alanın önceliklendirilmesine yönelik öncelik tahmin aracı (priority estimation tool)

d7) Ses yürüyüşleri

e) Sakin alanların belirlenmesi: QUADMAP yaklaşımı

Sakin alanların belirlenmesinde yaşanan boşluklar dikkate alınarak Avrupa çapında 2011-2015 yılları arasında yürütülmüş olan QUADMAP kapsamında yerleşim yerlerindeki sakin alanların belirlenmesi için 3 aşamalı metod önerilmiştir. İlk aşamada; sakin alana aday alanların belirlenebilmesi için alanların kullanım şekli ve amacı ile ÇGD kapsamında tanımlanan gürültü seviyeleri dikkate alınmaktadır. İkinci aşamada aday sakin alanların detay analizleri yapılmaktadır. Bu aşama yerinde ve masa başı çalışmalarını kapsamaktadır ki bunlar uzun dönemli gürültü ölçümleri ile uzman görüşlerini içermektedir. Bunun yanında aday sakin alanlarda eşzamanlı gerçekleştirilecek olan kısa dönemli ölçümler ve alan kullanıcıları ile anket ve görüşmeler gerçekleştirilmektedir. Son aşama olarak ikinci aşamada netleştirilen alanların yönetiminin nasıl gerçekleştirileceği belirtilmektedir (Bartalucci, C. vd. 2015; Bartalucci vd. 2019) (Şekil 2.13).



Şekil 2.13. QUADMAP metodolojisi (Bartalucci vd. 2019)

f) Sakin alanların belirlenmesi: Akıllı uygulamaların kullanımı

Çevresel gürültü kontrolü ve yönetimi birçok yasal düzenlemeler ile sağlanmaktadır. Ancak bu düzenlemelerin birçoğunda kişilerin akustik algısı göz ardı edilmektedir. Sakin alanlarda, “duyu teknolojisi-sensing teknoloji” kullanımı oldukça yeni olmakla birlikte çok az örnekleri bulunmaktadır (Radicchi 2017; Radicchi vd. 2018; Radicchi 2018).

HUSH CITY uygulaması insanların en fazla kullandığı “günlük sakin alanların nitel ve nicel veri toplama ve değerlendirilmesi için kişileri teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Uygulama içerisinde; bulunulan alandan ses kaydı yapılabilmekte, kaydedilen sesin basıncı hesaplanabilmekte, alanın fotoğrafı çekilmekte ve alan kullanıcısının ortamın akustik kalitesi üzerine algısını ölçebilmek amacıyla anket uygulanabilmektedir (Radicchi 2017b). Bu uygulamanın dışında da “NoiseTube” ve CART-ASUR uygulamaları geliştirilmiş olup gürültü ölçümü ve kullanıcı geri bildirimler alınabilmektedir. Radicchi (2017) tarafından yapılan çalışmada; kentlerde günlük sakin alanların tanımlanması ve değerlendirilmesi için yeni karma bir metod önerilmiştir. “Everyday quiet areas- Gündelik sakin alanlar” ifadesi ortaya atılmış olup kent bünyesinde yer alan küçük, kamuya açık, işyeri ya da yaşam alanlarına yürüme mesafesinde olan sosyal etkileşimin ve iletişimin gürültüyle engellenmediği tam aksine iletişimi kolaylaştıran sakin alanlar olarak tanımlanmaktadır. Bu alan tanımında hem

nitelik hem de nicelik kriterleri birlikte değerlendirilmiştir. Bahse konu kriterler arasında halkın öncelikle tercih ettiği alanlar, ulaşılabilirlik, arazi büyüklüğü 1-30 hektar arasında olan ve yürüme mesafesinde olan alanlar yer almaktadır. Bu çalışma kapsamında; parklarda yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak ön görüşmeler, ses yürüyüşleri ve bu esnada ses kaydı ve gürültü ölçümünü de içeren HUSH City uygulaması kullanılmış olup son aşamada elde edilen veriler çerçevesinde master plan hazırlanmıştır (Radicchi 2017; 2018; Radicchi vd. 2018).

Sakin alanların tanımlanması ve belirlenmesi kapsamında yukarıda bahsi geçen yaklaşımlardan da görüldüğü üzere özellikle son dönemlerde yapılan çalışmalarda geleneksel yaklaşımlardan biri olan çevresel gürültü ölçümünden ziyade toplum bilimi konseptiyle karşımıza çıkan halkın görüşünün alınması ve planlama süreçlerine dahil edilmesi ön plana çıkmaktadır ki bu durum akustik alanında çalışan uzmanları işitsel peyzaj kavramına doğru itmektedir.

2.10. İşitsel Peyzaj

Çevresel gürültü probleminin geniş kapsamı ve karmaşıklığı, sorunun mevcut yaklaşımlarla çözülmesini zorlaştırmaktadır. Ses basınç düzeylerine dayanan gürültü haritaları ve buna istinaden hazırlanan eylem planları ile gürültünün yüksek düzeyde olduğu yerlerdeki seviyelerin düşürülmesi her zaman akustik olarak daha iyi bir çevreyi sağlamadığı gibi yaşam kalitesini de yükseltmemektedir (Zhang ve Kang 2007) (Cain vd. 2013). Bu nedenle, yeni geliştirilen ve tamamlayıcı nitelikte yaklaşımlara ihtiyaç vardır. Bir alanın sakin alan olarak algılanmasında akustik sayısal göstergelerin ötesinde o alanın tarihi geçmişi, kültürel kimliği, ekolojik ve sosyal değeri gibi diğer özelliklerinin de önemli bir yeri olduğu bilinmektedir. Bu nedenle, çevresel gürültü kontrolünde son zamanlarda işitsel peyzaj yaklaşımı odak nokta haline gelmeye başlamıştır.

2.10.1. İşitsel peyzaj kavramı ve gelişim süreci

İşitsel peyzaj (soundscape) kavramı ilk olarak 1969 yılında kentlerin akustik özelliklerini açıklamayı amaçlayan şehir plancısı Southworth tarafından kullanılmıştır (Southworth 1967). 1970'lerde ise Murray Schafer adlı müzik eğitmeni "Tuning of the World" adlı kitabında insanların dikkatini akustik çevreye doğru çekerken özellikle gürültü kirliliğine vurgu yapmak için bu kavramı kullanmıştır (Schafer 1994). Murray Schafer "soundscape-işitsel peyzaj" kavramını, "Our Sonic Environment and The Soundscape- The Tuning of the World" adlı kitabında şu şekilde açıklamıştır (Özçevik ve Yüksel Can 2008):

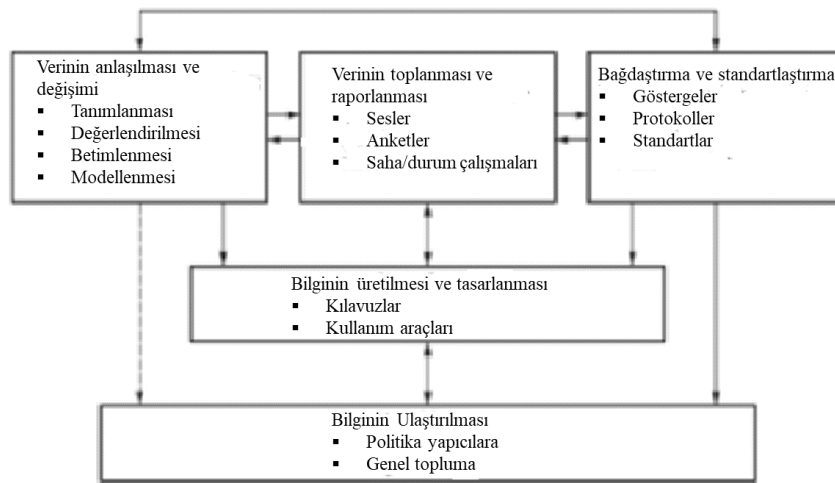
"Üzerinde çalışılan herhangi bir akustik alan Soundscape'dir. Müzikal bir kompozisyon, bir radyo programı ya da akustik bir ortamdan birer Soundscape olarak bahsedebiliriz. Mevcut bir peyzajın karakteristik özellikleri üzerinde çalışabildiğimiz gibi akustik çevreyi de bir çalışma alanı olarak tanımlayabiliriz..." (Schafer 1977).

Shafer (Schafer 1977), "soundscape- işitsel peyzaj" kavramının kentsel akustik konforun değerlendirilmesinde olumlu ya da olumsuz yargı oluşumunu nasıl etkilediğini yine aynı kitapta şu şekilde açıklamıştır (Özçevik 2012);

“İnsan dikkatli dinlemediği zaman gürültü kirliliği oluşur. Gürültüler, bizim göz ardı etmeyi öğrendiğimiz seslerdir. Günümüzde gürültü kirliliğine karşı gürültü ile savaşım yolu ile direnilmektedir. Bu olumsuz bir yaklaşımdır. Çevre akustiğini olumlu bir çalışma programı çerçevesinde ele almanın yolunu bulmamız gerekmektedir. Hangi sesleri korumak, özendirmek ve çoğaltmak istiyoruz? Bunu bilirsek sıkıcı ya da zararlı sesler yeterince dikkat çekecek ve biz bu sesleri ortadan kaldırmak zorunda olmamızın nedenini öğreneceğiz...” (Schafer 1977).

Bu yaklaşım; modern dünyanın yaşamımıza katmış olduğu ve çoğu zaman “teknoloji artışı” olarak da nitelendirilebilen “gürültü”nün kontrol altına alınmasında, özellikle 2000’li yıllardan sonra Avrupa ülkelerinde gündeme gelen ve halkın görüşünü –kamu katılımını merkezde tutan “ses evreni” (Kurra 2009) , “işitsel peyzaj” (Özçevik 2012; Özçevik vd. 2014), “ses peyzajı” (Wallece 2012) olarak adlandırılan ve literatürde yeni yeni yer alan “soundscape” yaklaşımını destekler niteliktedir. Bu kavrama göre; tüm kentsel sesler, kent olgusunun oluşumunda ve kentsel alanların kullanıcılar tarafından olumlu ya da olumsuz algılanmasında belirleyici niteliğe sahiptir.

İşitsel peyzaj kavramı fiziksel, sosyal ve psikolojik yaklaşımları birleştirerek çevresel akustik alanında bir basamak değişikliğini temsil etmektedir (Kang 2006). Son dönemlerde gündeme gelen bu kavramın akademik alan ve sahadaki uygulamaları göz önünde bulundurulduğunda hangi verilere ihtiyaç duyulduğuna ilişkin bir altyapının oluşturulması, sürecin başında önemli bir yer tutmaktadır. “Avrupa Kentlerinin İşitsel Peyzaj Alanları” konulu “Avrupa Bilim ve Teknoloji İşbirliği (COST)” Eylemi 2009 yılında başlatılmış olup işitsel peyzaj alan araştırmaları için en güncel uluslararası ve disiplinlerarası yaklaşımların koordinasyonu ve bu alandaki araştırmaları mevcut durumun çok daha ötesine taşıma hedeflenmiştir. Bu eylemin genel çerçevesi; işitsel peyzaj alan kavramının tanımlanması ve paylaşılması, verilerin toplanması ve raporlanması, bilgilerin bağdaştırılması, üretilmesi ve tasarlanması, ilgili paydaşlara ulaştırılması ve eğitimlerin sağlanması olmak üzere beş ana başlıktan oluşmaktadır (Kang 2008). İşitsel peyzaj yaklaşımının teorik altyapısının oluşumu sürecindeki genel çerçevesi Şekil 2.14’te özetlenmiştir (Kang 2010).



Şekil 2.14. Araştırma ve uygulamalarda işitsel peyzaj çerçevesi (Kang 2010)

Bahse konu COST projesi kapsamında Türkiye’de yer almış olup Ankara kent parklarından olan Altınpark, Güvenpark, Seğmenler Parkı’nda işitsel peyzaj kapsamında araştırma yürütülmüştür (Kaymaz vd. 2015; Kaymaz ve Belkayalı 2014; Kaymaz vd. 2013; Kaymaz vd. 2012).

Açık ve kapalı bir mekânda yer alan doğal ve yapay oluşumlar, ses kaynakları ve bunların arasındaki çoklu (fiziksel, fizyolojik ve sosyolojik) etkileşim, algılanan akustik çevreyi oluşturur. Son yıllarda bu etkileşim üzerinden geliştirilen yöntem ve yapılan çok sayıda çalışmanın “soundscape-işitsel peyzaj” kavramı üzerine kurgulandığı görülmektedir (Ozcevik ve Yuksel Can 2011).

İşitsel peyzaj, akustik çevre ve akustik çevrenin yaşam kalitesine etkileri bağlamında “gürültü” kavramının çok daha ötesinde bütüncül bir yaklaşımı benimsemektedir. İşitsel peyzaj kavramı, bir ortamda algılanan tüm seslerin tüm karmaşıklığı ile birlikte değerlendirmeyi önermektedir. Böyle bir değerlendirmenin yapılabilmesi için, işitsel peyzaj çalışmalarında “veri üçlemesi-triangulation” olarak adlandırılan “insan algısı, akustik çevre ve bağlam”a ilişkin verilerin toplanması ve ölçüm için çok farklı yöntemler kullanılmaktadır. Böyle bir veri üçlemesi metodu, tek bir yöntemle dayalı çalışmalarla kıyaslandığında ölçümlerdeki belirsizliklerin azalmasını ve geçerliliğinin artmasını sağlamaktadır. Bu kapsamdaki çalışmalarda, birincil yaklaşım insan algısı olup bunu fiziksel ölçümler takip etmektedir (Schulte-Fortkamp 2019).

Kent parklarında işitsel peyzaj kalitesinin önemi giderek artmaya başlamış olup bu çerçevede yapılan birçok çalışma literatüre kazandırılmıştır (Szeremeta ve Zannin 2009). İşitsel peyzaj alan tasarımı kapsamında izlenilen süreç; toplam ses seviyesinin belirlenmesi ve 65-75 dBA’dan daha yüksek olan durumlarda gürültü önleminin alınması, aktif ve pasif sesler oluşturacak yeterlilikte ses izlerinin belirlenmesi ve uygun ses girişimlerinin sağlanması; doğa seslerini içeren (su sesi, ağaçlandırma vb.) mekan tasarımının yapılması şeklinde sıralanmıştır (Zhang ve Kang 2007).

İşitsel peyzaj alanı planlamasında temelde 4 basamak önerilmiştir. Bunlar sırasıyla; alanın ilgi ve kapsamının tanımlanması, akustik hedeflerin belirlenmesi, istenen ve istenmeyen seslerin tanımlanması ile uygun gürültü yönetimi ya da İPA yaklaşımının kullanılarak örneğin istenmeyen seslerin istenenlerle maskelenmesi (Brown 2010a) şeklinde belirtilmektedir.

2.10.2. İşitsel peyzaj ve çevresel gürültü yönetimindeki yeri

Kentlerde akustik konforun sağlanması amacıyla ulusal ve uluslararası ölçeklerde sürdürülen çalışmalarda, günümüzde bilimsel ve yönetsel çevrelerde ağırlıklı olarak kabul gören ve kullanılan yöntem; insan kulağının duyarlılık değişimlerini göz önüne alan ve zamansal bir ortalama olan “A ağırlıklı eşdeğer sürekli ses düzeyi (L_{eqA})” üzerine kurgulanmış olan, kentsel fonksiyon bölgeleri için sınır değerler belirleme, mevcut durumu gürültü haritaları ile saptama ve gereken durumlarda kısa ya da uzun vadeli önlemler geliştirme ve bunları uygulama süreçlerinden oluşmaktadır (Özcevik ve Yuksel Can 2008).

Tek sayılı, nicel bir değerlendirme olmasıyla uygulamada kolaylık sağlaması açısından pek çok ulusal ve uluslararası standart ve yönetmelikte temel değerlendirme kriteri olarak L_{eqA} göstergesi kabul görmektedir. Bu göstergenin değerlendirme sürecinde, sesin zamansal, mekansal, spektral ve yayılımsal özellikleri dikkate alınmaması, aynı zamansal ortalama değerine sahip seslerin zaman içerisindeki spektral hareket çeşitliliği ve etkilerinin göz ardı edilmesine neden olmaktadır. Ayrıca, çeşitli çalışmalar insan kulağının duyarlılığı ile insanların gürültüden etkilenme durumlarının beklenildiği kadar örtüşmediğini ortaya koymaktadır (Yang ve Kang 2005b). Kentlerdeki kamusal alanlarda konforlu bir akustik çevre yaratmanın yollarından biri arka plan ses seviyesini düşürmektir (Yang ve Kang 2005a). Ancak, ses seviyesinin düşürülmesi her zaman o alanda bulunan kişilerin akustik konforunu artıracak anlamına gelmemektedir (Yang ve Kang 2005b). Dolayısıyla ses seviyeleri akustik konforun yakalanmasında tek araç değildir (Hall vd. 2013). Bu durum, çevre gürültüsünün sağlıklı olarak değerlendirilebilmesi için L_{eqA} ile birlikte kullanılacak, belki de zaman içinde onun yerini alabilecek başka bir değerlendirme yöntemine gereksinim olduğunu ortaya koymaktadır. Söz konusu değerlendirme yöntemi; mekâna özgü sosyal yaşam, bunların bireysel ve toplumsal alandaki farklı seslerin varlığı, bu seslerin zaman içindeki değişimleri vb. gibi çok yönlü verilerin değerlendirilmesine olanak tanımalıdır. Buna ilave olarak, rasyonel kullanıma uygun yalınlıkta olması önerilmektedir (Özçevik ve Yüksel Can 2008).

Bazı istisnalar dışında geleneksel çevresel gürültü değerlendirmelerinde ve gürültü programlarında halkın katılımı çok marjinal kalmaktadır. “İşitsel peyzaj paradigması” işitsel ses çevresindeki alanların değerlendirilmesini ve karar süreçlerinde halkın katılımını teşvik etmesi açısından önemli bir araç haline gelmiştir (Brooks ve Schulte-Fortkamp 2016). Özellikle kentsel alanlarda gürültü ile ilgili boru-sonu tedbirlerin problemi çözmediği gözlemlenmektedir. Gürültü probleminin çözümünde farklı içerikler ile düşünce biçimlerinin, yenilikçi ve akılcı çözümler içeren yasal düzenlemelerle birleştirilmesi gerekmektedir. Örneğin; toplumsal hedefi olan herkese açık tekniklerin kullanıldığı yenilikçi yaklaşımlara yer verilmelidir. Sosyal ihtiyaçları karşılayan ve yeni iş birliklerine sevk eden yeni hizmet, ürün ve modellerin geliştirilmesi gerekmektedir (Matsinos vd. 2017).

Toplumsal gürültü araştırmaları son yıllarda yeni terminoloji olarak yerini işitsel peyzaj alanı araştırmalarına ve kentsel gürültü haritaları yerini işitsel peyzaj haritalamasına bırakmaya başlamıştır (Brown 2014). İki yaklaşımın birbirini tamamlar nitelikte olması yönetsel olarak dayandıkları kavramların farklılığından ileri gelmektedir (Brown 2010a). Çevresel gürültü yönetiminde ses, bir kirlilik yarattığından dolayı atık olarak değerlendirilmektedir. Nasıl ki atık yönetiminde temel esas atığın azaltılması ise çevresel gürültü yönetiminde de sesin azaltılması ve buna yönelik gerekli kontrol tedbirlerinin geliştirilmesi yaklaşımı vardır. İşitsel peyzaj alanı yönetiminde ise ses bir atık değil tam aksine belli bir mekân ve zaman içinde planlanıp yönetilmesi gereken “doğal kaynak” olarak ele alınmaktadır (Brown 2006; 2007b; Brown 2010b). Nasıl ki doğal kaynakların korunması ve iyileştirilmesinde, mevcut kaynakların en iyi şekilde kullanımı esas ise işitsel peyzaj alanı yaklaşımında da pozitif etki yaratabilecek “ses”lerin korunması ve iyileştirilmesi, kalitesinin artırılması esası bulunmaktadır. Çevresel gürültü yönetiminde yüksek ses seviyelerinin insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerinin en aza indirgenmesi hedeflenmektedir. Oysa ki işitsel peyzaj yaklaşımında

doğa seslerinin insan sağlığı ve ekosistem üzerinde olumlu etkilerine odaklanılmaktadır (Brown 2006; 2007b; Brown 2010b; Brown vd. 2015) (Kang vd. 2016). Bu açıdan bakıldığında çevresel gürültünün sade ve saf odağına kıyasla “işitsel peyzaj” yaklaşımı pozitif yada negatif olarak değerlendirilen akustik çevreyi “pozitif terimler” ile ele alabilmektedir (Payne ve Bruce 2019). Çevresel gürültü yönetimi ile işitsel peyzaj yönetimindeki temel dinamiklere ilişkin karşılaştırma Şekil 2.15’te verilmektedir.

Çizelge 2.15. Çevresel gürültü yönetimi ile işitsel peyzaj yönetimi karşılaştırması (Brown 2010; 2014)

	Çevresel Gürültü Yönetimi Yaklaşımı	Soundscape-İşitsel Peyzaj Yaklaşımı
İlgilenilen temel öge	Gürültü	Ses
Odak bakış	Atık	Doğal kaynak
Temel yaklaşım	Atığın kaynağında azaltılması Kontrol tedbirlerinin geliştirilmesi	Doğal kaynakların korunması ve iyileştirilmesi
Temel faaliyet	Gürültüyü (istenmeyen olumsuz sesleri) azaltmak	Pozitif (istenilen olumlu) sesleri artırmak
Sağlık Boyutu	Gürültünün olumsuz sağlık etkilerinden kurtulmak	Korunmaya değer ses kaynaklarının insan ve ekosistem üzerinde yarattığı olumlu etkiler

Kentteki işitsel peyzaj alanları, kent yerleşimlerindeki yaşam kalitesi açısından önemli bir çevresel referanstır (Raimbault ve Dubois 2005). Ancak endüstrideki sürekli devam eden teknolojik gelişmeler toplum üzerinde faydalı girişimler sağlamasına rağmen insanlığın yaratmış olduğu sürekli çarpan etkisiyle büyüyen gürültüden dolayı kentsel işitsel peyzaj üzerinde önemli olumsuz etkilere sebep olmuştur (Zannin vd. 2001). Araştırmacıların yanında toplumun diğer kesimlerinin de bu kirlilikle mücadele etmesi için yeni yasal düzenlemelere ihtiyacı vardır. Bu kapsamda, çevresel gürültü yönetiminin işitsel peyzaj planlaması ve yönetiminde önemli bileşenlerden biri olabileceği tartışılmaktadır (Genuit 2013). Sakin alanlar “sakinlik” gibi korunmaya değer eşsiz bir özelliğe sahip olduklarından dolayı işitsel peyzajın bir parçası olarak değerlendirilebilmektedir (Ambrose ve Burson 2004). İşitsel peyzaj tasarımı çerçevesinde özellikle kentsel parkların işitsel alan kalitesinin artırılabilmesi için daha net, daha kaliteli ve daha güvenilir bilgilere ihtiyaç vardır (Kang vd. 2016).

Özellikle 90’lı yıllardan itibaren, kentlerin doğa ve insan üzerinde bıraktığı olumsuzlukların en aza indirilmesi, nüfus ve kentleşme baskısının kaldırılabilmesi için yeni planlama yaklaşımları ve çeşitli girişimler geliştirilmektedir. Sınmaz (2013) tarafından yapılan çalışmada 20. yüzyılın özellikle ikinci yarısından sonra geliştirilen planlama yaklaşımları derlenmiş olup özetle; yeni şehircilik, akıllı büyüme, sürdürülebilir kentler, ekolojik kentler, yeşil kentler, düşük karbonlu kentler, yaşanabilir kentler, yavaş

kentler, kentsel rönesans ve dijital kentler adları altında toplanmıştır. Geliştirilen planlama yaklaşımlarının oluşum ilkeleri birbirinden farklılık gösterse de şehirleşmenin insan yaşamındaki olumsuz yüklerini azaltma, çevreyle uyumlu şehirleşme ve insanın doğanın hâkimi değil bir üyesi olduğu yaklaşımını temel almaktadır. Sağlıklı bir gelecek planlamasının yapılabilmesi için önce kentlerin kimliklerinin doğru tespit edilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda mekânsal planlama büyük önem taşımakta olup ülke, bölge ve şehir ölçeğinde mevcut durum tespitlerinin yapılması ve bunlar ışığında geleceğe ilişkin öngörülerin oluşturularak yerleşim, yatırım, üretim ve hizmet altyapılarının planlanması, söz konusu bölge kimliğinin oluşturulmasında ciddi bir öneme sahiptir. Bu nedenle, Türkiye genelinde mekansal planlama çalışmaları başlatılarak “Şehir Kimliği Çalıştayları” düzenlenmektedir. Böylelikle “şehre, şehirlinin gözünden ve gönlünden bakmak” amaçlanmaktadır (Acar 2014).

İşitsel peyzaj konusundaki araştırmacılar; çevresel gürültü kontrolünde sadece ses basınç düzeylerine değil aynı zamanda insanların akustik çevreyi nasıl algıladıklarına ve o alanın ekosistemini de dikkate alan yaklaşıma odaklanmaktadır (Horriet 2013). İşitsel peyzaj yaklaşımı, sadece yasal düzenlemelerdeki sayısal sınır değerlere dayanmadığından, modern bir kentin sürdürülebilir bir tasarımı için gerekli olan halk katılımlı bir şehir planlamasına yeni bir akustik bilinç de eklemektedir (Ausdrubali, 2014). Bu şekilde, işitsel peyzaj yaklaşımını içeren çalışmalarda akustik ölçümler bağlamında mühendislik bilimleri ile insanların algılarının değerlendirilmesi anlamında sosyal bilimler ve planlama bağlamında şehir plancılarının ortaklaşa çalışmasına imkân sağlamaktadır.

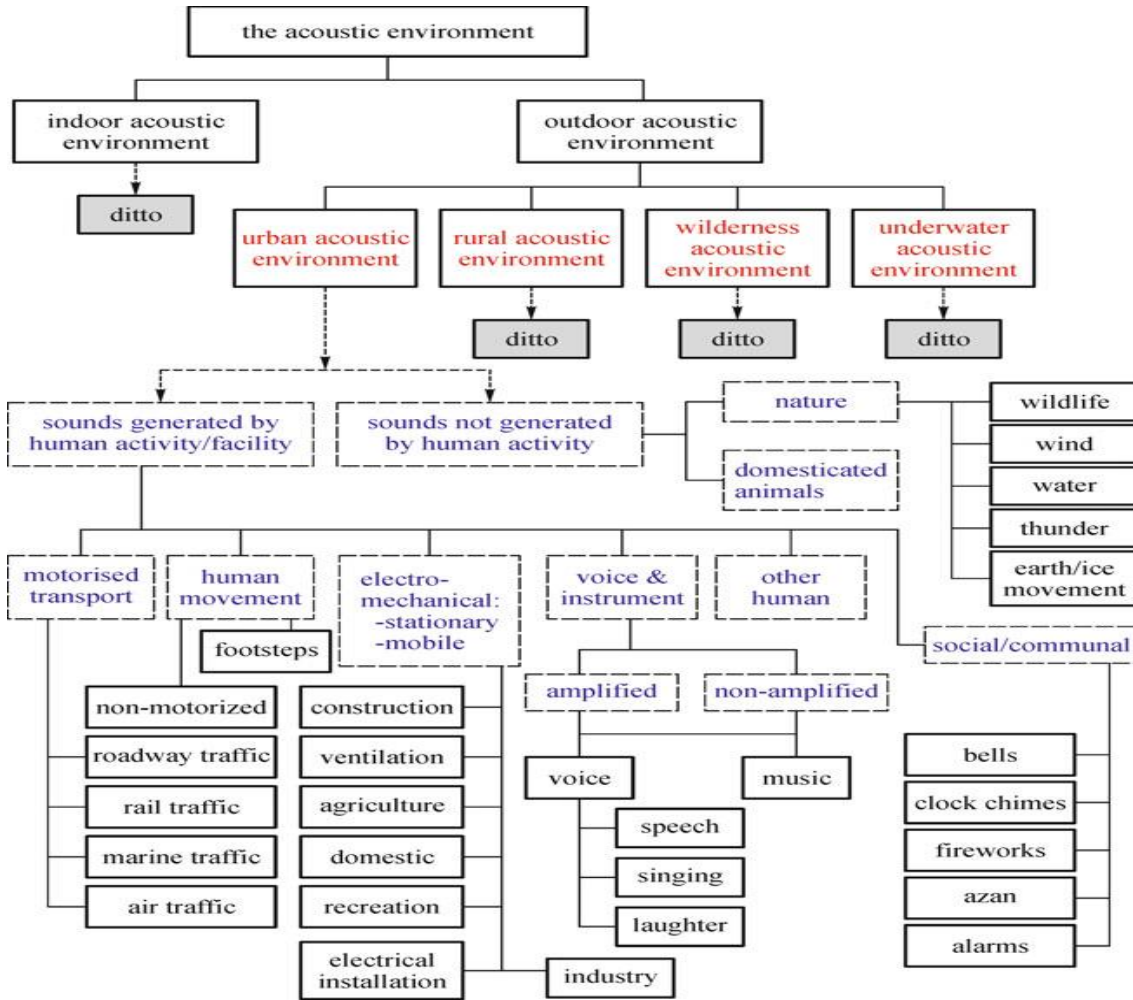
Bu yaklaşımı tanımlamak adına birçok bilimsel çalışma yapılmaktadır. Akademik bağlamda işitsel peyzaj alan kavramına odaklanan araştırmalarda hızla artan bir ivme görülmektedir. İşitsel peyzaj alanları ile ilgili olarak son yirmi yıldır 2400’den fazla araştırmanın olduğu görülmektedir (Aletta ve Xiao 2018). Bunun yanında toplumsal ölçekte ve uluslararası kuruluşlar ve yapılar tarafından yasal düzenlemeler ve kılavuzlar yayımlanmaktadır (European Commission 2002; European Environment Agency 2014; COST Action 2013).

2.11. İşitsel Peyzaj Algısı ve Değerlendirme Yöntemleri

İşitsel peyzaj çalışmaları akustik, akustik dışı (çevresel), bağlamsal ve kişisel faktörleri de dahil eden bir bağlam içerisinde ses ortamı algısını anlamaya odaklanmaktadır (Nilsson ve Berglund 2006a). Akustik çevrenin insanlar tarafından nasıl algılandığını tahmin etmek için işitsel peyzajların akustik ve akustik dışı özelliklerinin tanımlanmasına ihtiyaç vardır (Mitchell vd. 2020).

ÇGD’de özellikle sakin alanların tasarlanması konusunda sorulan sorulara yanıt niteliğinde değerlendirilebilecek olan COST (Bilim ve Teknolojide Avrupa İşbirliği) Action TD0804 adı altında büyük bir proje yürütülmüştür (COST Action 2013). Proje neticesinde, ISO tarafından Eylül 2014’te yayımlanan standart, işitsel peyzajın tanımlanmasına ve kavramsal çerçevesine odaklanmıştır. Bu standarda göre “işitsel peyzaj, kişi veya kişiler tarafından bir bağlam kapsamında algılanan, deneyimlenen ve/veya anlaşılan akustik çevre” olarak tanımlanmaktadır (International Standard Organization 2014). İşitsel peyzaj çalışmalarında akustik çevrenin sınıflandırılması ile ilgili Brown vd (2011) tarafından yapılan çalışmada “akustik çevre”; iç akustik çevres ve

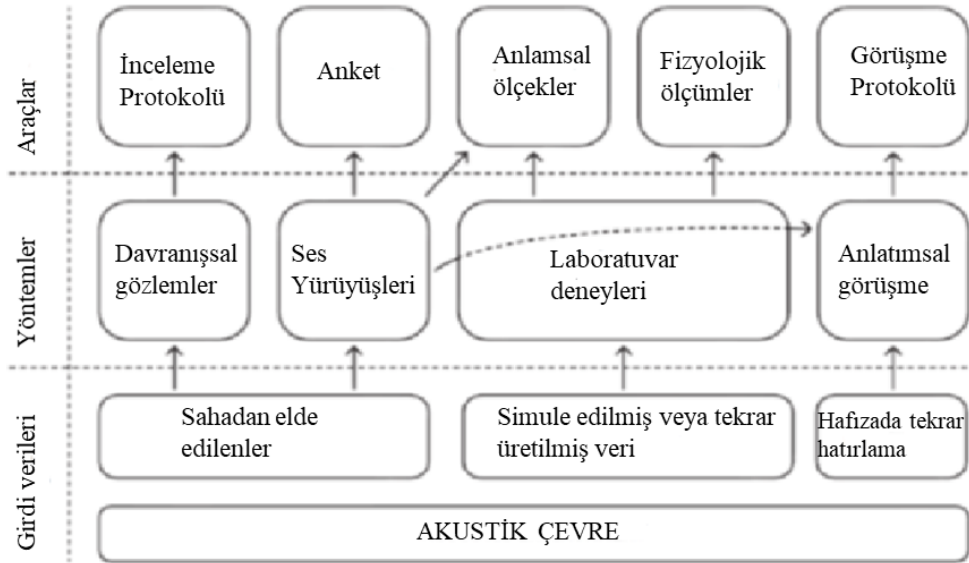
dış akustik çevre olarak iki grupta sınıflandırılmıştır. Dış akustik; kentsel, kırsal, yaban hayatı ve sualtı akustik çevresi olmak üzere dört ana başlıkta gruplandırılmıştır. Kentsel akustik çevre ise insan faaliyetlerinden kaynaklanan ve insanların faaliyeti dışında oluşan sesler olarak iki sınıfta toplanmıştır (Brown vd. 2011). Bu sınıflandırmanın detayı Şekil 2.15'te verilmektedir.



Şekil 2.15. İşitsel peyzaj çalışmalarında akustik çevrenin sınıflandırılması (Brown vd. 2011) (kırmızı ile yazılanlar akateğorsisi, mavi ile yazılanlar ses kaynağı kategorisi ve siyah olanlar ise ses kaynakları)

İşitsel peyzajda kullanılan veriler ve bu verilerin toplanma yöntemlerine ilişkin Aletta (2016) tarafından yapılan araştırmada akustik çevreye ilişkin girdi verileri; yerinde deneyimlenen çevre, temsili ya da yeniden türetilmiş çevre ve hafızada kalan (hatırlanan) çevre olmak üzere üç şekilde toplanabilmektedir. Yerinde deneyimlenen akustik çevreye ilişkin veriler ses yürüyüşü yapılarak anket uygulaması veya kullanıcılarla görüşme yöntemi kullanılarak toplanmaktadır. Bu yaklaşımlara alternatif olarak araştırmacı tarafından yapılan gözlemler sonucunda kişilerin davranışlarına ilişkin taslak bir sonuç çıkarılmaktadır. Akustik simülasyon yapılması halinde semantik ölçekler kullanılarak laboratuvar ortamında deneyler gerçekleştirilmektedir. Hafızada kalan akustik ortam üzerinden değerlendirme yapıldığı zaman bir görüşme protokolü kapsamında röportaj

gerçekleştirilmekte ya da kişinin bir günlük yazması beklenmektedir. Tüm bu yöntemler Şekil 2.16’da özetlenmiştir (Aletta, F vd. 2016).

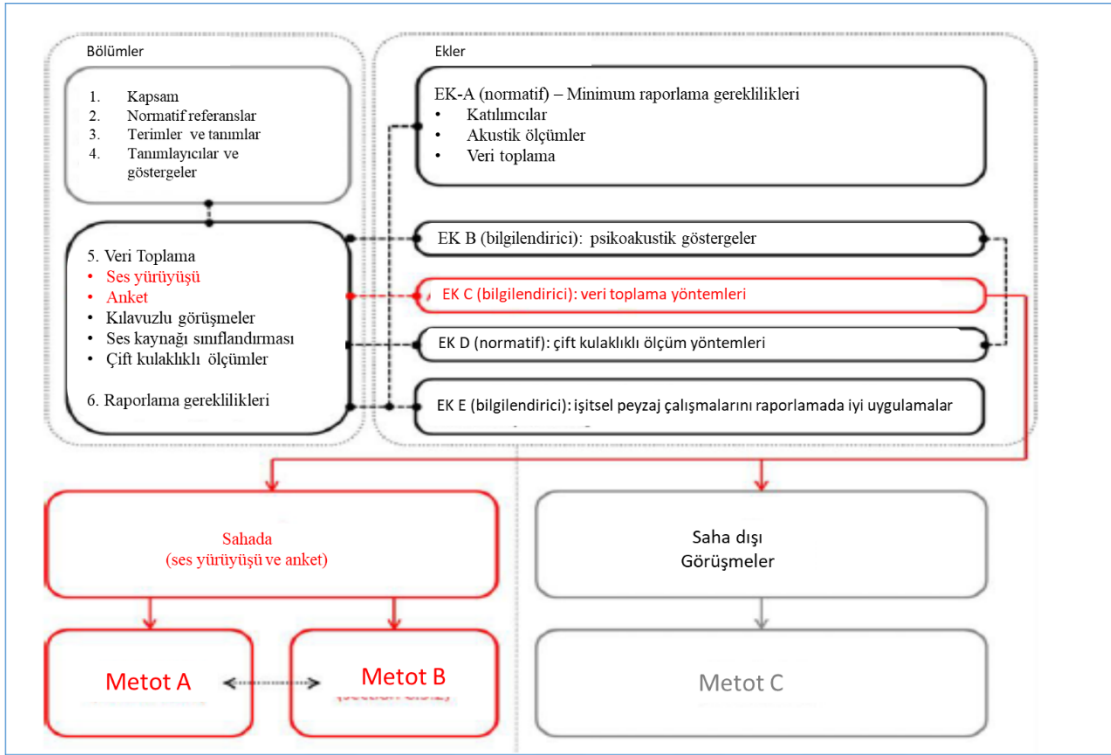


Şekil 2.16. İşitsel peyzaj çalışmalarında veri toplama yöntemleri ve kullanılan araçlar (Aletta vd. 2016)

İşitsel peyzaj kapsamında yapılan ulusal ve uluslararası araştırmalarda karşılaştırılabilirliği artırmak ve uygulamada birliği sağlayabilmek amacıyla ISO tarafından işitsel peyzaj alanlarına ilişkin veri toplama yöntemlerine odaklanan ikinci standart 2018 yılında yayımlanmış olup genel olarak Metot A, Metot B ve Metot C olmak üzere üç yöntemden bahsedilmektedir. Metot A ve Metot B, ses yürüyüşlerinde kullanılacak olan ankete iki alternatif önermektedir. Metot C ise incelenen saha dışında gerçekleştirilecek olan anlatı görüşmelerinin uygulanması için genel bir protokol önermektedir. Bu yaklaşımdaki amaç, bu alandaki uzmanların bakış açısını derinlemesine anlaşılmasını sağlayacak verilerin toplanması amaçlanmaktadır. Bu standarda göre

- ses yürüyüşleri,
- anket uygulaması,
- kılavuzlu görüşmeler (guided interviews),
- ses kaynağı sınıflandırması ve
- çift kulaklı ölçüm

olmak üzere beş farklı veri toplama yöntemi belirtilmektedir (International Standard Organization 2018) (Şekil 2.17). Bu standartta belirtilen tüm yöntemler, standardın yayımlanması öncesinde birçok bilimsel araştırmada etkin bir şekilde kullanılmıştır (Axelsson vd. 2010; COST Action 2013; Jeon vd. 2018).



Şekil 2.17. ISO 12913: İşitsel peyzaj alanları: Verilerin toplanması ve değerlendirilmesi (Aletta vd. 2019)

Son yirmi yıldır sosyo-akustik alanında yapılan araştırmalarda kullanılan metodolojileri derleyen Engel (2018)'in çalışmasında 52 tane hakemli dergilerde yayımlanan makaleler; araştırmada incelenilen ses kaynağı, veri toplamada kullanılan yöntem, araştırmadaki katılımcı profilleri ve veri toplamada kullanılan soru türleri bağlamında incelenmiştir. Buna göre, işitsel peyzaj alan çalışmalarında temel olarak ses yürüyüşleri, dinleme testleri, röportaj/görüşmeler ve odak grup görüşmeleri olmak üzere 4 ana grupta toplandığı saptanmıştır. Görüşme yapılan kişilerin çoğunlukla alanı ziyaret eden-alan kullanıcılarından, akademik personel ve öğrencilerden oluştuğu tespit edilmiştir. Bu alanda yapılan çalışmaların, işitsel peyzaj kalitesi, ses kaynağı tanımlama ve değerlendirme, baskın ses kaynakları ve memnuniyet, görsel ve alansal kalite” gibi başlıkların çoğunlukla kullanıldığı gözlemlenmiştir (Engel vd. 2018). İşitsel peyzajların nitelendirilmesi sürecinde kullanılan yaklaşımları nesnel, öznel ve ikisini birleştiren karma yaklaşım olarak üç sınıfta değerlendirmek mümkündür.

2.11.1. Öznel yaklaşımlar

Bir ortamdaki sesin kalitesini var olan sesin yoğunluğu değil o sesin pozitif yada negatif olarak algılanma şekli belirlemektedir (Bruce ve Davies 2014). Bireylerin akustik algısını değerlendirme metodlarından biri “ses yürüyüşleri”dir. Öznel yaklaşımlar bağlamında sahada ses yürüyüşü gibi yöntemler kapsamında anket uygulaması ve görüşmeler yapılarak insan algısı üzerinden bilgi türetilmektedir (Liu ve Kang 2015) (Yang ve Kang 2005b). Bu yöntem, kişilerin işitsel peyzajı nasıl algıladıklarını anlama yoludur (Davies vd. 2013).

Ses yürüyüşlerinde kullanılan ortak yaklaşım; katılımcıların takip edeceği bir rotanın belirlenmesi, önceden belirlenmiş kontrol noktalarında durulması ve yarı-yapılandırılmış bir anketin uygulanmasını kapsamaktadır. İşitsel peyzaj alanı kapsamında yapılan birçok çalışmada ses yürüyüşü metodu kullanılmıştır (Tsaligopoulos vd. 2018; Matsinos vd. 2017; Radicchi 2018)

Hollanda’da sakin alanlar kapsamında yapılan çalışmada işitsel peyzaj kalitesini anlamaya yönelik yapılan görüşmelerde COST Action Soundscape Projesi çerçevesinde geliştirilen anket soruları kullanılarak yapılmıştır (Weber 2012).

Fransa’daki Montreal kentinde büyük parkların işitsel peyzaj kalitesini değerlendirmeye yönelik yapılan çalışmada QUADMAP projesi (Aspuru vd. 2016) ile İsveç İşitsel Peyzaj Kalite Protokolü (SSQP) (Axelsson vd. 2012) kapsamındaki metodoloji kullanılarak anketler uygulanmış ve analizler gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada; Ağustos-Eylül döneminde 41 kişiye anket uygulanmış olup Likert ölçeği kullanılmıştır. Anket öncelikle; durumsal faktörleri belirlemek amacıyla, parkı ziyaret etme sıklığı, bu parkı seçme nedeni, parkta gerçekleştirilen temel faaliyetler gibi açık uçlu sorular içermektedir. Parkın işitsel peyzaj alan değerlendirmesi aşamasında “İsveç Protokolü (Axelsson vd. 2010) deki 8 ölçekli ses tanımlayıcı sıfatlar bulunmaktadır. Parkın genel durumu (hoş-hoş değil, etkinlikli-monoton, sakin-koatik, ...), algılanan ses seviyesi (çok sessiz, sessiz, Çok yüksek sesli), algılanan ses seviyesinin uygunluğu (...), duyulan ses kaynakları (trafik, kuş, vb. ..) şeklinde anketlerde yerini almıştır (Steele vd. 2016).

Almanya’nın Berlin kentinde yapılan araştırmada ise yarı yapılandırılmış form kullanılarak görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeciler; o bölgeyi kullanan ve deneyimlerini araştırmacılara, proje tasarımcılarına, şehir plancılarına sunan yerel uzmanlar olarak tanımlanmıştır. Görüşmeler; kişilerin o bölgede yaşayıp yaşamadıkları ya da ziyaretçi olup olmadıkları ile başlayıp açık uçlu sorularla devam etmiştir. Çevrede onlara göre sakin noktalar olup olmadığı, neden sakin olduğu, o alanları korumak için gönüllü olup olmadıkları, grupça gerçekleştirilecek ses yürüyüşlerine katılım sağlamak isteyip istemedikleri ile devam etmiştir (Radicchi 2017).

2.11.2. Nesnel yaklaşımlar

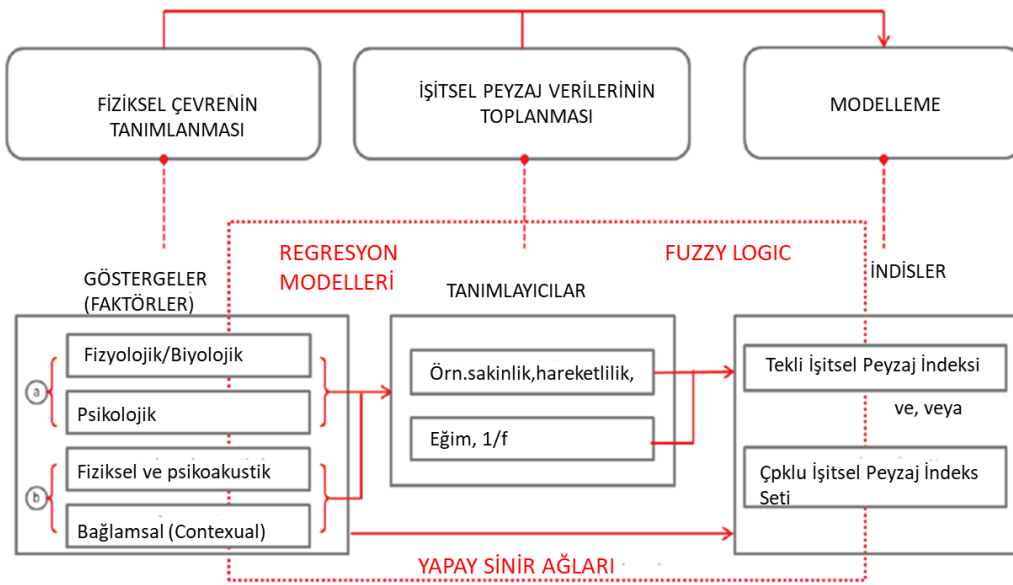
Nesnel yaklaşımlar bağlamında fiziksel parametreleri elde etmek için **ses kayıtlarının** kullanımı örnek verilebilir (Hall vd. 2013) (Barber et al., 2011; Farina, Lattanzi, Malavasi, Pieretti, & Piccioli, 2011). Bunun yanında, ses spektrumlarının kullanılması (Pijanowski, Villanueva-Rivera, et al., 2011) ve ses basınç ölçümleri nesnel yaklaşımlar arasındadır. Bazı çalışmalarda, potansiyel sakin alanların belirlenmesinde, işitsel peyzaj kayıtlarından elde edilen “soundscape indeks” (NDSI-Normalized Difference Soundscape Index) değeri kullanılmıştır (Fuller vd. 2015).

2.11.3. Karma yöntemler

Yapılan literatür araştırmaları göstermektedir ki işitsel peyzaj çalışmalarında eşleşlik ve birbiri ile karşılaştırılabilirliği kapsamında boşluklar mevcuttur. Avrupa Araştırma Merkezi (ERC) Gelişmiş Hibe Projesi çerçevesinde yürütülmekte olan “İşitsel Peyzaj indeksi (SSID -Soundscape Indices” projesi ile ölçülebilir ve gözlemlenebilir

nicelikler bütünleştirilirken kişilerin konfor ve tercih düzeylerini yansıtabilecek şekilde işitsel peyzaj indeksi geliştirilmesi planlanmaktadır. SSID geliştirilmesi sürecindeki ana çerçeve Şekil 2.18’de görselleştirilmiştir (Kang vd. 2019). Bu aşamada sıklıkla ifade edilen temel üç terim bulunmaktadır ki bunlar işitsel peyzaj tanımlayıcıları, işitsel peyzaj göstergeleri, işitsel peyzaj indisi şeklinde adlandırılmaktadır (Aletta, F vd. 2016).

- İşitsel peyzaj tanımlayıcıları; insanların akustik çevreyi nasıl algıladıklarını gösteren ölçütler
- İşitsel peyzaj göstergeleri: işitsel peyzaj tanımlayıcılarının değerini tahmin etmek için kullanılan ölçütler
- İşitsel peyzaj indisi: İşitsel peyzajlar arasında karşılaştırmaya olanak sağlayan göstergeler ya da tanımlayıcılardan türetilmiş tek değer ölçüğüdür.



Şekil 2.18. İşitsel peyzaj indeksi geliştirme sürecinin genel çerçevesi (SSID Projesi) (Kang vd. 2019)

Brezilya’nın Curitiba şehrindeki kent parklarının işitsel peyzaj kalitesini değerlendirmek amacıyla çevresel gürültü ölçümlerine ilave olarak alan kullanıcılarına anketler de uygulanmıştır (Szeremeta ve Zannin 2009). Yunanistan’ın Mytilene kentinde yapılan araştırmada da kentteki sakin alanların belirlenmesi için saha ölçümleri ile birlikte alan kullanıcılarına anket uygulanmış olup ses yürüyüşleri değerlendirme metodları arasında yerini almıştır (Tsaligopoulos vd. 2018).

Arjantin’in Cortoba kentinde yapılan çalışmada, kişilerin çevresel deneyimi genel ve niteliksel olarak işitsel peyzaj değerlendirmesi kapsamında incelenmiştir. Bu incelemede Axelsson (2010) tarafından öne sürülen işitsel peyzaj algısı birinci bileşen modeline dayanan “İsveç İşitsel Peyzaj Kalite Protokolü (Swedish Soundscape Quality Protocol (SSQP))” kullanılmıştır (Axelsson vd. 2012). Kişilerin deneyimledikleri sesi tanımlayabilmeleri için Axelsson (2010)’nın çalışmasında belirtilen 8 sıfat (hoşa gitmeyen-hoşagiden; karmaşık-sakin; sıkıcı-canlı; durgun-hareketli) girdi verisi olarak

kullanılmış olup SSQP iki boyutlu kartezyan modeli “Memnuniyetlik ve Hareketlilik (Pleasantness-Eventfulness)” çıktı verisi olarak elde edilmiştir (Kogan vd. 2018).

İngiltere’de yer alan kentsel açık alanlardan bir kent bahçesi, kent parkı ve bir kent meydanı olmak üzere üç farklı bölgede yapılan çalışmada 151 kişi ile anket yapılmış olup eş zamanlı olarak ses basınç seviyeleri ölçülmüştür. Bu çalışmada kişilerin işittikleri sesi nasıl algıladıkları ve bu sesin kişilere neler hissettirdikleri, algılanan seslerin sakın olarak değerlendirip değerlendirmedikleri ve sağlık üzerinde iyileştirme etkisi yaratıp yaratmadığına ilişkin sorular yöneltilmiştir. Böylelikle, akustik ve akustik dışı faktörler üzerinde değerlendirmelerde bulunulmuştur (Payne ve Bruce 2019).

İspanya’nın Granada kentinde yapılan çalışmada ise stratejik gürültü haritaları sonrasında hazırlanan eylem planlarındaki geleneksel teknik kontrol tedbirlerinden ziyade “işitsel peyzaj alanı” yaklaşımı kullanılarak yerel otoritelere alternatif bir çözüm önerisi sunulması amaçlanmıştır. Bu kapsamda çalışma alanında ses basınç düzeyleri ölçülmüş olup ses yürüyüşleri yapılarak ISO 123913 (2018) standardında belirtilen anket uygulanmıştır. Bu çalışmada, kentsel sakın alanların nitelendirilmesi sürecinde gürültünün yokluğundan ziyade doğru gürültünün varlığı üzerine odaklanması önerilmektedir (Almagro Pastor vd. 2019).

Fransa’nın Paris kentinde yapılan araştırmada ses yürüyüşü ile birlikte 1/3 oktav bantlardaki ses seviyesi ölçümleri ile birlikte ses kayıtları kullanılarak kentsel memnuniyet modellemesi yapılmaya çalışılmıştır. Memnuniyet modeli için çoklu lineer regresyona dayalı olarak algısal ve fiziksel modelleme yapılması önerilmektedir. Modelde ses yüksekliği, trafik, kuş ve insan seslerinin var olma süresinin, baskın ses kaynakları gibi parametrelerin ses ortamından memnuniyet algısını başarılı bir şekilde tanımlayabildiği saptanmıştır (Aumond vd. 2017).

Hong Kong’ta yer alan bir kentsel parkın işitsel peyzaj kalitesinin iyileştirilmesi sürecinde karar verme stratejisi için bir akım şeması önerilmiştir. Bu çalışmada kullanılan “Hizmet Kalitesi Yönetim Anlayışı” bu alandaki ilk girişim olarak ifade edilmektedir. İncelenen parkın işitsel peyzajı “ürün” olarak ya da şehir plancılar tarafından verilen “hizmet” olarak ele alınmaktadır. Bu nedenle kalite ölçüm metodları ve iyileştirme stratejileri yaklaşımının işitsel peyzaj için de kullanılabileceği ileri sürülmektedir. İlk adım incelenen parkın arka plan bilgilerinin (örneğin parkta bulunan ses türleri) tanımlanmasıdır. İkinci adım; hizmet kalite yönetim modelinin (önem –memnuniyet modeli, iyileştirme indeksi, kano modeli, anket tasarımı ve uygulaması) seçimi ve uygulanmasıdır. Üçüncü aşama, işitsel peyzaj kalite değerlendirmesi ve analizi olup son aşama ise işitsel peyzaj kalitesinin iyileştirilmesine yönelik öneriler olarak ifade edilmiştir (Ou vd. 2017).

Mitchell vd (2020) tarafından yapılan çalışmada işitsel peyzaj indeksi (SSID) protokolü kapsamında gerçekleştirilen ses düzeyi ölçümleri, ses yürüyüşü ve uygulanacak anketlerde izlenilecek yöntemler detaylı bir şekilde aktarılmıştır. Bahse konu araştırmada belirtilen protokolde Birleşik Krallık, Çin, İtalya ve İspanya’dan yaklaşık 4000 kişinin dahil olduğu araştırma yöntemi etraflıca açıklanmıştır (Mitchell vd. 2020).

2.12. Sakin Alanların Korunması

Modern dünyadaki hızla değişen dinamikler göz önünde bulundurulduğunda; sakin alanların önemi, bu alanlara olan ihtiyacın araştırmalar ve incelemeler ışığında halkın bilinçlenmesini sağlayarak ve bu alandaki farkındalıklarını artırarak politik gündemde odak noktası haline getirildiği takdirde anlaşılabacaktır (Miller 2013).

Dünya nüfusunun yaklaşık %70'i kentlerde yaşamaktadır. Sakinlik, kentsel çevre kavramı içerisinde ilk akla gelenler arasında değildir. Ancak, ses, bir kentin canlılığı açısından yaşanan çevrenin ayrılmaz bir parçasıdır. Birçok ülkede sessiz alanlar ile sessizlik ihtiyacına odaklanan araştırmalar ve mevcut politikalar genel olarak kırsal ve doğal alanlar için yapılmıştır (Booi ve Berg 2012; Miller 2008). Kentsel alanlarda ise sakinlikten öte gürültü konusuna odaklanılmıştır. Sakin alanlarda gürültü algısı genellikle insanların istemediği ya da beklemediği bir gürültüden dolayı kendi faaliyetlerinin ya da yaşam kalitelerinin etkilenmesi ile ilgilidir. Bazı sesler; insanların yaşam tarzlarına, sosyo-kültürel geçmişlerine, o alanda bulunma durumlarına (yerleşik yada ziyaretçi olarak) bağlı olarak rahatsızlık verebileceği gibi diğer kişiler için aynı sesler o alana özgü sesler olarak kabul görebilmektedir (Waugh vd. 2003).

Sakin alanlar için kamuoyu desteğinin oluşturulması ve bunun karar vericiler tarafından tanınması sessizlik kavramı için can alıcı çok mühim bir husustur (Symonds Group, 2003). Bu bağlamda, temel odağı gürültü azaltımı olan ancak akustik kalitesi iyi olan “sakin alanların” korunmasını gerektiren Çevresel Gürültü Direktifi yasal düzenleme anlamında önemli bir girişimdir (European Commission 2002). Ayrıca, DSÖ'nün çevresel gürültü kılavuz değerleri sürecindeki temel 5 prensibinden ilki “sakin alanları korurken gürültüyü azaltmak” olarak raporda yerini almıştır (World Health Organization 2018).

OECD tarafından 1991 yılında yayımladığı raporda gelecekte etkisinden söz edilen 4 faktörden biri “Gelir düzeyi ve eğitim düzeyinin artmasına bağlı olarak daha sakin alanlarda yaşama konusunda toplum beklentilerinin artacağı, dolayısıyla limitlerin düşürülmesinin gerekeceği” şeklinde olup bu durumun günümüzde geçerli olduğu söylenebilir. Gürültü sorunu ne kadar iyi tanımlanabilir ve ortaya konulabilirse sessizliğin önemi o derece gündeme gelecek ve artacaktır. Ancak, gelişen teknolojiyle birlikte artan makine ve ekipman kullanımı ve gürültü yayan faaliyetlerin sıklıklaşması, sessiz ya da sakin olarak adlandırılan alanların azalmasına sebep olmaktadır. Uzun vadede sakin alanların korunmasındaki en önemli çözüm seçeneklerinden bir tanesi, şehir bölge planlarında sakin alanlara özel olarak yer verilmesidir. Bu noktada ise ilk aşama sakin alanların tanımlanması ve onların varlıklarını tehdit edici unsurların belirlenmesidir.

Geçmişteki çevresel gürültü kontrolleri, yüksek gürültü seviyeleri ile ilgili problemlerle başa çıkmaya daha çok önem vermiştir. Bu doğal ve anlaşılabilir bir durumdur. Çünkü sınırlı kaynakları olan toplumlar, çabalarını ve çalışmalarını önceliklendirmek zorunda olduklarından en baskın gelen ve en ciddi problemlere yoğunlaşmaktadırlar. Ancak, en acil problemlere verilen önem kısa dönemli çözümlerle sonuçlanırken uzun vadeli planlamadaki eksiklikler genellikle gürültü alanının kalitesinde yavaş yavaş bir düşmeye sebep olmaktadır. Gürültü alanındaki kalitenin bu kademeli düşüşü, düşük gürültü seviyelerinden -sakin alanlardan- faydalanan bölgelerin de giderek bozulmasına ve zarar görmesine sebep olmaktadır.

Kentlerdeki yeşil alanlar özellikle de parklar, şehirlerde yaşayan insanların büyük bir çoğunluğu için doğaya ulaşmalarını sağlayan nadir araçlardan biridir ki büyük bir çoğunluk bu alanların sağlık üzerine geniş ölçekteki olumlu etkilerinin farkında değildir. Bilimsel araştırmalar, özellikle kentsel çevrelerdeki yeşil alanların stresin azaltılması, ruhsal rahatlatma, duygusal zenginliğin kazanılması, verimliliğin artırılması, bağışıklık sisteminin güçlenmesi ve toplumsal suç oranlarının düşmesi gibi birçok faydasını ortaya koymaktadır. Özellikle kentsel planlamada; yeşil alanların önemi göz önünde bulundurulmalıdır (Maller vd. 2009).

İnsanoğlunun yaşamında huzur ve sakinliğin değeri hiçbir varlıkla değiştirilemeyecek kadar yüksektir. Bu değerın bulunabileceğı yerlerin başında “sessiz alanlar” ilk sırayı almaktadır. İnsanlara, günlük hayatın stresinden ve gerilimlerinden uzaklaşma fırsatı vererek onların rahatlamaları ve dinlenerek sinirlerini yatıştırmaları açısından büyük öneme sahip olan sessiz alanlar, motivasyon düzeyinin artmasında da çok etkili bir faktördür (van den Berg 2006). Ayrıca; sakin alan niteliğı taşıyabileceğı öngörülen kentlerdeki yeşil alanların işlevleri arasında; kente mikroklimatik özellikler kazandırma, nemini düzenleme, gürültüyü azaltma gibi ekolojik fonksiyonlarının yanında kente estetik değeri kazandırma, rekreasyon olanakları sağlama ve toplumsal dayanışmayı artırma gibi fiziksel fonksiyonlar da sıralanabilmektedir (Ortaçşeme vd. 2005). Bunun yanında, kentsel yeşil alanların kültürel ve kişisel çeşitliliğın sergilenmesi, demokratik ve açık görüşün vurgulanabileceğı alan olma işlevlerinin yanısıra modern toplumlarda katılımcı kentli kimliğinin oluşumunda kamusal yeşil alanların önemine vurgu yapılmaktadır. Ayrıca, kent kimliğinin oluşumunda kentsel akustik konforun sağlanması gerektiğinin farkına varılmasıyla birlikte sakin alanların kent içindeki varlığı giderek artmaktadır (Özdemir 2009).

Psikoakustik üzerine yapılan birçok çalışma gürültünün sosyal boyutta geniş ölçekli etkileri olduğunu ve dolayısıyla huzur verici yerlere sahip olan kentsel alanların tekrardan keşfedilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır (SILENCE Project 2008). Sakin alanlarda yaşamının insan sağlığı üzerindeki faydaları birçok bilimsel çalışmada kanıtlanmıştır. Zihin sağlığına iyi gelmesi (Murel 2013), fizyolojik yenilenme (Öhrström 2006), stres azaltımını da kapsayan psikolojik olarak huzurlu olma hali (Gidlöf-Gunnarsson ve Öhrström 2007), yaratıcılık ve problem çözme becerilerinde verimlilik (Battaner-Moro vd. 2010) sakin alanlarda yaşamının pozitif etkileri arasındadır. Yeşil alanlara ulaşmanın ve bu tür alanlarda bulunmanın insan sağlığını 4 farklı mekanizma ile olumlu yönde etkilediğı ileri sürülmektedir (Van Kamp vd. 2016). Bunlar;

- Fiziksel eylemlerin artması
- Sosyal etkileşimi teşvik etmesi,
- Dinlenmeyi sağlaması
- Gürültü ve hava kirliliğini azaltması

Grahn and Stigsdotter (2003) insanların açık yeşil alanları ne kadar çok ziyaret ederse stres kaynaklı hastalıklarının o derece azalacağını önermektedir. Bu bağlamda kentsel yeşil alanlara olan erişim mesafesi önemi daha da anlaşılır hale gelmektedir. Payne (2019) tarafından yapılan çalışmada da sakin alanlara aday olabilecek nitelikteki kentsel yeşil alanların faydaları arasında kişilerin sağlık ve iyi olma halinde iyileştirme etkisi yarattığı belirtilmektedir (Payne ve Bruce 2019).

Sakin alanların korunması aynı zamanda kültürel değerlerin korunmasının da bir parçasıdır. Bu kapsamda, akustik kalitesi yüksek alanlar yaratmada interdisipliner bir yaklaşım sergilenmesi uygun olacaktır. Londra Sağlık Komisyonunun “Gürültü Stratejileri” başlığı altında yapılan değerlendirmelerinde “Yeşil mekânlar ve sessiz alanlar, şehrin stresli hayatına bir miktar ara verilmesini sağlamakla birlikte dinlenmeye imkân sağlaması açısından gereklidir.” denilmektedir (DEFRA 2006).

Sakin alanların belirlenmesi ve tanımlanması; doğal işitsel peyzaj alanlarının korunmasında önemli bir ilk adımdır. Bu tür doğal mirasların korunması çok uzun yıllardır tanınan bir gerçekliktir. Çünkü dünya tarihini temsil eden doğal güzellikleri, ekolojik ve biyolojik süreçleri de ihtiva etmektedir (International Union for the Conservation of Nature 2009) Ulusal parklardaki doğal sessizlik temiz havadan sonra en fazla değer verilen ikinci kamusal mal olarak görülmektedir (Mace vd. 2004). Birçok çalışma kentlerdeki yeşil alanların çevresel gürültünün azaltılması ve diğer çevresel baskıların hafifletilmesinde etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Sağlıklı kentsel ekosistemler çevresel baskıları hafifletirken iklim değişikliğine uyum açısından da esnek bir yapının gelişmesine olanak sağlamaktadır (Munang vd. 2011). Artan biyoçeşitlilik seviyesi ve kırsal/kentsel sessiz alanların varlığı birbiri ile bağımlı değişkenlerdir (Votsi vd. 2012). Kentlerdeki sakin alanların sunduğu ekosistem kent sakinlerinin sağlık koşullarının iyileştirilmesi ve iklim değişikliğine uyum ve etkilerinin azaltılması ve mikroklimatik düzenleyiciliği açısından önemlidir (Yang ve Kang 2005a).

Gürültü azaltım planlamalarıyla doğrudan bağlantılı olan öğelerin arasında çevre planlaması ve şehrsel yapı planlaması büyük önem arz etmektedir. Bu bağlamda sakinalanların belirlenmesi ve planlar dahilinde yer alarak yetkili idarelerce korunma altına alınması gürültünün insan sağlığı, refahı ve hzuru üzerindeki olumsuz etkilerini azaltacaktır. Özellikle yerleşim yerlerinde oluşturulacak sakin alanlar, insanları rahatsız eden (örn. trafik gürültüsü) gürültü kaynakları ile onların rahatça nefes alabilecekleri ve dinlenebilecekleri mekanlar arasında bir tampon görevi görecektir. Ayrıca, hazırlanacak olan eylem planları aşamasında alınacak gürültü kontrol tedbirleri arasında sakin alanların oluşturulması daha ekonomik bir yöntem olarak karşımıza çıkacaktır.

Almanya’da Popp (2003) tarafından yapılan çalışmada; çevresel gürültü azaltımının parasal faydalarını çıkarmak için metotlar geliştirmiştir. Bu metotlar hem mülkiyet değerleri üzerine gürültü seviyelerinin etkilerini hem de yerel mülkiyet vergi gelirlerini incelemeye almıştır. Parasal fayda iki yolla ortaya çıkmaktadır. Mülkiyet sahibi için algılanan gürültü seviyesinin azalması gayri menkullerin pazardaki değerinin artmasını sağlamaktadır. Hükümet açısından ise, gürültü seviyelerinin düşmesiyle mülkiyet değerlerindeki yükseliş, mülkiyet vergilendirmesindeki artışı haklı çıkarmakta kullanılabilir. Üye ülkeler arasında, mülkiyet vergilerini hangi ülkelerin nasıl yükseltecekleri konusunda farklı araçlar kullanılacaktır (Popp 2003). Mart 2003’te EC Sağlık ve Sosyal Yaklaşımlar Üzerine oluşturulan Çalışma Grubu tarafından “Gürültüye Değer Biçilmesi” konulu bir taslak durum raporu oluşturulmuştur. Bu doküman, yukarıda bahsedilenlerle aynı fikri taşımaktadır ve karayolu ulaşımı için, geçici olarak konutlarda algılanan gürültülerde yıllık her bir konut başına her bir dB L_{gag} için 25 euronun medyan değerini kullanmaktadır (European Commission 2003).

İngiltere’de Çevre Koruma Birimi tarafından 2011 yılında “Sakin Alanların Ekonomik Değeri” adında çok kapsamlı bir rapor hazırlanarak sakin alanların

oluşturulmasına neden daha fazla önem verilmesi gerektiğine odaklanılmıştır. Bu raporda, insanların sakin alanlara erişimiyle birlikte doğrudan gelen faydalardan sağlık harcamalarındaki düşüş, iş verimindeki artış ve dolaylı olarak sakin alanlar etrafında bulunan emlak ücretlerindeki artış, bununla beraber vergilerin artışı, gürültü kontrolüne harcanacak miktarlardaki düşüş gibi maliyetler göz önünde bulundurulmuş ve tahmini olarak tüm İngiltere için açık yeşil alanların veya kent parklarının insanlar tarafından ziyaret edilmesinin ülke ekonomisi üzerinde yıllık 19.02 milyon avro ile 1.4 milyar avro arasında bir değere sahip olduğu tahmin edilmiştir (DEFRA 2011). Bu kapsamda yapılan değerlendirme yaşam kalitesi ile çevresel değer kavramları ile de ilişkilendirilebilmektedir. Gürültü ve sakinlik diğer ticari ürünler gibi alınıp satılabilir bir mal olarak değerlendirilebilmektedir. Sakinlik ve huzur bir değere sahip ise gürültü de bir maliyete sahiptir. EPPRIS (1997) raporunda yasal hedeflere ulaşmak için gürültü azaltım maliyeti tanımlanmasına yönelik kabul görmüş bir sistem bulunmadığı için değerlerin de sayısallaştırılmasına yönelik kriterlere ihtiyaç olduğu belirtilmektedir. (Thorne ve Shepherd 2013).

Bütün çevre problemlerinin çözümünde olduğu gibi gürültü sorununda da çözüme giden yolda multidisipliner yaklaşımın gerekliliği ve sürdürülebilirlik kavramı karşımıza çıkmaktadır. Böylelikle daha problem ortaya çıkmadan kaynağında önlenmiş olacak ve geleceğe dönük planlamalarda güvenilir tarafta kalınacaktır. Sakin alanların tanımlanmasından, belirlenmesine ve belirlendikten sonra korunmasına yönelik yapılan tüm çalışmalarda multi-disipliner bir yaklaşım sergilenmesi gerekmektedir. Bu yaklaşım sürdürülebilirlik kavramıyla birleştirilerek, temel hedef olan insan sağlığını koruma ve iyileştirme ve yaşam kalitesini artırmaya yönelik faaliyetler yoğunlaştırılmalıdır. İngiltere hükümetinin 2005 yılında yayımladığı “Geleceğin Temini” (Securing Future) adlı raporda “Sürdürülebilirlik”; “Dünya daki bütün insanlara; gelecek nesillerin yaşam kalitesini tehlikeye düşürmeden, bütün ihtiyaçlarını karşılayabileceği ve daha iyi bir yaşam standardına sahip olma imkânını sunma” olarak tanımlanmaktadır. Sürdürülebilirlik kavramı içinde akustik konusu; tam olarak tek bir konu altında değerlendirilememekle beraber, birçok alanın bir parçası olarak kendini göstermektedir. İnsanları gürültüden, istenmeyen titreşimden koruma ve maruziyetlerinin kalitesini olumlu yönde geliştirme hususları, ya bizi akustikğin sürdürülebilirlik kavramı içinde nasıl uygulanabileceğine götüren bütün yollardır ya da bunun için tamamen farklı bir yol bulunması gerekmektedir. Ancak, İngiltere’nin ortaya koyduğu “Yaşanılabilir Tek Gezegen” (One Planet Living (OPL)) kavramına göre en açık olan nokta şudur ki, sürdürülebilirlik kavramı içinde akustikğin en fazla dahil olduğu grup OPL’nin “Sosyal Kategori” sınıfının alt başlıklarından olan “Sağlık” tır (Çevre ve Orman Bakanlığı 2009).

Çevre politikası entegrasyonu, sürdürülebilir kalkınmanın kabul edilmiş bir ilkesidir. Avrupa Birliği'nin (AB) Kuşlar ve Habitatlar Direktifleri, Natura 2000 korunan alanlar ağının korunması yoluyla biyolojik çeşitliliğin korunmasını amaçlarken, AB'nin Çevresel Gürültü Direktifi de sakinliğin ve sakin alanların korunması yoluyla çevresel gürültüyü kontrol ederek insan sağlığını ve refahını iyileştirmeyi amaçlamaktadır (Votsi vd. 2013).

Çevre kirliliğine yönelik problemlerin çözümündeki planlama en önemli aşamadır. Planlama sürecinde durum tespitinin uygun şekilde yapılması kirliliğin önce kaynaktan engellenmesini sağlayacaktır. ÇGDY Yönetmeliği Madde 27'ye göre, planlama aşamasında uygun alanların tespitinde aşağıda verilen gürültüye maruz kalma kategorileri dikkate alınır. Burada temel olarak A, B, C ve D olmak üzere 4 kategori bulunmaktadır

ki bunlardan “Kategori A (Lgündüz cinsinden <55 dBA) Alanı: Planlama kararlarında, gürültüye çok hassas mevcut veya planlanan kullanımlar göz önüne alınarak mevcut sessizliği koruyacak şekilde gürültüye karşı tedbirler alınır. Bu kategorinin en üst seviyesindeki gürültü rahatsızlık verici derecede değildir.” şeklinde tanımlanmıştır. ÇGDY Yönetmeliği Madde 28’e göre planlama aşamasındaki faaliyetler için uyulması zorunlu kriterlerden özellikle sakin alanlarla bağlantılı olan hükümler aşağıda belirtilmiştir:

Madde 28 (c) bendi “Çevre Düzeni Planları, Nazım İmar Planları ve Uygulama İmar Planlarının hazırlanması aşamasında alanda akustik planlamanın yapılabilmesi ve yerleşim alanları içindeki sakin alan ve açık arazideki sakin alanların oluşturulması için gürültü haritaları ve eylem planlarının plan eki olarak istenmesi ve plan kararlarına esas olması zorunludur” ve Madde 28 (ç) bendi “Hastane, okul, park, kamp, sayfiye yerleri, konut, otel, huzurevleri ve benzeri gibi gürültüye hassas alan ve yapıların bulunduğu yerlerde daha sakin çevre oluşturabilmek için ilgili kurum kuruluşların da görüşü alınarak belediye sınırları ve mücavir alan içinde belediye, belediye sınırları ve mücavir alan dışında ise yetki devri yapılan il özel idarelerince; yetki devri yapılmadığı takdirde İl Çevre ve Orman Müdürlüğünce ek sınırlayıcı tedbirler alınabilir. Bu çerçevede; bölgede kurulacak yeni bir gürültü kaynağında çevresel gürültü seviyesi ile ilgili geçici veya sürekli sınırlandırma kararları alınabilir veya yeni işletmenin bu bölge içinde kurulmasına izin verilmeyebilir.” hükümlerini içermektedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2010).

Ayrıca, sakin alanlara aday olabilecek yerlerin belirlenmesi aşamasında milli parklar önemli bir yere sahiptir. 2873 sayılı Milli Parklar Kanununun 22 nci maddesi ile 2896 sayılı Kanunla 6831 sayılı Orman Kanununa eklenen EK 5 inci maddesine göre hazırlanmış olup; Milli Parkların, Tabiat Parklarının, Tabiat Anıtlarının, Tabiatı Koruma Sahalarının ve Orman İçi Dinlenme Yerlerinin ayrılması, planlanması, geliştirilmesi, korunması, yönetilmesi ve tanıtılmasına ilişkin iş ve işlemleri kapsayan 12.12 1986 tarihli “Milli Parklar Yönetmeliği”nde gürültü ile ilgili olarak “Çevreyi ve ziyaretçileri rahatsız edecek seviyede gürültülü faaliyetlerde bulunulamaz, yüksek sesle müzik yayını yapılamaz” hükmü yer almaktadır. Ancak, milli park, tabiat parkı, tabiat koruma alanlarına ilişkin kriterlerde gürültü seviyesi ile ilgili herhangi bir husus bulunmamaktadır. Günümüzde mevcut milli parkların bir bölümü incelendiğinde bu alanlardaki gürültü seviyesinin giderek artmaya başladığı görülmekte olup, gelecekte bahse konu yönetmelikle ilgili düzenlemelerde bu hususun da göz önünde bulundurulmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

Korunması gereken sakin alanlarda, insan-kaynaklı gürültülerin olumsuz etkisini azaltmak için temel olarak 3 ana seçenek vardır;

- Kaynakta: trafik akışının azaltılması, yol yüzeylerine ilişkin uygun seçimlerin yapılarak tekerleklerin dönmesinden ve araç hızlarından kaynaklanan gürültünün azaltılması, (delikli asfalt, taş asfalt vb.)
- Yayılım Yolunda: gürültü kaynaklarına olan mesafelerin uygun seçimi (gürültü bariyerleri ya da bitkilerle kaplama vb.)
- Maskeleme: örneğin su sesinin kullanılması,

Çevresel Gürültü Direktifinde de ana ulaşım kaynakları ve sanayi tesislerinden kaynaklı gürültüye yönelik hesaplama metodları belirtilirken “sessizliğin” etkisine ilişkin bir metoddan bahsedilmemektedir (EC 2002). Üye ülkelerin 2020 yılına kadar sessiz alanların korunmasına yönelik bir gürültü politikasını oluşturmaları gerekmektedir (Licitra, 2012). Sakin alanların korunması ve sürdürülebilirliği için bu alanların korunması; planlamaların yapılması ve ilgili yetkililerin izleme ve yönetimi ile ilgili çevre kurumlarının bu kavramla tanıştırılması, Kuş ve Habitat Direktifi ile bağlantı kurulması ve yerel otoritelere bu alanların korunmasına yönelik bir kılavuz hazırlanmalıdır (Waugh vd. 2003).

Belirlenen sakin alanların büyük çoğunluğunun gürültü artışına karşı korunduğu ve bir ÇİD eylem planına dahil edildiği bildirilmektedir. Bu koruma için kullanılan araçlar, trafik planlamasından stratejik bir şehir planlamasına kadar uzanmaktadır. Farklı yetkili idarelerin rolünün, sakin alanların korunması için gerekli yasal dayanağın, sakin alanların belirlenmesine yönelik yaklaşımın, bu alanlarda korunması için uygulanacak önlemlerin ve uygun bir yaygınlaştırmanın nasıl yapılacağının belirlenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Alınan tedbirler Çizelge 2.16’da özetlenmektedir (European Environment Agency 2019).

Uygulanan önlemlerin çoğu, ulaşım gürültüsünün yönetimi ve azaltılması için kullanılanlara çok benzemektedir. Sakin alanları korumak için kullanılan kentsel planlama önlemleri arasında yeni altyapı projelerinin planlama, sürecinde gürültü etkilerini değerlendirme ve yayalaştırma gibi tedbirleri içermektedir. Halkın katılımı ve farkındalığı, sessiz alanları korumak için yaygın olarak kullanılmadığı görülmektedir. Şehirlerin sessiz alanları korumanın önündeki engellerden birinin, nüfusun bu alanlara yeterince ilgi göstermemesi olduğunu bildirdiği için, sessiz alanların daha fazla tanıtılması ve farkındalığının artırılmasının faydalı olacağı ileri sürülmektedir (European Environment Agency 2020).

Çizelge 2.16. Sakin alanların korunmasında kullanılan gürültü tedbirleri (EEA 2019)

Tedbirin Türü	Gerçekleştirilen Eylemin Türü
Yayılma yolunda tedbirler	Ses yutucu engeller Yeşil engeller Koruma duvarları
Alıcıda tedbirler	Sağlığa duyarlı binalarda yeni pencereler
Teşvik ve farkındalık	Bisikletli hareketliliğin teşvik edilmesi Bisiklet yolu ve altyapılarının oluşturulması Alan kullanımı ile ilgili ilave sınırlamalar (örneğin büyük konserler gibi faaliyetler) Toplu taşıma kullanımının artırılması ve önceliklendirilmesi İşaretlemler
Sosyoekonomik tedbirler	Elektronik hız tespit sistemlerinin kullanılması Kentse ulaşım ağının sürdürülebilir gelişimi
Alan kullanımı ve kentsel planlama	Yaya yollarının artırılması ve genişletilmesi Sakinler alanlar içerisinde yerleşimden kaçınılması Sakin alanlar içinde dışarıdan gelecek gürültüyü önleyebilecek tampon bölgelerin oluşturulması Trafik yasaklamaları, kent merkezlerine araç girişlerinin kısıtlanması, toplu taşımanın bitiş ve başlangıç noktalarında raba park yerlerinin organize edilmesi, Kamu kullanımına açık olacak şekilde boş alanların ormanlaştırılması, parkların oluşturulması
Trafik yönetimi	Ses yutucu asfalt/ yol yüzelerinin iyileştirilmesi 30 km/s hız bölgelerinin oluşturulması Hız kontrolleri Yeşil ışık dalga sistemi/ trafik ışıkları optimizasyonu Trafik akışı kapsamında yenilikçi yaklaşımlar
Algı	Alanın akustik çevresindeki işitsel peyzaj kalitesini iyileştirmeye yönelik tedbirler
Diğerleri	Sakin ve kentsel alanlarda gürültü düzeylerinin izlemesi Yeni planlamalarda çevresel gürültünün dikkate alınması

2.13. Hava Kalitesi

Hava hem insan hayatı ve hem de ekosistemin vazgeçilmez bir unsurudur. Çevresel ve halk sağlığı sorunu olarak karşımıza çıkan hava kirliliğini azaltmak, hava kalitesini yükseltmeye yönelik eylemleri uygulamaya geçirmek ve hava kalitesi iyi olan yerlerin korunmasını sağlamak hayati bir öneme sahiptir.

Doğa veya insan kaynaklı salımlar sonucu, atmosferde bulunan kirletici konsantrasyonlarının belirli seviyeleri aşması ve uygun meteorolojik koşullar altında canlı ve cansız varlıklar üzerinde olumsuz etki yapması olayına “hava kirliliği” ismi verilmektedir (Hilmioğlu 2004). Gelişmekte olan kentlerdeki en önemli çevre problemlerinin başında yer alan hava kirliliği, bir kez kaynaktan salındıktan sonra artık geri dönüşü olmaması, alıcı ortamdan arıtımının mümkün olmaması ve kısa sürede geniş alanlara yayılarak büyük kitleleri etkilemesi gibi özelliklerinden dolayı özel bir öneme sahiptir. Nüfus artışına ve şehirlere olan göçlere bağlı olarak artan hızlı kentleşme, düzensiz ve kontrolsüz olarak sanayileşmenin artması, taşıt sayısındaki artış, kalitesiz yakıt kullanımının artması, topoğrafik ve meteorolojik şartlar ile ekonomik gelişmeler, kent merkezlerinde hava kirliliği probleminin oluşmasına sebep olmaktadır.

Türkiye’de dış ortam hava kalitesine ilişkin parametrelerin yönetimi 06.06.2008 tarihli ve 26898 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe “Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği” çerçevesinde gerçekleştirilmektedir. Otoritelerin hava kalitesinin korunması ve iyileştirilmesi konusunda sorumluluklarının yanı sıra, halk sağlığını doğrudan etki eden bir konu olması sebebiyle, kamuoyuna iletişim araçları vasıtasıyla hava kirliliği güncel bilgilerini sunması da sorumlulukları arasındadır. Hava kirliliğinin/hava kalitesinin durumunu kamuoyuna açıklarken halkın kolayca anlayabileceği bir sınıflama sistemi kullanılmaktadır. Tüm dünyada yaygın olarak kullanılan, Hava Kalitesi İndeksi (HKİ) denilen bu sınıflama sistemi ile havadaki kirleticilerin konsantrasyonlarına göre hava kalitesi için iyi, orta, kötü, tehlikeli vb şeklinde derecelendirme yapılmaktadır. Türkiye’deki Ulusal Hava Kalitesi İndeksi, ulusal yasal düzenlemeler ve sınır değerlere uygun olarak oluşturulmuştur. 5 temel kirletici için hava kalitesi indeksi hesaplanmaktadır. Bunlar; partikül maddeler (PM₁₀), karbon monoksit (CO), kükürt dioksit (SO₂), azot dioksit (NO₂) ve ozon (O₃) dur (Çevre Durum Raporu, 2019). Hava kalitesine ilişkin hava kalite indeksi karşılaştırması Çizelge 2.17’de verilmektedir.

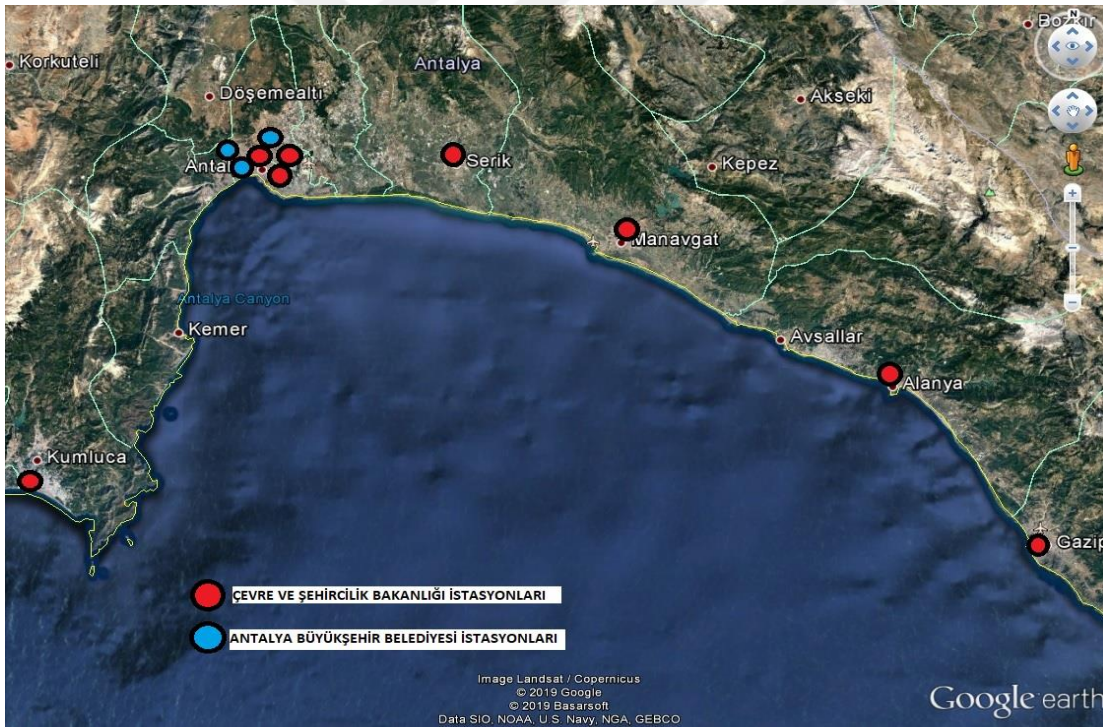
Çizelge 2.17. Ulusal hava kalitesi indeksi

İndeks	HKİ	SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	CO [µg/m ³]	O ₃ [µg/m ³]	PM10 [µg/m ³]
		1 Sa. Ort.	1 Sa. Ort.	8 Sa. Ort.	8 Sa. Ort.	24 Sa. Ort.
İyi	0 – 50	0-100	0-100	0-5.500	0-120 ^L	0-50
Orta	51 – 100	101-250	101-200	5.501-10.000	121-160	51-100
Hassas	101 – 150	251-500	201-500	10.001-16.000 ^L	161-180 ^B	101-260
Sağlıksız	151 – 200	501-850	501-1.000	16.001-24.000	181-240 ^U	261-400
Kötü	201 – 300	851-1.100	1.001-2.000	24.001-32.000	241-700	401-520
Tehlikeli	301 – 500	>1.101	>2.001	>32.001	>701	>521

2.13.1. Hava Kalitesinin İzlenmesi

Türkiye’de uzaktan hava kalitesi izlemesinin geçmişi 2005 yılına dayanmaktadır. Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından başlatılan “Ulusal Hava Kalitesi İzleme Ağı Projesi” çerçevesinde ilk olarak 36 ilde kurulmuş olan istasyonlarda tam otomatik cihazlarla sülfür dioksit ve partiküler madde konsantrasyonları ölçülmektedir. (Akbulut Çoban, 2009). 2020 yılı itibariyle Türkiye’de toplam 339 istasyon bulunmakta olup Avrupa Birliği normlarına uygun olarak hem kaynak hem de alan bazlı olarak gruplandırılarak kurulmuştur. Mevcut istasyonlardan 319 tanesinde PM₁₀, 151 tanesinde PM_{2.5}, 288 tanesinde SO₂, 279 tanesinde NO_x, 190 adedinde O₃ ve 173 adet istasyonda CO parametreleri ölçülmektedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2019).

2020 yılı itibariyle Antalya İli’nde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’na ait toplam 8 adet hava kalitesi izleme istasyonu bulunmakta olup Sürekli İzleme Merkezi (SİM) veri tabanına eşzamanlı veri gönderimi gerçekleşmektedir. Ayrıca Antalya Büyükşehir Belediyesi’ne ait bir tanesi mobil olmak üzere, 4 adet hava kalitesi izleme istasyonu bulunmaktadır. Ancak bu istasyonlar Bakanlığımız Ulusal Hava Kalitesi Veri Ağı’na veri aktarımı yapmamaktadır (Antalya Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü 2020). Antalya’daki tüm istasyonlar Şekil 2.19’da ve istasyonlara ait özet bilgiler Çizelge 2.19’da verilmektedir.



Şekil 2.19. Antalya ilinde bulunan hava kalitesi ölçüm istasyonları

Çizelge 2.18. Antalya'daki hava kalitesi ölçüm istasyonları ve ölçülen parametreler

İSTASYON ADI	İSTASYON TİPİ	İŞLETMECİ	ANALİZÖRLER					
			PM ₁₀	PM _{2,5}	SO ₂	NO _x	O ₃	CO
ANTALYA (TRAFİK)	TRAFİK	Bakanlık	+	+	-	+	+	+
ANTALYA (KEPEZ)	ISINMA	Bakanlık	+	+	+	+	+	+
ANTALYA (MURATPAŞA)	ISINMA	Bakanlık	+	-	+	+	-	-
ANTALYA (KUMLUCA)	SANAYİ	Bakanlık	+	+	+	+	+	+
ANTALYA (SERİK)	ISINMA	Bakanlık	+	-	+	+	-	+
ANTALYA (MANAVGAT)	ISINMA	Bakanlık	+	-	+	+	+	-
ANTALYA (ALANYA)	ISINMA	Bakanlık	+	+	+	+	-	-
ANTALYA (GAZİPAŞA)	ARKA PLAN	Bakanlık	+	+	+	+	+	-
ABB GÜLLÜK	ISINMA	Belediye	+	-	+	-	-	-
ABB OTOGAR	ISINMA	Belediye	+	-	+	-	-	-
ABB KEPEZ	ISINMA	Belediye	+	-	+	-	-	-

Antalya İli için 2020-2024 yıllarını kapsayan Temiz Hava Eylem Planı hazırlanmış olup eylem planı kapsamında evsel ısınma, ulaşım, sanayi tesisleri, seralar, atık yönetimi, kentsel planlama ve eğitim, bilinçlendirme ve yenilikçi yaklaşım geliştirme ana başlıkları altında faaliyetler tanımlanmıştır. Her bir eylemin ilgili kurum ve kuruluşlar ile iş birliği halinde gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir.

2.13.2. Hava Kalitesi ve Gürültü

DSÖ tarafından 2011 yılında yayımlanan “Çevresel Gürültüden Kaynaklanan Hastalık Yükleri” adlı rapora göre; uyku rahatsızlığına sebep olan temel faktörün karayolu trafik gürültüsü olduğu belirtilerek bu rahatsızlığın incelenmesi gereken temel sağlık problemlerinden biri olduğu savunulmaktadır. Rapora göre; AB’ye üye ülkeleri kapsayan Batı Avrupa ülkelerinde her yıl en az 1 milyon sağlıklı yaşam yılının trafik ile ilişkili gürültüden dolayı kaybolduğu öne sürülmektedir (World Health Organization 2011).

Son yıllarda yapılan birçok çalışmada; özellikle karayolu trafiğinden kaynaklanan gürültü ve hava kirliliği ile bağlantılı çevresel maruziyetlerin kalp ve damar hastalıklarıyla ilişkilendirildiği görülmektedir. Hava kirliliği çalışmalarında maruziyet

hesaplamaları sırasında karayoluna olan mesafe değişken olarak kullanılırken gürültü bu anlamda kullanılmamıştır. Ancak hava kirliliği araştırmacıları gürültünün etki olasılığını daha yeni yeni incelemeye başlamışlardır. Partiküler maddenin yüksek düzeylerine kısa dönemli maruz kalınması özellikle risk grubundaki kişilerde akut kalp ve damar hastalıklarını önemli derecede arttırdığı açıktır. Kalp ve damar hastalıkları ile ilgili hastane kabullerinin birçoğunda özellikle de $PM_{2,5}$ konsantrasyonlarının yüksek düzeyde maruz kalınmasıyla ilişki olduğu görülmektedir. Hava kirliliğinin bu tür hastalıklara etkisinin arkasındaki mekanizma bilinirken, gürültünün bu hastalıklar üzerindeki etki mekanizması ancak laboratuvar ölçeğinde ortaya konulabilmektedir (Jarub et al., 2007).

Trafik kaynaklarından yayılan gürültü ve hava kirliliğinin ortak sebep oldukları maruziyet arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışma sonucunda; karayolu trafiği kaynaklı hava kirliliği (NO_2) ve gürültü ($L_{eq,5min}$) arasında korrelasyon olduğu ve pearson katsayısının 0,53 olduğu ve NO_x ile $L_{eq,5dak}$ arasındaki korelasyon katsayısı 0,64 olarak tespit edilmiştir. Korelasyon değerini etkileyen faktörlerin ise ölçüm noktasına en yakın mesafedeki yolun şerit sayısı, araç sayısı ve yol kesişim durumu olduğu saptanmıştır (Davies vd. 2009).

Klaeboe ve arkadaşları tarafından Oslo kentinde yapılan çalışmada; entegre edilmiş alternatif bir yaklaşım geliştirilerek hava kirliliği ve karayolu trafiği gürültüsü göstergeleri kapsamında insanların hissettiği çevresel rahatsızlık belirlenmeye çalışılmıştır. Bahse konu rahatsızlık; trafikten kaynaklanan egzoz kokusu, trafik kaynaklı güvensizlik ve trafik gürültüsünü içermektedir. Şehir içinde çoklu maruziyetin birleşik etkileri olabileceğine dair hipotezden yola çıkılmıştır. Çalışma sonucunda daha yüksek düzeyde trafik gürültüsüne maruz kalanların aynı zamanda belirli hava kirliliği seviyelerinde egzoz kucusuna da yüksek derecede maruz kalacakları ve söz konusu gürültü seviyelerinden daha yüksek oranda rahatsız olacakları yönünde ortaya konulmuştur (Klaeboe vd. 2000). Kore'nin başkentindeki 8 farklı bölgede, hava kirliliği ve gürültü arasındaki ilişkiyi incelemeye yönelik yapılan çalışmada ticari, konutların bulunduğu alanlar, yeşil alanlarda gibi farklı karakterlerdeki alan örnekleri alınmıştır. 4 ana grup oluşturulmuş;

- 1. Grup: okul, hastane, yeşil alan ve ana yerleşim alanını
- 2. Grup: genel yarı konut alanlarını
- 3. Grup: ticari ve yarı ticari alanları,
- 4 Grup: genel ve ana endüstri alanları olarak belirlenmiş ve buralarda trafik gürültüsü ölçümleri gerçekleştirilmiştir. (Kim et al., 2012).

Tepe ve Doğan (2021) tarafından yapılan çalışmada, Türkiye'nin Akdeniz kıyılarındaki kentsel alanlarda $PM_{2,5}$ ve $PM_{2,5}-PM_{10}$ kirleticilerinin kimyasal içeriğine odaklanılmıştır (Tepe ve Dogan 2021).

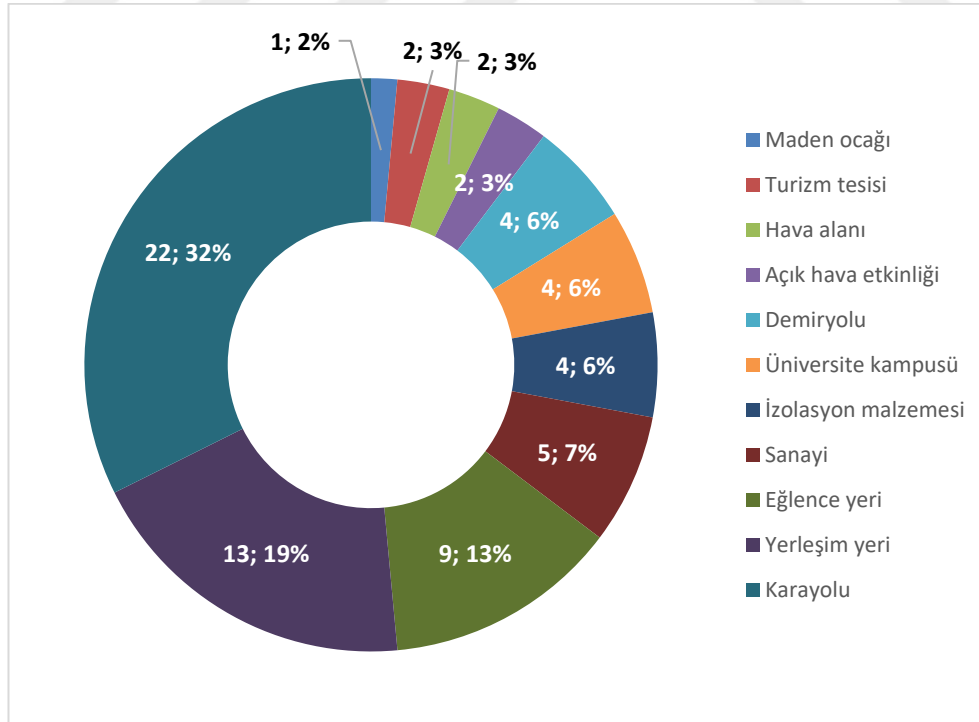
İspanya'da 2010 yılında gerçekleştirilen çalışmada; trafik kaynaklı hava kirletici göstergesi olarak NO_2 ve trafik gürültü göstergesi $L_{eq,24s}$ kullanılarak aralarındaki ilişki ortaya konulmaya çalışılmıştır. NO_2 ölçümleri çalışma alanında Pulmer pasif örnekleyici kullanılarak gürültü düzeyi ise modelleme (CADNA) ile belirlenerek bu iki parametre arasındaki korrelasyona bakılmıştır. Çalışma sonucunda ölçülen NO_2 ile modellenen $L_{eq,24h}$ arasındaki korrelasyon 0,62 olarak tespit edilmiştir. Ayrıca, kentleşme düzeyi, trafik yoğunluğu, caddelere olan yakınlık bu iki parametrenin belirleyicileri olarak tespit

edilmiştir (Foraster vd. 2011). Yunanistan’ın Selanik kentinde gerçekleştirilen çalışmada ise; gürültü ve hava kirliliği maruziyet değerlendirmesi birleşik olarak her iki parametrenin de ölçümlerine dayandırılarak bir yaklaşım metodolojisi geliştirilmiştir (Vlachokostas vd. 2012).

2.14. Türkiye’de Çevresel Gürültü Konulu Akademik Çalışmalar

Türkiye’de çevresel gürültü kapsamında 1998-2021 yılları arasında tamamlanan lisansüstü tez çalışmaları Yüksek Öğretim Kurumu veri tabanından “gürültü” anahtar kelimesi ve konu başlığında “çevre” seçilerek taranmış olup toplam 128 araştırmanın olduğu tespit edilmiştir. Filtreleme sonrasında elde edilen 128 çalışmadan 16 tanesinin çevresel gürültü ile ilgili olmadığı ve 43 tanesinin genel çevre yönetim sistemleri ve çevresel etki değerlendirmeleri konularını içerdiği tespit edilmiş olup incelemenden çıkartılmıştır. Geriye kalan 68 araştırma (7 tane doktora tezi ve 61 tanesi yüksek lisans tezi) çalışmada odaklandıkları gürültü kaynağı, çalışmada kullanılan yöntem ve araştırmanın yapıldığı yıllar bağlamında detaylı olarak incelenmiştir.

Buna göre; en fazla çalışılan ilk dört gürültü kaynağının karayolu trafiği (22), farklı gürültü kaynaklarının birarada olduğu yerleşim yeri (13), eğlence yeri (9) ve sanayi (5) olduğu tespit edilmiştir. Ancak bu çalışmalar çerçevesinde sakin alan kavramına doğrudan odaklanan bir çalışma olmadığı bulunmuştur. Sakin alana aday niteliğinde değerlendirilebilecek alanlardan biri olan üniversite kampüsleri üzerinde yapılan araştırmalarda ise özellikle kampüslerin maruz kaldığı karayolu trafik gürültüsü (Aydın 2015; Dadasbeyova 2005; Avşar 1998) ile bahar şenliklerinden kaynaklanan çevresel gürültü düzeyleri üzerine yoğunlaştığı saptanmıştır (Şekil 2.20).



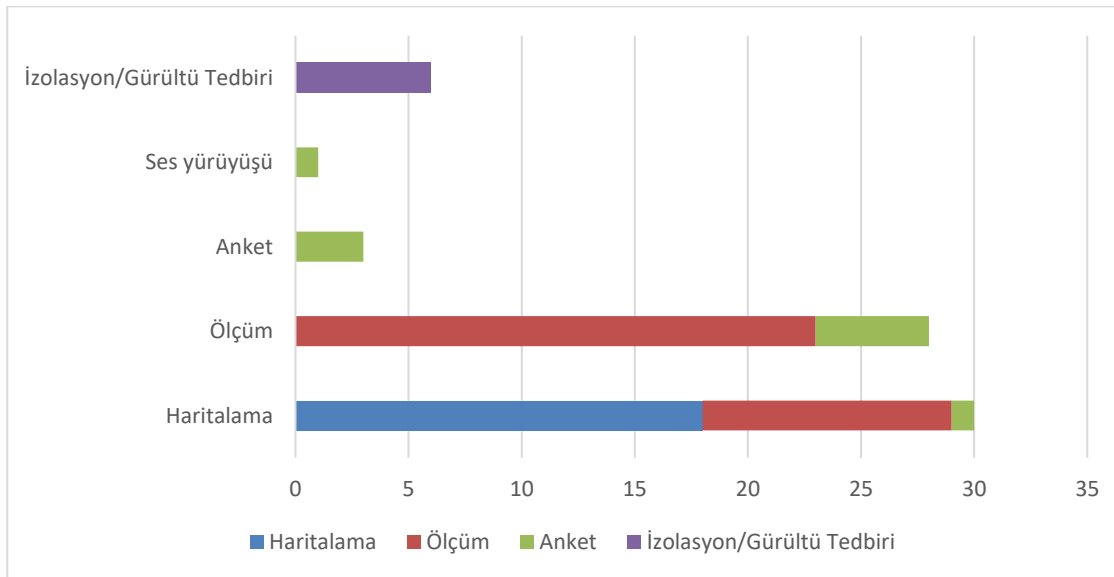
Şekil 2.20. Türkiye’de gürültü konulu 1998-2021 yılları arasında lisansüstü tez çalışmalarının kaynaklarına göre dağılımı

Araştırmalar, kullandıkları yöntemler açısından değerlendirildiklerinde sahada çevresel gürültü ölçümü, gürültü haritalaması, anket uygulaması, modelleme yapılması ve uzaktan izleme istasyon verilerinin kullanımı olmak üzere temel olarak 4 farklı metodolojinin kullanıldığı saptanmıştır

Araştırmalarda en fazla yer alan yöntemin haritalama (%44) ve ölçüm (%41) olduğu görülmektedir (Çizelge 2.19) (Şekil 2.21). Özellikle çalışmalarda yapılan çevresel gürültü ölçüm verilerinin sonrasında haritalandırıldığı ya da gürültü haritası yazılım programları kullananların sonrasında doğrulama amaçlı sahada ölçüm gerçekleştirdiği görülmektedir. Araştırmaların sadece %4'ünde anket yöntemi kullanıldığı ve anketlerde genel olarak gürültü rahatsızlığına ve bu konudaki farkındalık ile gürültü hassasiyetine odaklanıldığı saptanmıştır. Yalçındağ (2021) tarafından yapılan çalışmada kullanılan anket ise sahada ve sanal ortamdaki ses yürüyüşünde kullanıcıların bulundukları akustik çevreyi tanımlamalarına yönelik olduğu anlaşılmaktadır. Bu çalışmada, özellikle gürültü eylem planlarında kullanıcı görüşlerine başvurulmasının mali açıdan daha etkin olabileceği öne sürülmektedir (Yalçındağ 2021).

Çizelge 2.19. Araştırmalarda kullanılan yöntemler ve araştırma sayıları

	Haritalama	Ölçüm	Anket	Hava kalitesi	İzolasyon/Gürültü Tedbiri	Toplam (N)	%
Haritalama	17	11	1	1		30	44
Ölçüm		23	5			28	41
Anket			3			3	4
Ses yürüyüşü			1			1	1
İzolasyon/Gürültü Tedbiri					6	6	9
Toplam						68	100

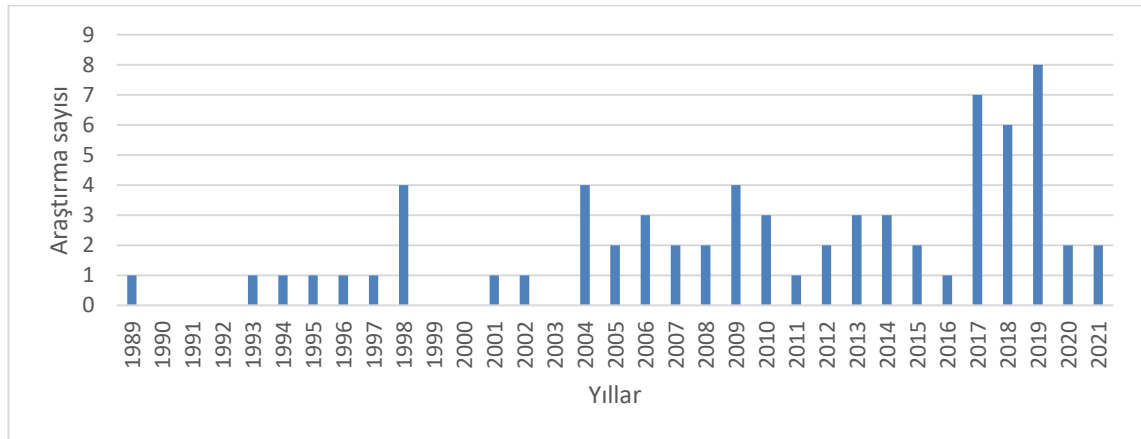


Şekil 2.21. Araştırmalarda kullanılan yöntemler

Çevresel gürültü kapsamında yapılan lisansüstü araştırma sayısının yıllara göre değişimi incelendiğinde özellikle 2004 yılı ve sonrasında her yıl en az 1 araştırmanın olduğu ve 2016 yılı sonrasında ise çok ciddi bir artış olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 2.21). Genel olarak bakıldığında 2005 yılı ve sonrasındaki araştırmalar tüm araştırmaların %73'ünü oluştururken 2017 yılı ve sonrasındakilerin toplam araştırma sayısının %36'sına denk geldiğini görülmektedir (Şekil 2.22). Bu artış da özellikle çevresel gürültü kapsamındaki yasal düzenlemelerin illerdeki uygulamalarının artması ve yerleşim yerleri ya da ulaşım kaynakları kapsamında gürültü haritası ve eylem planı çalışmalarının hız kazanmasının da etkili olduğu düşünülmektedir. Bu, Akbulut Çoban ve Gedik (2015) tarafından yapılan araştırmada elde edilen sonuç ile uyumlu haldedir. 1976-2014 yılları arasında Web of Science ve Scopus adlı bilimsel veri tabanlarında Türkiye adresli yayımlanan çalışmalar “çevresel gürültü-gürültü kirliliği-sessiz alanlar” anahtar kelimeleri ile sınırlandırılarak bibliyometrik analiz yapılmıştır.

Analiz sonucunda toplam 122 tane yayın elde edilmiş ve bu yayınlar konularına göre sınıflandırıldığında 39'unun ulaşım araçlarından kaynaklı gürültüye, 17'sinin ise işyerleri/endüstri tesislerinden kaynaklanan gürültüye odaklandıkları saptanmıştır.

Ancak, “sakin alanlar” kavramına henüz önem verilmediği görülmüştür. Ayrıca; incelenen çalışmaların yıllara göre dağılımı değerlendirildiğinde % 97'sinin 2005 yılından sonra olduğu tespit edilmiştir ki bu durum ülkemizde 2005 yılı itibari ile yürürlükte olan Çevresel Gürültü Yönetmeliği'nin yayım tarihi ile örtüşmektedir (Akbulut Çoban vd. 2015). Bu sonuç, Dragos (2013) tarafından yapılan araştırmanın “çevresel programları teşvik eden devlet/hükümet kararları, akademik çıktıların geliştirilmesinde belirleyici rol oynamaktadır” yönündeki varsayımını destekler niteliktedir (Dragos ve Dragos 2013).



Şekil 2.22. 1998-2021 yıllarında gürültü konulu lisansüstü tez sayıları

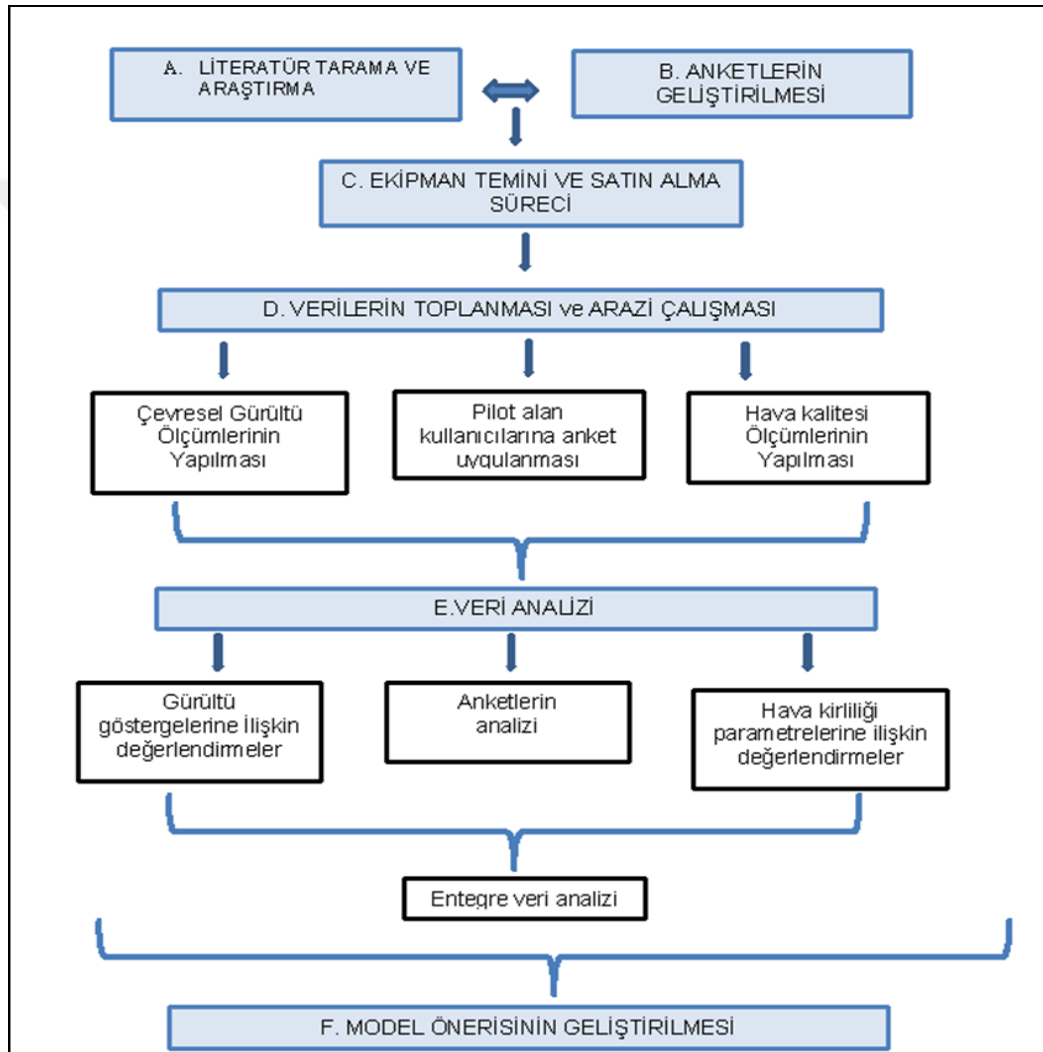
Dolayısıyla, Türkiye’de çevresel gürültü yönetimi bağlamında literatür incelendiğinde sakin alan kavramına doğrudan odaklanan bir çalışmanın bulunmadığı görülmektedir. Kullanılan metodoloji değerlendirildiğinde ise ortamdaki sestten memnuniyeti ölçmede alan kullanıcılarının rasgele seçimine dayanılarak yapılan anket çalışmasının da olmadığı gözlemlenmiştir.

Özetle, yapılan bu araştırma Türkiye’de çevresel gürültü yönetimi kapsamında kentsel sakin alanlara odaklanan ve bu kavramı “işitsel peyzaj” terminolojisi çerçevesinde derinlemesine inceleyen, bu alanları değerlendirirken çevresel gürültü ölçümü ile sahadaki rasgele seçilen kullanıcıların ses ortamından memnuniyetlerine ilişkin görüşlerini almak için anket yöntemini kullanan ve eş zamanlı olarak hava kalitesi ölçümlerini içeren bilinen ilk çalışmadır.



3. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmanın temel amacı; çevresel gürültü yönetimi kapsamında sakin alanların belirlenmesi için işitsel peyzaj yaklaşımı odağında bir model önerisi geliştirmektir. Bu amaca ulaşabilmek için izlenecek adımlar sırasıyla; aday niteliğinde olan sakin alanlar göz önünde bulundurularak çalışma alanının belirlenmesi, belirlenen alanlarda çevresel gürültü ve hava kalitesi ölçümlerinin gerçekleştirilmesi ve eş zamanlı olarak alan kullanıcılarının görüşlerine ilişkin verilerin anket yöntemiyle toplanması, elde edilen verilerin istatistiksel yöntemler kullanılarak entegre analizlerinin yapılması ve model önerisinin geliştirilmesidir. Çalışmanın kavramsal çerçevesi Şekil 3.1’de verilmektedir.



Şekil 3.1. Araştırmanın kavramsal çerçevesi

3.1. Çalışma Alanlarının Tanımlanması

Bu çalışmada; Türkiye’de çevresel gürültü konusundaki yasal düzenlemelerin uygulanmasında turizm başta olmak üzere yoğun kentsel faaliyetlerden dolayı en fazla sıkıntı yaşayan illerden biri olan Antalya pilot alan olarak seçilmiştir. Antalya’nın 19 İlçesi (Akseki, Aksu, Alanya, Demre, Döşemealtı, Elmalı, Finike, Gazipaşa, Gündoğmuş,

İbradı, Kaş, Kemer, Kepez, Konyaaltı, Korkuteli, Kumluca, Manavgat, Muratpaşa, Serik) bulunmaktadır. Nüfus büyüklüğü bakımından Türkiye'nin 5. büyük kenti olan Antalya'nın toplam nüfusu 2.548.308'dir. Kentteki genel nüfus yoğunluğu 113 kişi/km²'dir (Antalya Valiliği 2021).

Çalışmanın temelini oluşturan sakin alan kavramının işitsel peyzaj odağında değerlendirilmesi için araştırmanın yapılacağı yer belirleme sürecinde Antalya'nın turizm dinamikleri ile AB'nin 2002/49/EC sayılı "Çevresel Gürültü Direktifi" kapsamında uyumlaştırılmış olan Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi (ÇGDY) Yönetmeliği hükümleri göz önünde bulundurulmuştur. Ayrıca, yapılan literatür çalışması ile ulusal ve uluslararası uygulamalar ışığında işitsel peyzaj ve çevresel gürültü yönetimi bağlamında sakin alanlara aday nitelikte olabilecek yerlerin başında gelen kentsel parklar dikkate alınmıştır.

ÇGDY Yönetmeliği'ne göre ilk kademede 31/12/2017 tarihine kadar nüfusu 250.000'den fazla olan ve nüfus yoğunluğu kilometrekare başına 1.000 kişiden fazla olan yerleşim alanları gürültü haritalarına istinaden eylem planlarını hazırlamak zorundadır. Söz konusu eylem planları içerisinde sakin alanların da belirlenmiş olması ve koruma planlarının hazırlanması beklenmektedir. 18/07/2019 tarihine kadar ise ikinci kademede nüfusu 100.000'den fazla olan ve nüfus yoğunluğu kilometrekare başına 1000 kişiden fazla olan yerleşim alanlarının gürültü haritalarına istinaden eylem planlarını hazırlaması gerekmektedir. Bu bağlamda; ÇGDY Yönetmeliği'ne göre ilk kademede yer alan Muratpaşa İlçesi'nde "Karaalioğlu Parkı, Erdal İnönü Parkı ve Atatürk Kültür Parkı" araştırma alanı olarak seçilmiştir. Bunun yanında; ÇGDY Yönetmeliği'ne göre ikinci kademede yer alması beklenen yerleşim alanlarından potansiyel sakin alanların fonksiyonel (kent içi parklar, kent meydanı) özellikleri ve bu alanı kullananların kültürel çeşitliliği (yerli/yabancı, yerleşik/ziyaretçi, turist kimliği) de dikkate alınarak kentin batı kanadından Kemer İlçesi'nde bulunan "Olbia Kent Parkı" çalışma alanı olarak seçilmiştir. Araştırma kapsamında çevresel gürültü ve hava kalitesi ölçümleri ile anket uygulamasının seçilen pilot alanlarda yapılabilmesi için 12/10/2018 tarihinde Antalya Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, İl Emniyet Müdürlüğü, Antalya Büyükşehir Belediye Başkanlığı ile Muratpaşa ve Kemer Belediye Başkanlıklarından gerekli yasal izinler alınmıştır. Çalışma kapsamında Alanya'da bulunan Barış Manço Parkı'nda da benzer bir çalışma gerçekleştirilmek istenmiş ve gerekli izinler Alanya Belediyesi'nden temin edilmiştir. Fakat COVID-19 pandemisi sebebiyle örnekleme ve anket çalışmaları bu bölgede gerçekleştirilememiş olup araştırma alanından çıkartılmıştır.

3.1.1. Karaalioğlu Parkı

Antalya kentinin en eski ve tarihsel değere sahip olma özelliğini barındıran Karaalioğlu Parkı, Cumhuriyet döneminin ilk parklarından biri olup kent merkezinde; deniz seviyesinden 35-40 m yükseklikteki falezlerin üzerinde 1935-1944 yılları arasında inşa edilmiş bir kent parkıdır (Engin ve Erdoğan 2020). Yaklaşık 70.000 m² bir alana sahip olan park, Antalya'nın Muratpaşa İlçesi, Kılınçarslan Mahallesi'nde bulunmaktadır. Park, tarihi Kaleiçi bölgesine ve dönemin ilk modern yapıları arasında konumlandırılmıştır. Karaalioğlu Parkı içerisindeki temel öğeler Şekil 3.2'de verilmektedir.

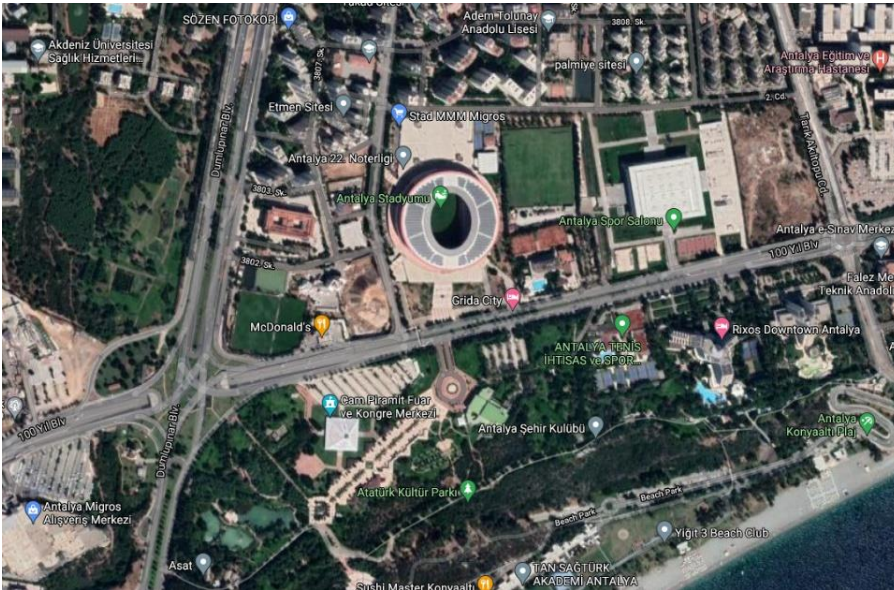


Şekil 3.2. Karaalioğlu Parkı fiziksel öğeleri (Engin ve Erdoğan 2020)

3.1.2. Atatürk Kültür Parkı

Atatürk Kültür Parkı, Antalya'nın en büyük kent parklarından biridir. Alanın projesi yarışma sonucu belirlenerek 1982 yılında Turizm Bakanlığı'nın onayı ile yürürlüğe girmiştir. 1992 yılında uygulanmaya başlayan 800 dekarlık alanın 500 dekarı üzerine kurulmuş olup I. etabı bitirilerek 1997 yılında kullanıma açılmıştır (Saatci 2009). Çalışma alanı tam olarak falezlerin varyantla denize indiği yerde, denizden 30 m'ye kadar yükselen traverten bir teras üzerine kurulmuştur (Yılmaz vd. 2014).

Atatürk Kültür Parkı içerisinde rekreasyonel birimler bağlamında spor kompleksi, yapay göller, çocuk oyun ve piknik alanları, yaya olarak gezinti alanları, oturma alanları, bisiklet yolları, sosyal ve kültürel bağlamda açık hava tiyatrosu, konser alanı, işletme birimi bağlamında fidanlık, kafe ve çay bahçesi bulunmaktadır (Akbulut ve Topay 2020). Park içerisinde, Antalya Atatürk Kültür Merkezi Binası, birçok seminer, kongre, sergi, fuar gibi etkinliklerin yapıldığı Cam Piramit, Sabancı Kongre ve Fuar Merkezi Binası, seyir terasları, çocuk oyun alanları, sergi-fuar alanı, çay bahçeleri gibi birçok etkinliğe ev sahipliği yapmakta ve farklı yaş gruplarından çok sayıda kullanıcıya hitap etmektedir (Gökçe 2012).



Şekil 3.3. Atatürk Kültür Parkı uydu görüntüsü

3.1.3. Prof. Dr. Erdal İnönü Parkı

Araştırma kapsamındaki çalışma alanları arasında yer alan Prof. Dr. Erdal İnönü Kent Parkı, Antalya'nın Muratpaşa İlçesi'nin Şirinyalı Mahallesi'nde konumlanmıştır. Kent parkının kuzeyinde Eski Lara Caddesi, batısında Akra Barut Hotel bulunmaktadır. Toplam alanı yaklaşık 25000 m² olan Prof. Dr. Erdal İnönü Kent Parkı içerisinde çeşitli kullanım alanları yer almaktadır. Soydan (2018) tarafından yapılan çalışma kapsamındaki gözlemlerde park içerisinde toplam 10 farklı kullanım alanının olduğu tespit edilmiş olup bunlar çocuk oyun alanı, kır kahvesi, havuz, kafe, restaurant, seyir terası, nikâh salonu, dul ve yetimler dernek binası, plaj ve güneşlenme terası ve park meydanıdır (Soydan vd. 2018).

3.1.4. Olbia Kent Parkı

Araştırmanın çalışma alanları arasında yer alan Olbia Kent Parkı, Antalya'nın Kemer İlçesi merkezinde bulunmaktadır. Kemer Belediye Başkanlığı'ndan alınan 2021 yılı verisine göre, parkın toplam alanı 11300 m², yeşil alan büyüklüğü 6030, sert zemin alanı 4850, süs havuzu alanı 430 m² olup parkın 1 kilometre yarıçapı mesafesinde ikamet eden kişi sayısının yaklaşık 4414 kişi olduğu belirtilmektedir.

3.2. Verilerin Toplanması

Çalışma alanı olarak seçilen kent parklarında farklı mevsimlerde çevresel gürültü ve hava kalitesi örnekleme gerçekleştirilmiş olup örneklemeyle eş zamanlı olarak park kullanıcıları ile anket yapılmıştır. Her bir pilot alanda örnekleme ve anket yapılan çalışma zaman aralıkları Çizelge 3.1’de verilmiştir. ISO 1996/1 standardına göre ölçüm yapılan zaman aralıklarının ölçüm yapılan alanın genel karakteristiğini temsil edecek süreyi kapsayacak şekilde yapılması gerekmektedir (TSE 2017). Ayrıca, Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından yayımlanan ölçüm kılavuzuna göre en az 5-15 dakikalık ölçümlerin yapılması önerilmektedir (Çevre ve Orman Bakanlığı 2011).

Bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen ölçümler, kişilerin kentsel parklarını en fazla kullandıkları zaman dilimleri dikkate alınarak planlanmış olup genel olarak sabah 10:00'dan sonra başlatılmış ve en geç gece 23:30'a kadar devam etmiştir. Ayrıca, hem hafta içi ve hafta sonunu hem de kış ve yaz dönemini temsil edecek şekilde ölçümler gerçekleştirilmiştir. Dolayısıyla, ölçümlerin temsiliyeti açısından bu süreler ilgili standartlardaki gereklilikleri sağlamaktadır.

Çizelge 3.1. Araştırmanın çalışma alanı ve zaman aralıkları

Çalışma alanı	Dönem	Tarih	Başlama saati	Bitiş saati
Karaalioğlu Parkı	Yaz	21.08.2019	11:54	18:28
		22.08.2019	15:20	23:33
		24.08.2019	10:15	19:29
	Kış	03.03.2020	11:18	18:50
		04.03.2020	10:55	17:45
		08.03.2020	11:06	18:45
		08.03.2020*	23:17	23:35
Erdal İnönü Parkı	Yaz	31.07.2019	12:21	19:45
		01.08.2019	11:06	19:50
		02.08.2019	11:58	19:06
		03.08.2019	18:11	23:55
	Kış	28.02.2020	12:43	18:36
		01.03.2020	12:54	22:54
Atatürk Kültür Parkı	Yaz	23.08.2019	11:33	19:55
		25.08.2019	16:40	21:18
	Kış	06.03.2020	10:44	17:44
		07.03.2020	11:53	18:05
		08.03.2020*	06:06	06:35
Olbia Kent Parkı	Yaz	30.08.2019	13:42	19:47
		31.08.2019	16:13	23:21

*Sadece arkaplan gürültü ölçümü alınan ancak anket uygulaması yapılmayan zaman dilimi

3.2.1. Araştırma alanlarında ses düzeyi ölçümlerinin gerçekleştirilmesi

Ses kavramı temel olarak fiziksel sinyaller (akustik olarak ölçülebilen sesler), yaşanan ya da deneyimlenen ses (dinleme ya da algıya göre yorumlama) ve temsili sesler (kültürel ve toplumsal genlere yönelik) olmak üzere üç ana boyutta analiz edilebilmektedir (Augoyard, 1978).

Bu çalışmada “ses” kavramına ilişkin analizler yapılırken hem fiziksel sinyaller yani ses düzeyi ölçüm verileri hem de kişilerin algılarını ölçmeye yönelik anketlerden elde edilen veriler kullanılmıştır. Sakin alanların işitsel peyzaj odağında belirlenmesi, kişilerin bulundukları çevredeki ses ortamını nasıl algıladıkları ve deneyimlediklerinin dikkate alınmasını gerektiren bir süreçtir (Kang vd. 2019; Erfanian vd. 2019). Bu sürecin temel öğeleri akustik ve akustik dışı faktörleri barındırmaktadır. Akustik faktörlerin belirlenmesi aşamasında; geleneksel çevresel gürültü ölçümleri için kullanılan ve diğer

çalışmalarla karşılaştırılabilirliği sağlamak adına “ISO 1996-1:2016: Çevre Gürültüsünün Belirlenmesi ve Ölçümü Kısım 1 Temel Büyüklükler ve Eşitlikler” ve “ISO 1996-2: 2017 Çevresel Gürültünün Tanımlanması, Saptanması ve Ölçülmesi Bölüm 2: Çevresel Gürültü Düzeylerinin Belirlenmesi” standartları temel referans alınmıştır (TSE 2017; 2016). Ayrıca, ÇGDY Yönetmeliği Madde 17 kapsamında belirtilen yöntemler dikkate alınarak çalışma alanları ses düzeyi ölçümleri gerçekleştirilmiştir.

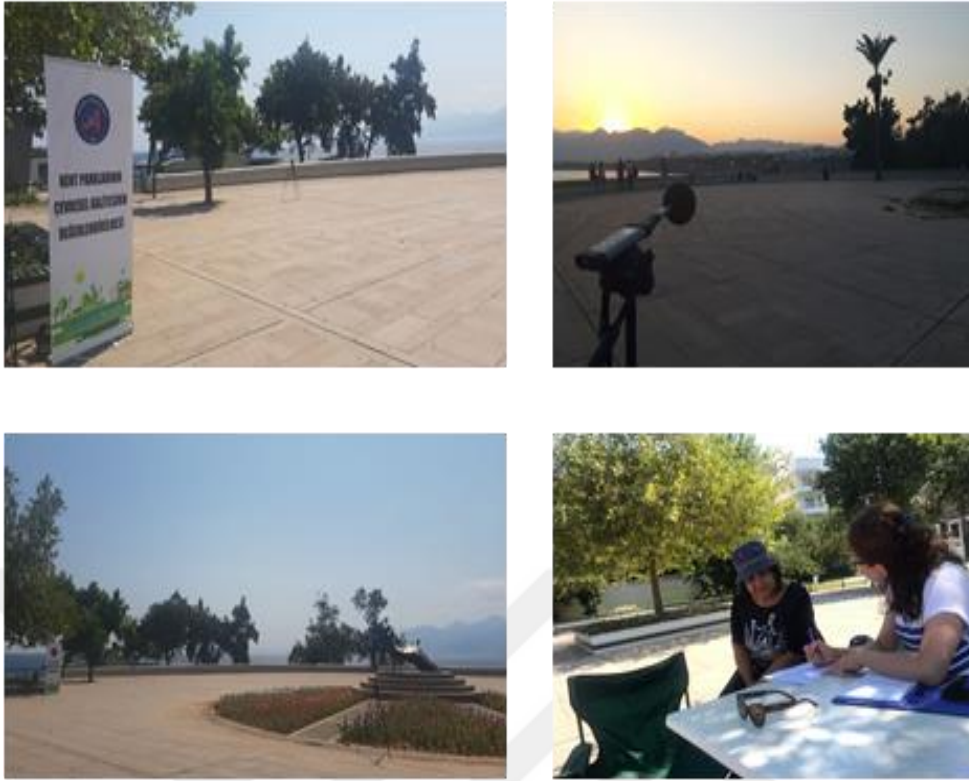
Ölçümler kapsamında elde edilen parametreler; A ve C ağırlıklı eşdeğer sürekli ses düzeyi (L_{eq}), yüzdelik ses düzeyleri L_N ve 1/3 oktav bantlardaki ses düzeyleridir. Ölçümler; “IEC 61672-1 Elektroakustik – Ses Seviyesi Ölçme Cihazları Bölüm 1- Özellikler” adlı standarttaki nitelikleri sağlayan SVANTEK 971 markalı ses düzeyi ölçer ile yapılmıştır. Bu standarda göre ölçümler IEC 61672-1’de belirtilen Sınıf 1 cihaz kurallarına uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

Ayrıca her bir ölçümün güvenilirliğini sağlamak ve belirsizlikleri azaltabilmek amacıyla her ölçüm öncesi ve sonrasında IEC 60942 standardına uygun Sınıf 1 SVANTEK 971 kalibratör kullanılarak kalibrasyon kontrolü yapılmıştır. Bunun yanında rüzgâr sesinden etkilenimi azaltmak amacıyla cihazda koruyucu sünger kullanılmıştır. Cihaz 1,5 metre yükseklikteki tripod üzerine yerleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan ses düzeyi ölçüm cihazı ile 1 saniye aralıklarla veriler kaydedilmiştir. Çevresel gürültü ölçümü aşamasında kullanılan ses düzeyi ölçer ve diğer ekipmanlara ilişkin özet bilgiler Çizelge 3.2’de verilmektedir. Çalışma alanlarına ilişkin fotoğraflar Şekil 3.5- Şekil 3.8’de verilmektedir.

Çevresel gürültü ve hava kalitesi ölçüm noktaları ve anket yeri seçiminde; parkları temsil eden ve park ziyaretçilerinin yürüme, koşma ve dinlenme gibi faaliyetlerinde en çok kullanılan yerizlerini (landmark) temsil edebilecek ve parkın işitsel peyzaj kimliğinin ortaya konulmasında etkili olabilecek faktörlerin belirlenmesine katkıda bulunan noktalar seçilmiştir (Pheasant vd. 2010; Aletta ve Kang 2018). Çevresel gürültü ölçüm cihazının konumlandırılması aşamasında baskın herhangi bir gürültü kaynağından uzak olmasına dikkat edilmiştir. Her bir araştırma alanına ilişkin saha görüntüleri Şekil 3.4-Şekil 3.7’de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Ses düzeyinin belirlenmesi kapsamında araştırma kullanılan ekipmanlar

Ekipman	Özellikleri
Ses Düzeyi Ölçer	Tip 1 cihazı SVANTEK971 (Seri No:74494)
Tripod	1,5 metre yükseklikte konumlandırılmıştır.
Rüzgarlık	Ses düzeyi ölçüm cihazının topladığı verilerin, rüzgârdan kaynaklı etkilenimini en aza indirmek için kullanılmıştır.
Kalibratör	SVANTEK971



Şekil 3.4. Karaalioğlu Parkı'nda saha çalışmasına ait görüntüler



Şekil 3.5. Erdal İnönü Parkı'nda saha çalışmasına ait görüntüler



Şekil 3.6. Atatürk Kültür Parkı'nda saha çalışmasına ait görüntüler



Şekil 3.7. Olbia Kent Parkı'nda saha çalışmasına ait görüntüler

3.2.2. Sahada hava kalitesinin ölçülmesi

Literatürde ilk defa hava kalitesi ölçümleri gürültü ölçümleri ile birlikte sakin alanların tanımlanması için gerçekleştirilen model önerisinde kullanılmıştır. Araştırma alanındaki hava kalitesine ilişkin olarak partiküler madde konsantrasyon (PM₁, PM_{2.5} ve PM₁₀) ölçümleri PCS Elektronik tarafından geliştirilen analizör ile gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmada veri validasyonu işlemleri PM_{2.5} kirleticisi için gerçekleştirilmiş olduğundan veri analizi bölümünde PM_{2.5} konsantrasyonları dikkate alınmıştır. PM_{2.5} ölçümleri için ışın dağılım yöntemine göre çalışan hava kalitesi ölçüm cihazı kullanılmıştır. Bunun yanında meteorolojik parametrelerden sıcaklık ve bağıl nem ölçümü de gerçekleştirilmiştir. Cihazdan elde edilen veriler internet üzerinden erişilebilir niteliktedir. Cihaz, ölçülen parametre ölçüm aralıkları, hassasiyeti ve ölçüm yöntemine ilişkin bilgiler Çizelge 3.3'te özetlenmiştir (PCS Elektronik 2019).

Hava kalitesi ölçüm cihazının konumlandırılmasında ise veri toplama kalitesini etkilemeyecek şekilde etrafı açık bir alanda olmasına özen gösterilmiştir. Dolayısıyla hem çevresel gürültü ölçüm cihazı hem de hava kalitesi ölçüm cihazı çevresel faktörlerin en iyi temsil edildiği noktalarda konumlandırılmıştır.

Çizelge 3.3. Hava kalitesi ölçüm cihaz bilgileri

Sensör	Ölçüm aralığı	Ölçüm hassasiyeti	Ölçüm yöntemi
Partiküler Madde (PM)	0-1000 µg/m ³	1 µg/m ³	Işın dağılım yöntemi
Sıcaklık	-40 ⁰ C -125 ⁰ C	0,1 ⁰ C	Bütünleyici Metal Oksit Yarı İletken (CMOS-Complementary Metal Oxide Semiconductor)
Bağıl Nem	0 -100 % RH	1% RH	Bütünleyici Metal Oksit Yarı İletken (CMOS-Complementary Metal Oxide Semiconductor)

3.2.3. Sahada ziyaretçilerle görüşülmesi-anket uygulaması

Kentlerde akustik konforun sağlanması amacıyla ulusal ve uluslararası ölçeklerde sürdürülen çalışmalarda, günümüzde bilimsel ve yönetsel çevrelerde ağırlıklı olarak kabul gören ve kullanılan yöntem; insan kulağının duyarlılık değişimlerini göz önüne alan ve zamansal bir ortalama olan “A ağırlıklı eşdeğer sürekli ses düzeyi (L_{eq A})” üzerine kurgulanmıştır. Sadece gürültü seviyesi azaltımına yönelik yapılan faaliyetlerin günümüz modern kentlerinin akustik çevre kalitesini sağlamada yeterli olmadığı ve bunun yerine kent kullanıcılarının ve bu alanda yetkili otoritelerin ve uzmanlarının görüşlerinin de dikkate alınarak politika ve planlama sürecine dâhil edilmesinin daha etkili olacağı yönündeki yaklaşımlar giderek önemini artırmaktadır. Bu bağlamda “kişilerin algıladıkları, deneyimledikleri akustik çevre” olarak karşımıza çıkan “işitsel peyzaj” kavramı çevresel gürültü yönetimine yönelik uluslararası kılavuzlarda son dönemlerde

yerini almaya başlamıştır. Avrupa’da sakin alanların belirlenmesi üzerine yürütülen “**Quiet Areas Definition and Management in Action Plans (QUADMAP)**” adlı projede sakin alanların tanımlanması ve yönetimi sürecinde halkın o alanlara ilişkin deneyimleri üzerine araştırmalar yürütülmesi önerilmiştir (Aspuru vd. 2016; Bartalucci, C. vd. 2015; Bartalucci vd. 2013). AÇA tarafından 2014 yılında sakin alanlarda iyi uygulamalara odaklanan kılavuzda “işitsel peyzaj algısı (soundscape perception)”na yönelik yaklaşımların sakin alanların belirlenmesi sürecinde kullanılabilecek bir yöntem olabileceği açıkça belirtilmektedir (European Environmental Agency, 2014). Ayrıca, 2020 yılından yayımlanan AÇA raporunda da Çevresel Direktifi’nin amacı ve sakin alan tanımında “Avrupa işitsel peyzaj alanlarının korunması” ifadesine net bir vurgu yapılmıştır (European Environment Agency 2020). ISO tarafından 2018 yılında yayımlanmış olan standartta işitsel peyzajların değerlendirme metodları arasında anket uygulanmasına yer verilmiştir (International Standard Organization 2018) (Dunbavin 2018). Bu bağlamda, ilerleyen bölümde çalışma kapsamında uygulanacak olan ankete ve anket sayısına karar verme süreci detaylandırılmıştır.

Anket uygulaması: Çalışmada kullanılacak anketin belirlenmesi sürecinde; hem ulusal hem de uluslararası uygulamalarda karşılaştırılabilirliği sağlamak adına pek çok yerde kullanılan anket çalışmaları (Nilsson ve Berglund 2006b; Schulte-Fortkamp vd. 2007; Axelsson vd. 2012; Kaymaz vd. 2013; Kaymaz vd. 2012; Bruce ve Davies 2014; Davies vd. 2013; Radicchi 2017; 2018; Bartalucci, C. vd. 2015; Tsaligopoulos vd. 2018; Matsinos vd. 2017; Steele vd. 2016; Aletta, Francesco vd. 2016) incelenmiştir.

İnceleme neticesinde; sakin alanların belirlenmesinde yaşanan boşluklar dikkate alınarak 2011-2015 yılları arasında Avrupa çapında yürütülmüş olan ve sonucunda AÇA tarafından “Sakin Alanlar Üzerine İyi Uygulamalar Kılavuzu”nun yayınlanmasına olanak sağlayan QUADMAP projesi (Carfagni 2015; Bartalucci, C. vd. 2015; European Environment Agency 2014) çerçevesinde geliştirilmiş anketin kullanılmasına karar verilmiştir. Anketler Türkçe, İngilizce, Rusça ve Almanca’ya çevrilmiş olup Ek-2’de verilmektedir.

Araştırma kapsamında kullanılan anketin ön uygulaması 2 defa yapılmıştır. İlk ön uygulama 20 kişi ile yapılmış ve ankette 6 maddenin anlaşılmasında güçlük ve 2 tane sorunun analizlerinde zorluk olduğu tespit edilmiş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Anketin ikinci ön uygulaması yine 20 kişi ile gerçekleştirilmiştir. İkinci ön uygulamadan sonra ankette biçimsel olarak son düzeltmeler yapılmıştır

İçerme Kriterleri: Parka dinlenmek için gelen 18 yaşını geçmiş ve ankete katılmayı kabul eden kişiler araştırmaya dahil edilmiştir. Buna ilave olarak, sadece yerleşik kişiler değil tatil için gelenler de araştırma kapsamına alınmıştır.

Dışlama Kriterleri: Parkın içindeki ve yakınındaki işletmeciler ve çalışanları, 18 yaşının altındakiler araştırmaya kapsamı dışında tutulmuşlardır.

Bu anket kapsamında yer alan soruların ana odağına bakıldığında 2018 yılında ISO tarafından yayımlanan işitsel peyzaj değerlendirmesi (International Standard Organization 2018) için kullanılması önerilen soru türleri ile bu araştırma kapsamında kullanılan anket soruları büyük bir oranda örtüştüğü görülmektedir. Bu anket, sadece ses kaynakları ve ses ortamı algısına odaklanan ISO (2018)’de belirtilen anket sorularının

ötesinde kişilerin çevresel kalite memnuniyeti ve alanı kullanım sıklığı ve alana ulaşım gibi diğer öğeleri de içermesi bakımından sakin alanların tanımlanması sürecine yönelik kullanıcı görüşlerini daha bütüncül olarak ele alınmasına imkân sağlamaktadır. Çalışma kapsamında uygulanan anket; alan kullanımı, işitsel peyzaj ve gürültü, çevresel kalite değerlendirmesi, yaşanan yerin genel ses durumu ve kişisel bilgiler olmak üzere toplam beş bölümden oluşmaktadır.

Ankette memnuniyet düzeyleri için 5’li likert tipi ölçek kullanılmış olup “Hiç memnun etmiyor (1), Memnun etmiyor (2), Ne memnunum ne de memnun değilim (3) Memnun ediyor (4), Oldukça memnun ediyor (5)” şeklinde belirtilmiştir. Ayrıca, ankette verilen öğelere katılım düzeyleri 5’li likert tipi ölçekle değerlendirilmiş olup “Hiç katılmıyorum (1), Katılmıyorum (2), Kararsızım (3), Katılıyorum (4), Kesinlikle katılıyorum (5)” ifadeleri kullanılmıştır.

Anketin ilk bölümünü oluşturan alan kullanımı kapsamında alanın hangi sıklıkla, hangi zaman dilimlerinde, hangi ulaşım yöntemi kullanılarak hangi amaçla ve ne kadarlık mesafeden gelindiğine ilişkin veriler toplanmaktadır. Anketin ilk bölümü Şekil 3.8’de verilmektedir.

A.1. Bu alanı hangi sıklıkla ziyaret ediyorsunuz? (Cevap "İlk kez geldim" ise A.7'ye geçiniz) ☐ İlk kez geldim ☐ Her gün ☐ Haftada bir gün ya da daha sık ☐ Ayda birkaç kez ☐ Ayda bir gün ya da daha az	A.5. Bu alanda ne kadar süre kalıyorsunuz? A.6. Bu alana nasıl ulaştınız? ☐ Yürüyerek ☐ Bisiklet ile ☐ Toplu taşıma aracıyla ☐ Şahsi arabamla
A.2. Bu alanı hangi zamanlarda en fazla ziyaret ediyorsunuz? ☐ Hafta içi ☐ Hafta sonu ☐ Bana uygun olan vakite ☐ Diğerleri	A.7. Bu alan, ☐ Evinize yakın ☐ İşyerinize yakın ☐ Okuluza yakın ☐ Diğer
A.3. Bu alanı günün en fazla hangi zamanlarında ziyaret ediyorsunuz? ☐ Sabahleyin ☐ Öğlen vaktinde ☐ Öğleden sonra ☐ Akşam vaktinde ☐ Özel bir zaman yok	A.8. Bu alan A.8'de verdiğiniz yere ne kadar uzaklıktadır? ☐ <300 m. ☐ 300 m.-500m. ☐ 500 m. 1 km. ☐ 1 km-3 km. ☐ 3 km den fazla
A.4. Bu alanı yılın en fazla hangi döneminde ziyaret ediyorsunuz? (birden fazla işaretlenebilir) ☐ İlkbaharda ☐ Yazın ☐ Sonbaharda ☐ Kışın ☐ Özel bir zaman yok	A.9. Bu alanı ziyaret etmekteki temel nedeniniz nedir? ☐ Çocuklarını için ☐ Yaşlı bakımı için ☐ Köpeğimle yürümek için ☐ Yürüyüş ve koşu için ☐ Başka insanlarla tanışmak için ☐ Doğası için ☐ Sakin bir alanda dinlenmek için ☐ Radyo/müzik dinlemek için ☐ Okuma yapmak için ☐ Spor aktivitelerinde bulunmak için ☐ Sadece eve/işe/okula giderken bu rotadan geçiyordum. ☐ Diğer nedenler

Şekil 3.8. Anketteki alan kullanımına yönelik sorular

Anketin ikinci bölümü, kişinin işitsel peyzaj algısına ilişkin verileri toplama maksatlı olup alanda duyulan ses kaynakları ve bu kaynaklara ilişkin memnuniyet düzeyleri, ses ortamını nitelendiren tanımlayıcılara ilişkin görüşleri, ses ortamının genel kalitesi ve seslerin alana uyumluluğu ile alanda ses açısından iyileştirme gereksinimine yönelik görüşleri kapsamaktadır. Ankette ses kaynakları diğer birçok çalışmada olduğu gibi trafik sesi, mekanik sesler, insan sesi ve doğa sesleri olarak sınıflandırılmıştır (Jeon vd. 2018; Jeon ve Hong 2015). Bu çalışmada kullanılan ankette yer alan soruların “Bulgular ve Tartışma” bölümünde yer verilen şekil ve çizelgeler ile metin içindeki kullanımları Çizelge 3.4’te verilmektedir.

Çizelge 3.4. Ses kaynakları ve memnuniyet anket soruları

Ankette kullanılan biçimi S.1.Ses kaynağı sınıflandırması	“Bulgular ve Tartışma” bölümünde karşılık gelen kullanımları	
	S.2. Bu alanı ziyaret ettiğimde aşağıda verilen sesleri iyi duyabiliyorum. (Algı)	S.3. Bu alanda vakit geçirirken “...”dan gelen sesleri memnuniyet verici olarak hissediyorum. (Memnuniyet)
Trafik kaynakları (genel, otomobil, otobüs, tren, uçak, motosiklet, diğer)	Trafik sesi	Trafik sesinden memnuniyet
Diğer mekanik sesler (genel sesler, inşaat gürültüsü, işletmeler, makine sesleri, sirenler, diğer)	Mekanik ses	Mekanik sestten memnuniyet
İnsan sesleri (genel, konuşmalar, gülmeler, çocuk sesleri, ayak sesleri, diğer)	İnsan sesi	İnsan sesinden memnuniyet
Doğa sesleri (genel, rüzgar ve yaprak sesleri, su sesi, kuş ses, dalga sesi, diğer)	Doğa sesi	Doğa sesinden memnuniyet

Araştırma grubunun çalışma alanındaki sesleri nasıl nitelendirdiklerine ilişkin değerlendirme yapmak amacıyla 6’lı sıfat çiftleri kullanılmıştır. Bunlar, Hoşa gitmeyen-Hoşagiden; karmaşık-sakin; gürültülü-gürültüsüz; sıkıcı-canlı; durgun-hareketli; yapay-doğal şeklindedir. Bu kapsamda “Hiç katılmıyorum (1), Katılmıyorum (2), Kararsızım (3), Katılıyorum (4), Kesinlikle katılıyorum (5)” şeklinde 5’li likert tipi soru ölçeği kullanılmıştır. Bu sıfatlardan 8 tanesi (Hoşa gitmeyen-Hoşagiden; karmaşık-sakin; sıkıcı-canlı; durgun-hareketli) bundan önceki çalışmalarda kullanılmış olan ve ISO 123913/2 dökümanında da yerini almış olan sıfat gruplarıdır (Aletta, F vd. 2016; Kogan vd. 2016; Hermida Cadena vd. 2017; Manzano vd. 2021; Aletta, Francesco vd. 2016). Bu çalışmada kullanılan ankette yer alan sıfat grupları Çizelge 3.5’te verilmektedir.

Çizelge 3.5. Ses tanımlayıcı sıfatlar

	-2	-1	0	1	2	
Hoşa gitmeyen						Hoşagiden
Karmaşık						Sakin
Gürültülü						Gürültüsüz
Sıkıcı						Keyifli/Canlı
Durgun						Hareketli
Yapay						Doğal

Çalışma alanlarındaki ses ortamının genel kalitesi ve seslerin alana uyumluluğu ile alanda ses açısından iyileştirme gereksinimine yönelik görüşleri alabilmek amacıyla ankette yöneltilen sorular ve “Bulgular ve Tartışma” bölümünde yer verilen şekil ve çizelgeler ile metin içindeki kullanımları Çizelge 3.6’da verilmektedir.

Çizelge 3.6. Ses memnuniyetine ilişkin anket soruları

Anketteki kullanımı Soru: S.5	Bulgu ve Tartışmalar Bölümündeki kısa kullanımları
Genel olarak, bu alanın ses ortamını, “iyi” olarak değerlendiriyorum.	Ses kalitesi
Gürültüye karşı hassasım	Gürültü hassasiyeti
Buradaki seslerin bu yerle uyumlu olduğunu düşünüyorum	Ses uyumu

İşitsel peyzaj kapsamında farklı ülkelerde çalışmalar yapılırken söz konusu sıfatların ulusal dile çevrilmesinde bazı sıkıntılar olduğu ve çalışmalarındaki karşılaştırılabilirliği azaltabileceği göz önünde bulundurularak aralarında Türkiye’nin de bulunduğu 15 farklı ülkenin ana dilindeki tercüme yapılmıştır (Aletta vd. 2020). Söz konusu sıfatların İngilizce kullanımları ile bu araştırmanın referans aldığı anket ile bu araştırmadaki sıfat adlandırmaları Çizelge 3.7’de özetlenmiştir.

Çizelge 3.7. İşitsel peyzaj çalışmalarında kullanılan ses tanımlayıcı sıfatlar

İşitsel peyzaj alanı birincil bileşen modeli (Axelsson vd. 2010)	QUADMAP Final Raporu (Bartalucci, C. vd. 2015)	İşitsel peyzaj alan sınıflandırması (Hermida Cadena vd. 2017)	ISO/TS 12913-2: İşitsel peyzaj alanlarına ilişkin veri toplama (International Standard Organization 2018)	İşitsel peyzaj alan çalışmalarında ses tanımlayıcı sıfatların validasyonu (Aletta vd. 2020)	Bu araştırmada kullanılan ankette soru kodlaması (iki taraflı sıfat -sağ (1) -sol (2))
Pleasant	Pleasant	Pleasant	Pleasant	Keyifli	Hoşagiden
Exciting	Lively	Exciting	Vibrant	Heyecan verici	Keyifli/canlı
Eventful	Eventful	Eventful	Eventful	Hareketli	Hareketli
Chaotic	Chaotic	Chaotic	Chaotic	Kargaşalı	Karmaşık
Unplesasant	Unplesasant	Annoying	Annoying	Keyifsiz	Hoşagitmeyen
Monotonous	Boring	Monotonous	Monotonous	Sıradan	Sıkıcı
Uneventful	Uneventful	Uneventful	Uneventful	Durağan	Durgun
Calm	Calm	Calm	Calm	Dingin	Sakin

Anketin üçüncü bölümü çevresel kalite memnuniyetine odaklanmakta olup değerlendirmeler kapsamında temelde 11 değişken (hava kalitesi, temizlik, güvenlik, bakımlılık, hizmet ekipman ve donatıları, ulaşılabilirlik, ses ortamı, doğal bileşenleri, iklimsel özellikleri, görsel özellikler ve koku) üzerinden yapılmakta ve alanın genel çevre kalitesine yönelik memnuniyet düzeyi sorulmaktadır. Çalışmadaki alanların çevresel kalite memnuniyet değeri Formül 3.1’de verilen bağıntı ile hesaplanmaktadır.

$$\text{Çevresel kalite memnuniyet değeri} = \frac{\sum_{i=1}^{11} \zeta_i}{11} \quad (3.1)$$

- Ç1: Hava kalitesi memnuniyet değeri
- Ç2: Temizlik memnuniyet değeri
- Ç3: Güvenlik memnuniyet değeri
- Ç4: Bakımlılık memnuniyet değeri
- Ç5: Hizmet ve ekipmanlardan memnuniyet değeri
- Ç6: Ulaşılabilirlik memnuniyet değeri
- Ç7: Akustik ortam memnuniyet değeri
- Ç8: Doğal bileşen memnuniyet değeri
- Ç9: İklim memnuniyet değeri
- Ç10: Görsel özellikler memnuniyet değeri
- Ç11: Koku memnuniyet değeri

Anketin dördüncü bölümü kişinin yaşadığı yerdeki ses ortamına yönelik olup yerleşik olduğu ortamda ses kaynaklarından (otomobil, ağır taşıtlar, skoter, motosiklet vb. uçaklar, tramvay, işyerleri, sanayi tesisleri, eğlence yerleri, genel gürültüde) rahatsız olup olmadığına odaklanmaktadır. Anketin son bölümü ile kişinin demografik özelliklerine (yaş, cinsiyet, meslek, eğitim durumu, yaşadığı mahalle ve süresi) ilişkin veriler toplanmaktadır.

Örneklem sayısı: Örneklem, belli kurallara göre, belli bir evrenden seçilmiş ve seçildiği evreni temsil yeterliği kabul edilen küçük küme olarak tanımlanmaktadır. Araştırmalar çoğu zaman örneklem kümeler üzerinde yapılır ve elde edilen sonuçlar ilgili evrenlere genellenir (Karasar 2005).

Betimsel araştırmalarda minimum 10 örneklem alınır, küçük evrenlerde ise 20 örnekleme ihtiyacı duyulur. Korelasyon çalışmalarında en az 30, nedensel kıyaslamalarda her gruptan en az 30'ar öge gereklidir.

Deneysel araştırmalarda ise, her grupta 15'er denek gibi az sayıda denek olması sonuçların geçerli olmasını sağlayabilir. Örneklem büyüklüğünün belirlenmesi konusunda araştırmacılara yardımcı olmak amacıyla bazı formüller geliştirilmiştir. (Yazıcıoğlu ve Erdoğan 2014). En uygun örneklem büyüklüğü, araştırmanın amaçlarına ve mevcut sınırlandırıcı faktörlere göre değişmektedir. Çizelge 3.8'e göre nüfusu 1.000.000'dan fazla olan evren büyüklüğü için %95 örneklem hatası göz önüne alındığındaki örneklem sayısının 384 olduğu görülmektedir.

Çevresel gürültü ve işitsel peyzaj algısına odaklanmayan ancak Antalya'daki yeşil alan ve kentsel parklarda son dönemlerde yapılan çalışmalar örneklem boyutuna karar verme aşamasında incelenmiştir. Örneğin, yeşil alanların kent turizmüne katkısını araştıran çalışma, Antalya kentinin çeşitli parklarında (Karaalioğlu Parkı, Atatürk Parkı, Falez Parkı, Düden Parkı, Atatürk Kültür Parkı, Sarısu Mesire Alanı), cadde ve sokaklarda, alışveriş merkezlerinde ve kentte yer alan otellerde, gönüllülük esas tutularak, rastlantısal olarak yüz yüze görüşme tekniği ile yerli ve yabancı turistlerle gerçekleştirilmiştir. Anket sayısının saptanmasında ± 0.05 örneklem hatası ile evren büyüklüğü 100.000'in üzerindeki nüfus için öngörülen en az 383 katılımcı sayısı temel alınmıştır (Zeğerek ve Ortaçşme 2017).

Aynı şekilde çevresel gürültü algısına odaklanmayan ancak yaşlıların kentsel park kullanımı ve beklentilerine yönelik değerlendirme yapmayı amaçlayan araştırmada Antalya'daki Kepez İlçesi'nde Şehitler Parkı, Konyaaltı İlçesindeki 23 Nisan Ulusal Egemenlik Parkı, Muratpaşa İlçesindeki Aydın Kanza Park kullanıcılarına odaklanılmıştır. Bu çalışmadaki örneklem sayısı ise 3 park için toplam 60 olarak belirlenmiştir (Yılmaz vd. 2014). Kentsel parklar bağlamında yapılan çalışmalarda genel olarak 20-400 kişi ile yüzyüze görüşmelerde bulunduğu görülmektedir.

Çizelge 3.8. Evren büyüklüğü ve örneklem sayıları (Yazıcıoğlu ve Erdoğan 2014)

Evren Büyüklüğü	± 0.03 örneklem hatası	± 0.05 örneklem hatası	± 0.10 örneklem hatası
	p=0.5 q=0.5	p=0.5 q=0.5	p=0.5 q=0.5
100	92	80	49
500	341	217	81
750	441	254	85
1000	516	278	88
2500	748	333	93
5000	880	357	94
10000	964	370	95
25000	1023	378	96
50000	1045	381	96
100000	1056	383	96
1000000	1066	384	96
100 milyon	1067	384	96

Son yirmi yıl içerisinde yapılan sosyo-akustik araştırmalarda kullanılan metodolojilerin incelendiği çalışmada örneklem sayıları arasında büyük farklılıklar olduğu görülmektedir. Görüşmelerdeki katılımcı sayıları 22 ile 2933 arasında, ses yürüyüşlerinde 3 ile 580 arasında, dinleme testlerinde 15 ile 123 arasında olduğu görülmektedir. Görüşme yapılan kişilerin çoğunlukla alanı ziyaret eden kullanıcılardan ya da akademik personel ve öğrencilerden oluştuğu saptanmıştır (Engel vd. 2018).

Bu tez çalışmasında kullanılacak örneklem sayısı; Çizelge 3.8’de kısaca özetlenen istatistiksel yaklaşımlar ile Çizelge 3.9’da özetlenen sakin alanlar, işitsel peyzaj algısı ve kentsel yeşil alanların değerlendirilmesi kapsamında yapılan hem ulusal hem de uluslararası çalışmalar odağında belirlenmiştir. Bu çalışmadaki evren büyüklüğü ilçelerdeki nüfus dikkate alındığında 100.000’nin üzerinde olduğu görülmektedir. Dolayısıyla Çizelge 3.8 referans alındığında; %95 güven aralığında örneklem sayısının en az 384 olması gerektiği görülmektedir. Bu tez çalışmasında toplam 525 park kullanıcısı ile anket yapılmış olup detayları araştırmanın “Bulgular ve Tartışma” bölümünde verilmektedir.

Çizelge 3.9. Kent parkları kapsamında yapılan çalışmalarda katılımcı sayısı

Çalışma	Seçilen pilot alan	Yeri	Anket uygulanan kişi sayısı
Matsinos vd (2017)	Parklar, Okullar, Hastaneler, Kent meydanları Tarihi alanlar	Mytilene, Yunanistan	Önce 55 akademisyene sonra, parkı ziyaret edenlere
Steele (2016)	Kent parkları	Montreal, Kanada	41 park kullanıcısına
Hermida Cadena (2017)	3 tane Kent parkları	Lizbon, Portekiz	20 park kullanıcısına (her bir parkta)
Brambilla (2013)	3 tane kent parkı	Milan, İtalya	231 park kullanıcısına
Kaymaz (2013;2015)	Kent parklar	Ankara, Türkiye	40 park kullanıcısına
Aydın ve Yılmaz (2017)	Tarihi surlar	Diyarbakır, Türkiye	44 park kullanıcısına
Bahalı (2015)	Kadıköy –Taksim sokakları	İstanbul, Türkiye	50 alan kullanıcısı
Polat ve Güngör (2013)	Kent Parkları (Görsel Kalite ve doğallık ilişkisi)	Konya kent parkları	276 öğrenci
Akbulut ve Topay (2020)	Kent parkı (Parkı tercih sebebi (rekreasyon ve görsel çekicilik)	Antalya Atatürk Kültür Parkı	400 park kullanıcısı
Soydan (2018)	Kent Parkı (estetik ve fonksiyonel)	Erdal İnönü Parkı	400 park kullanıcısı
Yalçındağ (2021)	Kentsel rekrasyon alanı	Konyaaltı Bölgesi	140 kişi

3.3. Veri Analizi

3.3.1. Ses düzeylerine ilişkin değerlendirmeler

Çalışma alanlarında elde edilen ses düzeylerine ilişkin veriler SVANTEK yazılım programı kullanılarak MS Excel programına aktarılmış olup alansal karşılaştırma ve verilerin birbirleriyle ilişkilendirmeleri aşamasında SPSS İstatistik programı kullanılmıştır.

Araştırmanın saha çalışmaları kapsamında elde edilen akustik veriler, işitsel peyzaj yaklaşımı göz önünde bulundurularak sesin gücü, sesin spektral içeriği ve sesin zamansal değişimi bağlamında üç farklı yönden ele alınmıştır (Botteldooren ve De Coensel 2006).

Ses gücü ve zamansal değişimi için kullanılan parametreler:

Çevresel gürültü yönetimi kapsamında en fazla kullanılan fiziksel akustik parametrelerden biri A ağırlıklı eşdeğer ses basıncı düzeyi (L_{Aeq}) olup bu parametre ortamdaki olayların ses seviyesinden güçlü bir şekilde etkilenmektedir. Ortamdaki ses gücünü tanımlayabilmek amacıyla L_{Aeq} parametresinin yanında yüzdelik ses basıncı düzeyleri L_{10} , L_{50} , L_{90} kullanılmıştır.

Çalışma alanının gürültü ortamını (noise climate) ve ses ortamındaki dalgalanmaları belirlemek amacıyla L_{10} ve L_{90} değerleri arasındaki farka bakılmıştır (Jeon ve Hong 2015; Kogan vd. 2016; Kogan vd. 2018; Axelsson vd. 2010). Bu iki değer arasındaki fark ses ortamında meydana gelen gürültü düzeylerinin tepe noktalarına ne kadar sıklıkla ulaşıldığını göstermektedir (Bartalucci vd. 2019). Yapılan çalışmalarda L_{50} değeri, 80-8000 Hz arasındaki 1/3 oktav bant spektrumunun ağırlık merkezinde ortogonal değer olarak bulunmuştur. L_{90} değerinin ise arkaplan gürültü düzeyi göstergesi olarak kullanılabileceği ileri sürülmektedir.

Sesin spektral içeriği için kullanılan parametreler

Sesin spektral içeriğini belirlemek ve özellikle düşük frekans içeriğini tanımlayabilmek amacıyla L_{Ceq} ile L_{Aeq} parametreleri kullanılarak ikisi arasındaki fark hesaplanmıştır (Brambilla ve Gallo 2016; Brambilla vd. 2013; Jeon ve Hong 2015; Jeon vd. 2018). Bu fark, düşük frekanslardaki değişimi gösterebilmesi açısından insanların algıları ile akustik parametreler arasındaki ilişkiyi daha iyi temsil edebilmektedir (Rychtáriková ve Vermeir 2013; Botteldooren ve De Coensel 2006).

Bunun yanında, ortamdaki düşük frekans etkisini tespit etmek amacıyla ses ortamının spektral merkez değeri (G) yada diğer başka bir deyişle “centroid” hesaplaması yapılmıştır (Asdrubali vd. 2013). Ağırlıklandırma yapılmamış spektrumun ağırlık merkezi (G)’nin trafik gürültüsü içeren bir ses ortamının kirlilik derecesini belirlemede iyi bir ölçüt olduğu önerilmekte (Brambilla ve Maffe 2006) ve G değeri Formül 3.2’de verilen bağıntı ile hesaplanmaktadır (Raimbault vd. 2003).

$$G = \frac{\sum_i \left[10^{\frac{L_i}{10}} \times B_i \right]}{\sum_i \left[10^{\frac{L_i}{10}} \right]} \quad (3.2)$$

L_i : 80 Hz’ten 8000 Hz’e kadar uzanan her bir B_i 1/3 oktav bant genişliği için ölçülen ağırlıklanmamış ses basınç düzeyi değeri (dB)

B_i : 80 Hz’ten 8000 Hz’e kadar uzanan her bir B_i 1/3 oktav bant genişliği

3.3.2. Anket verilerinin değerlendirilmesi

İşitsel peyzaj alan algısına ilişkin değerlendirmeler

Çalışma kapsamında yer alan kentsel parkların işitsel peyzaj kalitesine ilişkin araştırma grubunun değerlendirmeleri işitsel peyzaj algı modeline (Axelsson vd. 2010; Axelsson vd. 2012) dayanan İsveç İşitsel Peyzaj Kalite Protokolü ve işitsel peyzaj üzerine yayımlanmış olan ISO/TS 12913-3:2019 numaralı standart ile uyumlu şekilde QUADMAP (Bartalucci, C. vd. 2015) anketinde de yer alan soru yönelttilerek yapılmıştır. Araştırma grubuna bulundukları ses ortamının kalitesini iyi bulup bulmadıkları 5’li likert ölçeği kullanılarak sorulmuştur. Bunun yanında ses kaynaklarından memnuniyet ve duyulan seslerin o alana uyumu ile ilgili görüşler alınmıştır.

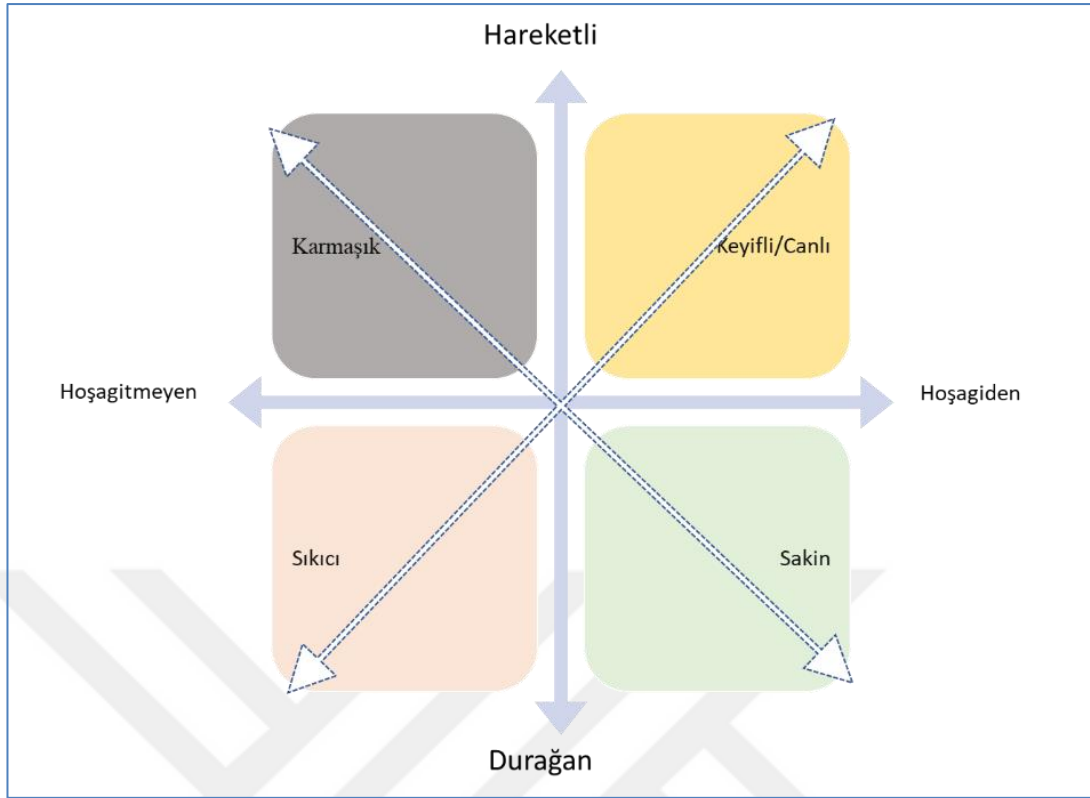
İsveç İşitsel Peyzaj Kalite Protokolü (Swedish Soundscape-Quality Protocol (SSQP)’ünün iki boyutlu modelini beslemek amacıyla ankette kullanılan 6’lı sıfat çiftinden 4 sıfat çifti (hoşa gitmeyen-hoşagiden; karmaşık-sakin; sıkıcı-canlı; durgun-hareketli) girdi verisi olarak kullanılmış olup “Memnuniyetlik ve Hareketlilik (Pleasantness-Eventfulness)” olarak çıktı verisi elde edilmiştir (Axelsson vd. 2010). Bu aşamada memnuniyetlik (x) ekseninde ve hareketlilik (y) ekseninde gösterilmiştir. Memnuniyetlilik (M) koordinatı Formül 3.3 ve Hareketlilik (H) koordinatı Formül 3.4 ile hesaplanmıştır (International Standard Organization 2019).

$$M = (h-hm) + \cos 45 (s-k) + \cos 45 (c-sk) \quad (3.3)$$

$$H = (hr-d) + \cos 45 (k-s) + \cos 45 (c-sk) \quad (3.4)$$

h	:	hoşagiden
hm	:	hoşagitmeyen
k	:	karmaşık
s	:	sakin
c	:	canlı/keyifli
sk	:	sıkıcı
hr	:	hareketli
d	:	durgun

Bu veriler, Kartezyen sistem üzerinde gösterilmiş ve çeyreksele düzlem üzerinde keyifli/canlı (I), karmaşık (II), sıkıcı (III) ve sakın (IV) olarak temelde dört alan tanımlanmıştır (Kogan vd. 2016; Kogan vd. 2018; International Standard Organization 2019). Şekil 3.9’da sıfat çiftlerini gösteren kartezyen sistem verilmektedir.



Şekil 3.9. Memnuniyetlik ve Hareketlilik formüllerinin grafiksel gösterimi

3.3.3. Hava kalitesi verilerinin değerlendirilmesi

Araştırma alanında hava kalitesi ölçüm cihazı kullanılarak elde edilen $PM_{2.5}$ değerleri cihazın neme ve/veya sıcaklığa duyarlılığından dolayı Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na ait sabit hava kalitesi izleme istasyonu referans alınarak 12.02.2020 ile 26.02.2020 tarihleri arasında paralel ölçüm gerçekleştirilerek düzeltme katsayıları elde edilmiştir. Çalışma esnasında hem sıcaklığa duyarlılık hem de neme duyarlılık test edilmiştir. Ancak neme bağlı duyarlılık daha fazla anlamlı çıkmış olduğundan veri analizleri bu parametre üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Paralel ölçüm kapsamında bağıl nem ve $PM_{2.5}$ değerleri arasında regresyon modeli oluşturulmuş olup elde edilen denklem ve R^2 değerleri Çizelge 3.10'da gösterilmektedir. Verilerin analizi sürecinde neme bağlı denklemler kullanılarak elde edilen $PM_{2.5}$ değerleri kullanılmıştır.

Çizelge 3.10. Bağlı nem ve PM_{2,5} ilişkisi

Bağıl Nem (%)	X =Çalışmada kullanılan cihazın PM _{2,5} değeri Y= Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na ait hava kalitesi izleme istasyonuna göre düzeltme faktörü sonucu elde edilen PM _{2,5} değeri	R ²
20-39	$y = 0,4617x + 15,969$	0,27
40-59	$y = 0,5729x + 15,888$	0,71
60-74	$y = 0,4686x + 13,778$	0,75
75-90	$y = 0,5277x + 10,677$	0,76

3.3.4. Verilerin entegre analizinde kullanılan istatistiksel yöntemler

Araştırmanın saha çalışmaları kapsamında elde edilen çevresel gürültü ve hava kalitesi ölçüm verileri ile anketlerden elde edilen verilerin analizi sürecinde SPSS Version 23 kullanılmış olup betimsel ve çıkarımsal istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Tanımlayıcı ve çok değişkenli istatistiksel analizlerin yanında t testi, ANOVA ve post hoc Tukey testleri kullanılmıştır (Kogan vd. 2018).

Veri analizlerine başlamadan önce kullanılacak olan verilerin dağılımına bakılmıştır. İstatistiksel araştırmalarda kullanılan testlerin büyük bir çoğunluğunun uygulanabilmesi için veri dağılımının normal veya normale yakın olması gerekmektedir (Kalaycı 2008).

a. Normallik Testleri

Analiz öncesi verilerin normal dağılıp dağılmadığını tespit etmek için normallik testleri yapılmıştır. Köklü (2002)'ye göre istatistiksel analizlere başlamadan önce normallik varsayımlarının sınanması gerekmektedir. Sürekli rastgele değişkenlerin oluşturduğu çan eğrisi biçimindeki bir eğrinin yatay ekseninde gösterdiği dağılıma normal dağılım denir. Normal dağılım fonksiyonunun ortalama ve standart sapma olmak üzere iki parametresi vardır. Normal dağılım, çan eğrisi biçiminde ortalamaya göre simetrik, ortalama, ortanca ve modu birbirine eşit, (-) sonsuz ve (+) sonsuz arasında bütün değerleri kapsayan sürekli bir dağılımdır (Köklü 2002).

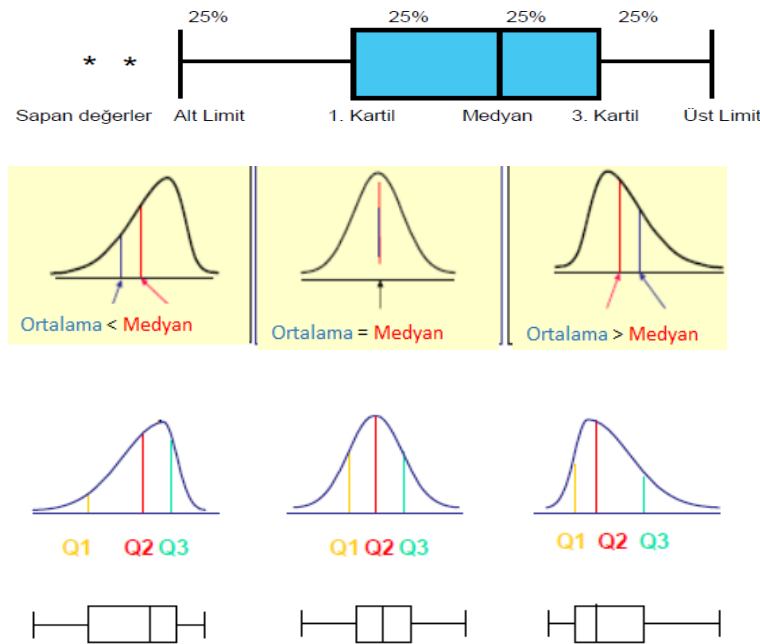
Tek değişkenli örneklerde normalliğin araştırılmasında eğilimsiz kutu diyagram, Q-Q histogram grafiği gibi gösterimlerin yanında ShapiroWilk ve Kolmogrow Smirnow test yöntemleri kullanılmaktadır. Normal dağılım göstermeyen verilerin normal dağılım gösterecek şekilde dönüştürülmesi gerekmektedir. Verilerin çarpıklık derecesine göre önerilen dönüşüm yöntemleri Çizelge 3.11'de verilmektedir (Kalaycı 2008).

Çizelge 3.11. Çarpıklığa göre veri dönüşümü

İlmlı Derecede Pozitif Çarpıklık	Şiddetli pozitif çarpıklık	Negatif Çarpıklık (1.seçenek)	Negatif Çarpıklık (2.seçenek)	Aşırı derecede negatif çarpıklık
Karekök dönüşümü	Logaritmik dönüşüm	Pozitif çarpık bir dağılıma dönüşür ve burada kullanılan yöntem kullanılır.	X veya X dönüşümü yapılır ya da $\log(x/(1-x))$ dönüşümü	Gözlem değerlerinin tersi alınır. $(1/x)$ oran ise logit $(p)=\log(p/(1-p))$

b. Betimsel (Tanımlayıcı) İstatistikler

Betimsel istatistikler sayısal verilerin derlenmesi, toplanması, özetlenmesi ve analiz edilmesi ile ilgili bir istatistik bilim dalıdır. Yapılacak ileri analizler için yol haritası niteliği taşımaktadır (Köklü 2002). Betimsel istatistikler kapsamında, verilerin merkezi konum ölçüleri (aritmetik ortalama, medyan, mod, kesirlilikler), istatistiksel yayılma ve sapma (açıklık, standart sapma, varyans ve varyans katsayısı, çarpıklık ölçüsü), ikili veya çokluklu bağımlılık ilişkileri (korelasyon katsayısı ve matrisi), sıklık sayımı ve sıklık dağılım tabloları ve saçılım, kutu vb. grafikler yer almaktadır (Pektaş 2013). Çalışma kapsamında elde edilen akustik verilerin zamansal değişimlerinin gösterimlerinde kutu grafik tercih edilmiştir. Bu grafik gösteriminde veri setinin alt ve üst limitleri, medyan değerleri ve yüzdelik kartiller (Q_1 , Q_2 , Q_3 , Q_4) ile veri setinde sapan değerler gösterilmektedir (Şekil 3.11).



Şekil 3.10. Kutu grafik gösterimi

c. Korelasyon ve Korelasyon Katsayısı

Akustik ölçüm değerleri ile anket uygulanan kişilerin verdikleri yanıtlar arasında ilişki olup olmadığını tespit etmek amacıyla Pearson korelasyon katsayısına (r,p) bakılmıştır (Almagro Pastor vd. 2019).

Korelasyon; değişkenler arasındaki ilişkinin derecesini ve yönünü göstermektedir. Korelasyon katsayısı (r), iki değişken arasındaki doğrusal ilişkinin derecesini ölçer ve -1 ile 1 arasında bir sayıdır. İki değişken arasında pozitif eğilimli mükemmel doğrusal ilişki varsa korelasyon katsayısı 1'dir ve eğer pozitif ilişki varsa, bir değişken artarken ya da azalırken diğeri için de aynı durum söz konusudur. Eğer iki değişken arasında negatif eğilimli mükemmel bir doğrusal ilişki varsa, korelasyon katsayısı (-1)'dir. Eğer korelasyon negatif ise bir değişken artarken diğeri azalmakta ya da bunun tersi bir durum söz konusu olmaktadır. Korelasyon katsayısının 0 olması değişkenler arasında ilişkinin olmadığını göstermektedir (Köklü 2002). Dolayısı ile korelasyon katsayısının yorumlanabilmesi için ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olması gerekmektedir. Anlamlılık değeri yani p-değeri hata payından düşük ise ($p < 0,05$) korelasyon katsayısının anlamlı olduğu sonucuna varılmaktadır.

Korelasyon katsayısı 0,01-0,29 arasında ise düşük düzeyde ilişki; 0,30-0,70 arasında ise orta düzeyde ilişki; 0,71-0,99 arasında ise yüksek düzeyde ilişki olduğu şeklinde yorumlanmaktadır.

d. Ki Kare testi

Araştırmadaki grupların sıklıkları ya da yüzdelikleri arasında istatistiksel olarak fark olup olmadığını belirlemek amacıyla ki-kare testi (X^2) yapılmaktadır.

e. T testi ve Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)

Araştırmada hangi analizin kullanılacağına karar verme aşamasında kaç veri grubunun olduğu, grupların birbiri ile ilişkisi (bağımlı-bağımsız), hangi varsayımların karşılandığı önemlidir. Parametrik hipotez testlerinin varsayımları;

1. Veriler aralıklı ya da oransal olmalıdır.
2. Veriler normal dağılıma uymalıdır.
3. Grup varyansları eşit olmalıdır (grup varyansları birbirinden dört katı kadar farklı olabilir).

T testi, iki örneklem grubu arasında ortalamalar açısından fark olup olmadığını araştırmak için kullanılır. T testi, bir gruptaki ortalamanın diğer gruptaki ortalamadan önemli derecede farklı olup olmadığını belirler.

Varyans analizinde bağımlı ve bağımsız değişkenler bulunmaktadır. Faktörlerin (bağımsız değişkenlerin) bağımlı değişkenler üzerinde etkisi araştırılmaktadır. Bağımsız değişkenin kategorik, bağımlı değişkenin ise metrik olması gerekmektedir. Bağımsız değişken içerisinde iki veya daha fazla grup olabilir. Tek yönlü ANOVA, bu gruplara göre bağımlı değişkendeki ortalamalar arasında fark olup olmadığını test eder. F istatistiği, ANOVA'da iki veya daha fazla örneklem ortalamasının farklı evren ortalamalarını gösterip göstermediğini görebilmek üzere bir faktör için tüm örneklem

ortalamalarını karşılaştırmak için kullanılan istatistiktir (Köklü 2002). p değerinin %95 anlamlılık düzeyinde 0,05'ten küçük olması anlamlı bir farklılığın olduğunu göstermektedir. Post Hoc testi, varyans analizi sonucunda eğer gruplar arasında bir fark bulunmuşsa farklılığın hangi gruplardan kaynaklandığını görebilmek amacıyla yapılmaktadır (Kalaycı 2008) (Çizelge 3.12).

Çizelge 3.12. Grup sayısı ve hipotez testi varsayımlarına göre uygulanacak testler (Kalaycı 2008)

Grup Sayısı	Grupların Durumu	Varsayımlar	Kullanılacak test
2	Bağımsız	Her üçü de karşılanıyorsa	Bağımsız t testi
2	Bağımsız	Üç varsayımdan en az biri ihlal edilmişse	Mann-Whitney U testi (non-parametrik tsti)
2	Bağımlı	En az 1. veya 2. Varsayımlar karşılanıyorsa	Bağımlı t testi
2	Bağımlı	Varsayımlarda, 1. veya 2. ihlal edilmişse	Wilcoxon testi (non-parametrik tets)
2		Nominal veri kullanılıyorsa	Ki-kare testi
3 ve üzeri	Bağımsız	Her üçü de karşılanıyorsa	ANOVA testi
3 ve üzeri	Bağımsız		Kruskal Wallis testi (non parametrik testi)

f. Çoklu Regresyon Analizi

Bu araştırmada saha çalışmaları kapsamında elde edilen nitel ve nicel verilerin kullanılarak sakin alanların belirlenmesi sürecinde işitsel peyzaj algısı odağında bir model önerisi geliştirilebilmesi için ses kalitesi memnuniyetini etkileyen faktörleri ve bu faktörlerin etkisini belirleyebilmek amacıyla çoklu regresyon analizi gerçekleştirilmiştir.

Regresyon analizlerinde temel amaç yordanan ve yordayıcı değişkenler arasındaki ilişkiyi, en az değişken ile en iyi uyuma sahip olacak biçimde tanımlayabilen, kabul edilebilir bir model kurmaktır (Atasoy, 2001). Doğrusal regresyon analizi birçok istatistiksel yöntemde olduğu gibi yordanan değişkenin normal dağılımı, doğrusallık, eşvaryanslık varsayımları altında geliştirilmiştir. Araştırmada birden çok açıklayıcı değişkenli modelleri saptayabilmek için çoklu regresyon modeli kullanılmıştır. Çoklu regresyon modeli Formül 3.5'te verilmektedir.

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_n x_n + \varepsilon \quad (3.5)$$

y = Bağımlı değişken

x_i = Bağımsız değişkenler

β_i = Tahmin edilecek terimler

ε = Hata payı

Modele eklenmesi ile bağımlı değişkenin varyansını açıklamada önemli artış sağlayan değişkeni belirlemek veya seçmek için değişik yöntemler bulunmaktadır. Bu araştırmada, “değişken ekleme ve eleme metodu (stepwise selection)” kullanılmıştır. Bu metodta her değişken modele sırayla eklenir ve model değerlendirilir. Eğer eklenen değişken modele katkı sağlıyorsa modelde bu değişken kalır. Ancak, modeldeki diğer değişkenlerin tümü, modele katkı yapıp yapmadıklarını değerlendirmek için yeniden test edilir. Eğer önemli derecede katkı sağlamıyorlar ise modelden çıkarılır ve böylelikle en az sayıda değişken yardımıyla model açıklanmış olur (Kalaycı 2008).

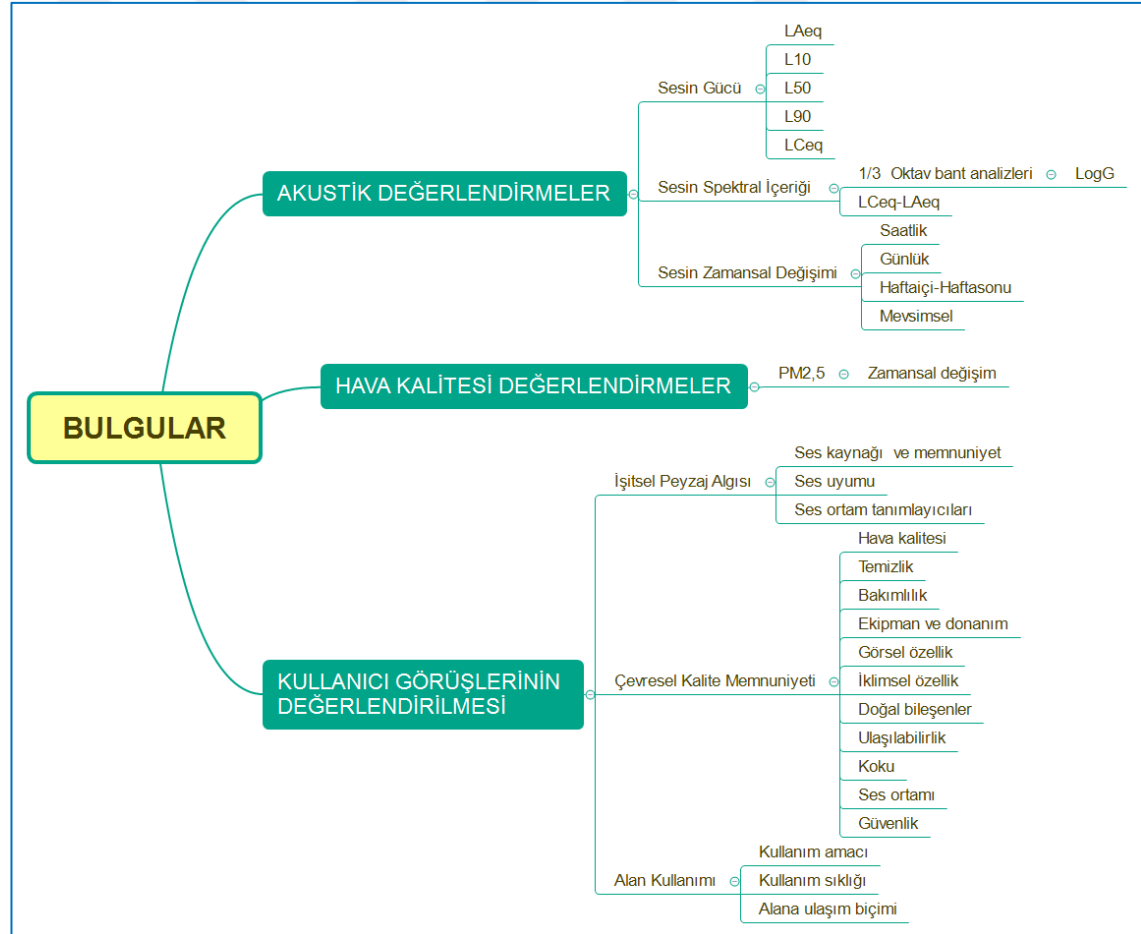
Yapılan analiz sonucunda elde edilen model önerilerinde R , çoklu R , R^2 , Düzeltilmiş R^2 , F , B , VIF , Tolerans ve $1/F$ değerleri verilmekte olup her bir değere ilişkin açıklamalar Çizelge 3.13’te sunulmuştur.

Çizelge 3.13. Çoklu regresyonda kullanılan değerler

Sembol	Açıklama
R	Bağımlı ve bağımsız değişkenler arası ilişki (r)
Çoklu R	Bağımlı değişkenin gerçek değeri ile tahmin değeri arasındaki ilişkiyi gösterir.
R^2	Bağımlı değişkendeki değişim miktarının regresyon modelindeki bağımsız değişkenler tarafından hangi düzeyde açıklandığını gösterir. Regresyon modelinin sunduğu tahminin gücünü gösterir.
Düzeltilmiş R^2	R^2 nin hatalardan arındırılmış ve daha gerçekçi halidir. Her zaman R^2 ’den daha küçüktür. Bağımlı değişkendeki varyansın ne kadarının regresyon modelindeki bağımsız değişkenler tarafından açıklandığını gösterir.
F testi	Regresyon modelinin anlamlı olup olmadığını bildirir.
β	Basit regreyon analizinde bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkiye (r) eşittir. Çoklu regresyonda ise bağımsız değişkenin bağımlı üzerindeki etkisini açıklar.
B	Regresyon denklemindeki katsayıları ifade eder.
VIF	Bağımsız değişkenler arasındaki çoklu bağıntıyı gösterir. Bu değer 10’dan büyük olması değişkenler arası çoklu bağlantı sorununa işaret eder.
Tolerance $1/VIF$	Bağımsız değişkenler arasındaki çoklu bağlantıyı göstermekte olup bu değer 0,2’den küçük olması değişkenler arasında çoklu bağlantı sorununa işaret eder.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışma, sakin alan kavramını oluşturan öznel ve nesnel parametreleri belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma kapsamında, Antalya’da turistlerinde sıklıkla kullandığı sakin alan potansiyeli bulunan 4 kentsel parkta ses düzeyi ve hava kalitesi ölçümleri yapılmış ve ölçümlerle eş zamanlı olarak park kullanıcılarının görüşleri anket uygulanarak alınmıştır. Araştırma bulguları ses düzeyi ölçümüne ilişkin akustik değerlendirmeler, hava kalitesine yönelik değerlendirmeler ve kullanıcı görüşlerine ilişkin değerlendirmeler ve tüm bunları entegre ederek model önerisinin geliştirilmesi olmak üzere dört ana grupta incelenmiştir (Şekil 4.1). Akustik değerlendirmeler bağlamında sesin gücü, sesin spektral içeriği ve zamansal değişimlerine yönelik analizler yapılmıştır. Hava kalitesi değerlendirmesi bağlamında $PM_{2,5}$ konsantrasyonlarının zamansal değişimleri ile diğer parametreler ile ilişkisi incelenmiştir. Kullanıcı görüşleri bağlamında temel olarak işitsel peyzaj algısı, çevresel kalite memnuniyeti ile alan kullanımına ilişkin veriler analiz edilmiştir. Sahada elde edilen ve yukarıda bahsedilen tüm veriler istatistiksel yöntemler kullanılarak entegre şekilde analiz edilerek sakin alanların kalitesini belirlemeye yönelik bir model önerisi geliştirilmiştir.



Şekil 4.1. Çalışmadan elde edilen bulguların değerlendirildiği başlıklar

4.1. Akustik Değerlendirmeler

Araştırmanın çalışma alanını oluşturan dört kentsel parktaki ses ortamı akustik göstergeler bağlamında incelenmiştir. İşitsel peyzaj çalışmalarında kullanılan akustik göstergeler genel olarak sesin gücü, sesin spektral içeriği ve zamansal değişimi olarak üç yönden ele alınmaktadır (Botteldooren ve De Coensel 2006). Ortamdaki ses gücünü tanımlayabilmek amacıyla L_{Aeq} parametresinin yanında istatistiki ses basınç düzeyleri L_{10} , L_{50} ve L_{90} kullanılmıştır.

Çalışma alanının gürültü ortamını (noise climate) belirlemek amacıyla L_{10} ve L_{90} değerleri arasındaki farka bakılmıştır (Kogan vd. 2018; Jeon ve Hong 2015). Bu iki değer arasındaki fark ses ortamında meydana gelen gürültü seviyelerindeki tepe noktaları temsil etmektedir (Bartalucci vd. 2019). Sesin spektral içeriğini belirlemek ve özellikle düşük frekans içeriğini tanımlayabilmek amacıyla L_{Ceq} ile L_{Aeq} göstergeleri kullanılarak ikisi arasındaki fark hesaplanmıştır (Brambilla vd. 2013). Bunun yanında, ortamdaki düşük frekans etkisini ortaya koyabilmek amacıyla ses ortamının “spektral merkez değeri (G)” ya da diğer bir deyişle “centroid” hesaplaması yapılmıştır (Asdrubali vd. 2013) (Bölüm 3.3.1).

Araştırma kapsamındaki tüm çalışma alanlarında toplam 18 gün ve ortalama 10 saat boyunca veri toplama çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Her bir çalışma alanı için ölçüm yapılan tarih ve saat aralıkları Bölüm 3.2’de verilmiştir.

4.1.1. Karaalioğlu Parkı’na ilişkin akustik değerlendirmeler

Karaalioğlu Parkı’ndaki akustik değerlendirmeler için çalışma alanında yaz ve kış döneminde hem hafta içi hem de hafta sonundaki ses düzeyleri ölçümü gerçekleştirilmiştir. Karaalioğlu Parkı’nda gerçekleştirilen ölçümlerde en yüksek A ağırlıklı eşdeğer ses basınç düzeyinin (L_{Aeq}) kış döneminde hafta sonu yapılan ölçümde 64 dBA olduğu ve en düşük değerin ise yaz döneminde hafta sonunda yapılan ölçümde 53 dBA olduğu tespit edilmiştir.

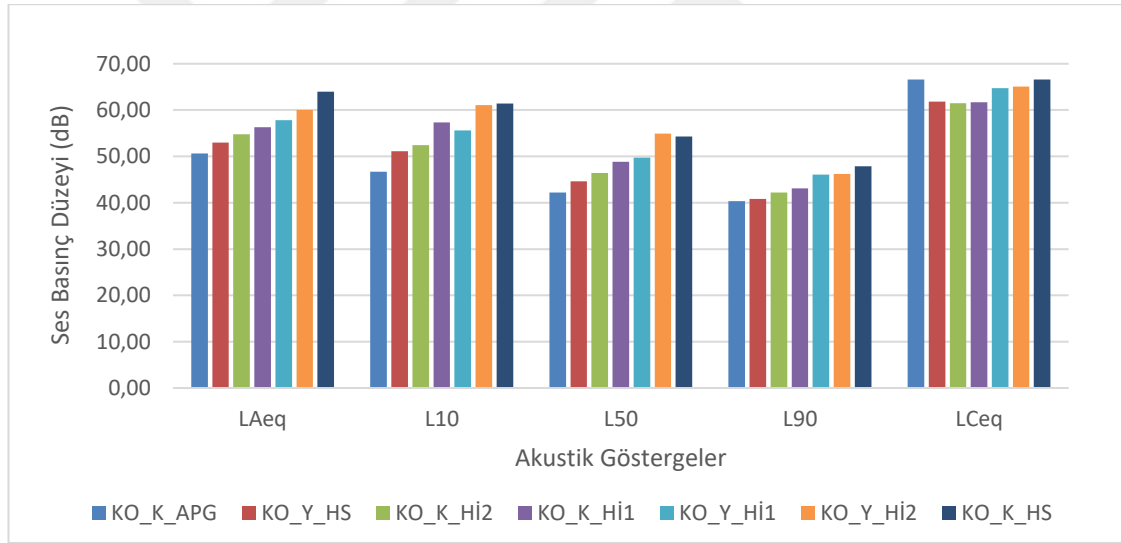
Parkta insan faaliyetlerinin en aza indiği zaman aralığı seçilerek arka plan gürültü düzeyinin belirlenmesine yönelik yapılan ölçümde ise ortalama eşdeğer ses basınç düzeyinin L_{Aeq} 50,6 dBA olduğu ve arkaplan gürültü göstergesi olarak birçok çalışmada ifade edilen L_{90} göstergesinin ise 40,3 dBA olduğu saptanmıştır. Yaz ve kış döneminde yapılan tüm ölçümler göz önünde bulundurulduğunda L_{90} değerinin 40,3 dBA ile 47,9 dBA arasında kaldığı tespit edilmiştir. Ayrıca, L_{50} değerinin 44,6 dBA ile 54,9 dBA arasında değiştiği saptanmıştır (Çizelge 4.1) (Şekil 4.2).

Her bir ölçüm gününde ses düzeylerinin L_{Aeq} ve L_{Ceq} göstergeleri bağlamında zamansal değişimleri SVANTEK yazılım programından alınmış olup EK-2’de verilmektedir.

Çizelge 4.1. Karaalioğlu Parkı'nın temel akustik parametreleri

Ölçüm Tarihi	Ölçüm Dönemi	Grafikte Kullanılan Kısaltma*	L _{Ceq} (dBC)	L _{Aeq} (dBA)	L ₁₀ (dBA)	L ₅₀ (dBA)	L ₉₀ (dBA)
21.08.2019	Yaz-Hafta içi	KO_Y_Hİ1	64.7	57.8	55.6	49.7	46.1
22.08.2019	Yaz-Hafta içi	KO_Y_Hİ2	65.1	60.0	61.1	54.9	46.2
24.08.2019	Yaz-Hafta sonu	KO_Y_HS	61.8	53.0	51.1	44.6	40.8
8.03.2020	Arkaplan	KO_K_APG	66.6	50.6	46.7	42.2	40.3
3.03.2020	Kış- Hafta içi	KO_K_Hİ1	61.7	56.3	57.3	48.8	43.1
4.03.2020	Kış- Hafta içi	KO_K_Hİ2	61.5	54.8	52.4	46.4	42.2
8.03.2020	Kış- Hafta sonu	KO_K_HS	66.6	64.0	61.4	54.3	47.9

*KO: Karaalioğlu Parkı, K: Kış dönemi, Y: Yaz dönemi, Hİ: Hafta içi, HS: Hafta sonu, APG: Arkaplan

**Şekil 4.2.** Karaalioğlu parkı akustik göstergeleri

4.1.2. Atatürk Kültür Parkı'na ilişkin akustik değerlendirmeler

Atatürk Kültür Parkı'ndaki akustik değerlendirmeler için çalışma alanında yaz ve kış döneminde hem hafta içi hem de hafta sonundaki ses düzeylerinin temsil edilmesini sağlayacak şekilde ölçümler gerçekleştirilmiştir.

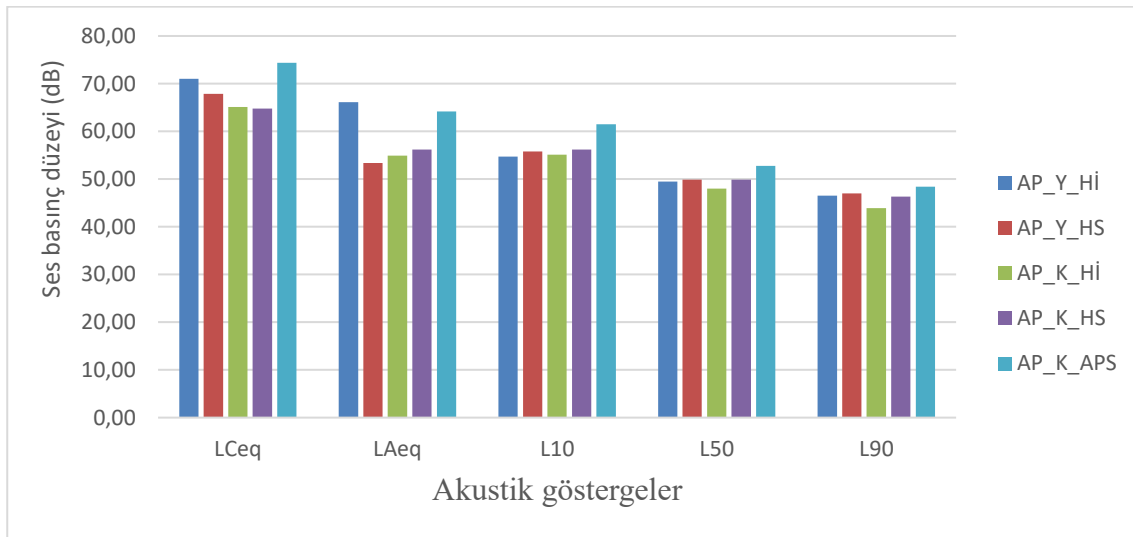
Atatürk Kültür Parkı'nda gerçekleştirilen ölçümlerde L_{Aeq} değerinin yaz döneminde hafta içi yapılan ölçümde 66,1 dBA olduğu ve en düşük ortalama L_{Aeq} değerinin ise yaz döneminde hafta sonunda yapılan ölçümde 53,4 dBA olduğu tespit edilmiştir. Parkta insan faaliyetlerinin en aza indiği zaman aralığı seçilerek arka plan gürültü düzeyinin belirlenmesine yönelik yapılan ölçümde ise ortalama eşdeğer ses basınç

düzeyinin L_{Aeq} 64,2 dBA olduğu ve arkaplan gürültü göstergesi olarak birçok çalışmada ifade edilen L_{90} göstergesinin ise 48,4 dBA olduğu saptanmıştır. Arkaplan gürültü düzeyi tespitine yönelik yapılan ölçümde ortalama L_{Aeq} değerinin yüksek olmasındaki temel sebep parktaki ıssızlıkta sadece ölçüm ekibinin parkta bulunması ve bu duruma aşırı tepki gösteren köpek havlamalarının neden olduğu düşünülmektedir. Bu parkta, yaz ve kış döneminde yapılan tüm ölçümler göz önünde bulundurulduğunda L_{90} değerinin 43,9 dBA ile 47,0 dBA arasında kaldığı tespit edilmiştir. Ayrıca, L_{50} değerinin 48 dBA ile 52,8 dBA arasında olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.2) (Şekil 4.3). Ayrıca, çalışma alanında her bir ölçüm gününe ait zamansal değişim grafikleri EK 2’de verilmektedir.

Çizelge 4.2. Atatürk Kültür Parkı’nın temel akustik parametreleri

Ölçüm Tarihi	Ölçüm Dönemi	Grafikte Kullanılan Kısaltma*	L_{Aeq} (dBA)	L_{10} (dBA)	L_{50} (dBA)	L_{90} (dBA)	L_{Ceq} (dBC)
23.08.2019	Yaz-Hafta içi	AP_Y_Hİ	66,10	54,70	49,50	46,50	71,00
25.08.2019	Yaz-Hafta sonu	AP_Y_HS	53,40	55,80	49,90	47,00	67,90
6.03.2020	Kış-Hafta içi	AP_K_Hİ	54,90	55,10	48,00	43,90	65,10
7.03.2020	Kış-Hafta sonu	AP_K_HS	56,20	56,20	49,90	46,30	64,80
8.03.2020	Arkaplan	AP_K_APS	64,20	61,50	52,80	48,40	74,40

*AP: Atatürk Kültür Parkı, K: Kış dönemi, Y: Yaz dönemi, Hİ: Hafta içi, HS: Hafta sonu, APS: Arkaplan



Şekil 4.3. Atatürk Kültür Parkı akustik göstergeleri

4.1.3. Erdal İnönü Parkı'na ilişkin akustik değerlendirmeler

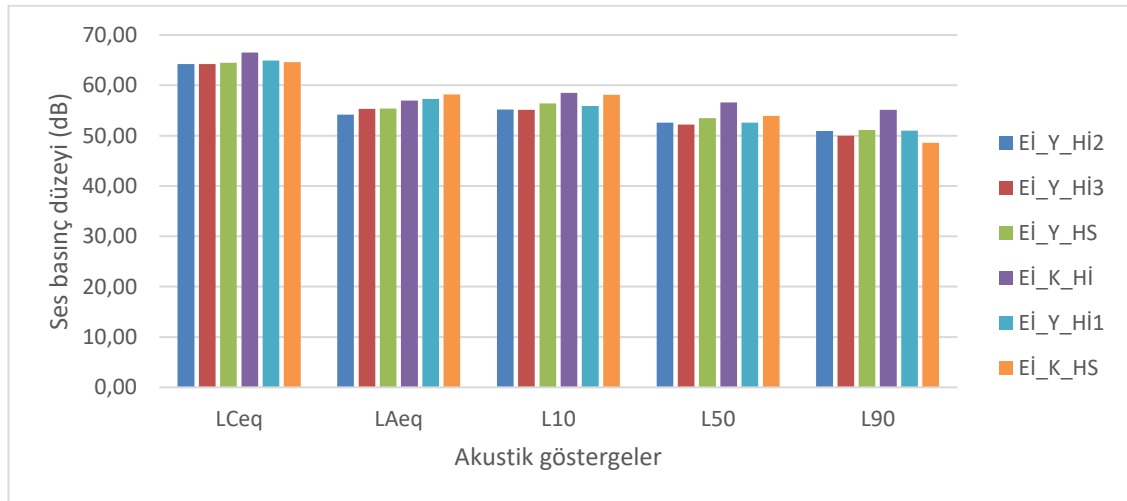
Erdal İnönü Parkı'ndaki akustik değerlendirmeler için çalışma alanında yaz ve kış döneminde hem hafta içi hem de hafta sonundaki ses düzeylerinin temsil edilmesini sağlayacak şekilde ölçümler gerçekleştirilmiştir. Erdal İnönü Parkı'nda gerçekleştirilen ölçümlerde en yüksek A ağırlıklı ortalama eşdeğer ses basınç düzeyinin (L_{Aeq}) kış döneminde hafta sonu yapılan ölçümde 58,2 dBA ve en düşük ortalama L_{Aeq} değerinin ise yaz döneminde hafta içinde 54,2 dBA olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışma alanında, yaz ve kış döneminde yapılan tüm ölçümler göz önünde bulundurduğunda L_{90} değerinin 48,60 dBA ile 55,1 dBA arasında kaldığı saptanmıştır. Ayrıca, L_{50} değerinin 52,2 dBA ile 56,6 dBA arasında olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.3) (Şekil 4.4). Erdal İnönü Parkı'nda gerçekleştirilen her bir ölçüm günündeki ses düzeyinin zamansal değişimleri EK 2'de verilmektedir.

Çizelge 4.3. Erdal İnönü Parkı'nın temel akustik parametreleri

Ölçüm Tarihi	Ölçüm Dönemi	Grafikte kullanılan kısaltma*	L_{Aeq} (dBA)	L_{10} (dBA)	L_{50} (dBA)	L_{90} (dBA)	L_{Ceq} (dBC)
31.07.2019	Yaz-haftaiçi	Eİ_Y_Hİ1	57,30	55,90	52,60	51,00	64,90
1.08.2019	Yaz-haftaiçi	Eİ_Y_Hİ2	54,20	55,20	52,60	50,90	64,20
2.08.2019	Yaz-haftaiçi	Eİ_Y_Hİ3	55,30	55,10	52,20	50,00	64,20
3.08.2019	Yaz-haftasonu	Eİ_Y_HS	55,40	56,40	53,50	51,10	64,50
28.02.2020	Kış-haftaiçi	Eİ_K_Hİ	57,00	58,50	56,60	55,10	66,50
1.03.2020	Kış-haftasonu	Eİ_K_HS	58,20	58,10	53,90	48,60	64,60

*Eİ: Erdal İnönü Parkı, K: Kış dönemi, Y: Yaz dönemi, Hİ: Hafta içi, HS: Hafta sonu



Şekil 4.4. Erdal İnönü Parkı akustik göstergeleri

4.1.4. Olbia Kent Parkı'na ilişkin akustik değerlendirmeler

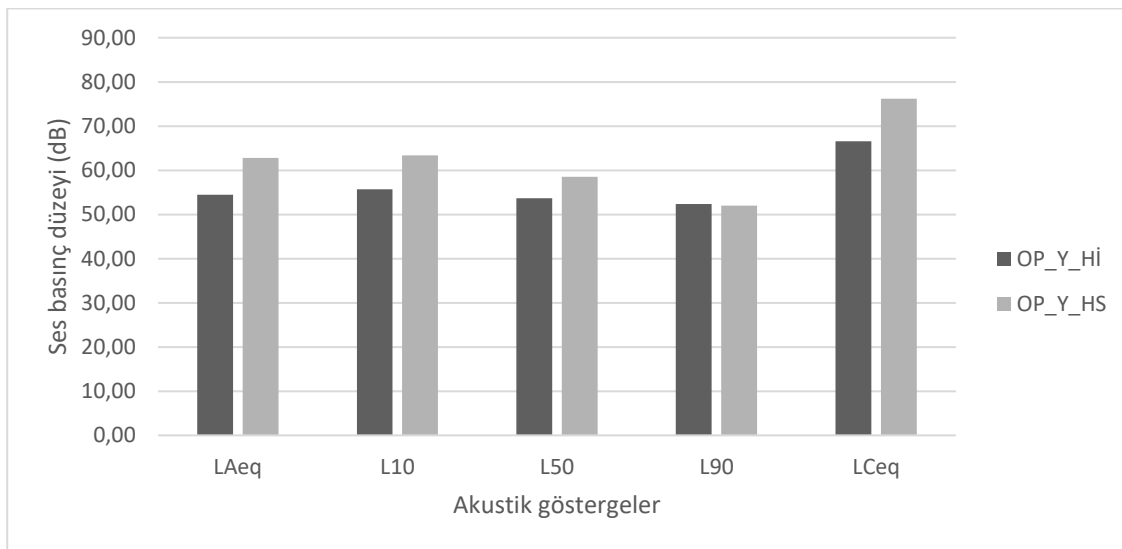
Olbia Kent Parkı'nın akustik değerlendirmeleri kapsamında çalışma alanının yaz döneminde hem hafta içi hem de hafta sonu ses düzeylerini temsil edecek şekilde ölçümler gerçekleştirilmiştir. Ancak kış döneminde yapılması planlanan veri toplama işlemi pandemiden kaynaklı olarak gerçekleştirilememiştir. Bu nedenle Olbia Kent Parkı için sadece yaz dönemine ilişkin veri analizleri sunulmuştur.

Yapılan analizlerde, Olbia Kent Parkı'nda hafta sonu gerçekleştirilen ölçümde ortalama A ağırlıklı eşdeğer ses basınç düzeyi (L_{Aeq}) 62,8 dBA iken hafta içinde ortalama L_{Aeq} değerinin 54,5 dBA olduğu bulunmuştur. Hafta içi L_{90} değerinin 52,40 dBA olduğu ve hafta sonu 52,00 dBA olduğu saptanmıştır (Çizge 4.4) (Şekil 4.5). Dolayısıyla arkaplan gürültü düzeyi göstergesi açısından L_{90} değerlendirildiğinde hafta içi ve hafta sonu arasında belirgin bir fark bulunmamaktadır. Ancak, ortalama L_{Aeq} değerinin hafta sonu daha yüksek olduğu ve söz konusu ses düzeyi artışında park içinde faaliyet gösteren işletmelerdeki müzik yayınının özellikle akşam saat 20:00 sonrasındaki artışın etkili olduğu gözlemlenmiştir. Bunun yanında anket kapsamında yapılan analizlerde de Olbia Kent Parkı içinde diğer çalışma alanlarına kıyasla daha fazla oranda mekanik ses duyulduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.25). Bu çalışma alanında gerçekleştirilen her bir ölçüm günündeki ses düzeyinin zamansal değişimleri EK 2'de verilmektedir.

Çizelge 4.4. Olbia Kent Parkı temel akustik parametreleri

Ölçüm Tarihi	Ölçüm Dönemi	Grafikte kullanılan kısaltma*	L_{Aeq} (dBA)	L_{10} (dBA)	L_{50} (dBA)	L_{90} (dBA)	L_{Ceq} (dBC)
30/08/2019	Yaz – Hafta içi	OP_Y_HI	54,50	55,70	53,70	52,40	66,60
31/08/2019	Yaz- Hafta sonu	OP_Y_HS	62,80	63,40	58,50	52,00	76,20

*OP: Olbia Kent Parkı, Y: Yaz dönemi, HI: Hafta içi, HS: Hafta sonu



Şekil 4.5. Olbia Kent Parkı temel akustik göstergeler

4.1.5. Parklarda gözlenen akustik parametrelerin karşılaştırılması

Her bir çalışma alanında gerçekleştirilen ses düzeyi ölçümleri araştırma alanları arasında ve literatürdeki diğer araştırmalarda incelenilen kentsel parklarla karşılaştırılmıştır. L_{Aeq} göstergesinin günlük ortalamaları incelendiğinde Karaalioğlu Parkı'nda 50,6 dBA -64,00 dBA, Atatürk Kültür Parkı'nda 53,4 – 66,1 dBA, Erdal İnönü Parkı'nda 54,2-58,2 dBA ve Olbia Kent Parkı'nda 54,5-62,8 dBA arasında değiştiği saptanmıştır.

Yapılan literatür incelemesinde bu değerlerin diğer çalışmalarda araştırılan kentsel parklardaki ses düzeylerine oldukça yakın olduğu görülmektedir. Örneğin; İtalya'da yapılan çalışmada yer alan iki kentsel parkta ortalama L_{Aeq} değeri 52 dBA ve 66 dBA olarak bulunmuştur. Bu değerlerdeki farklılıkların parkların etrafında yer alan karayolu trafiği ve yoğunluğundan kaynaklı olduğu belirtilmiştir (Maffei 2008).

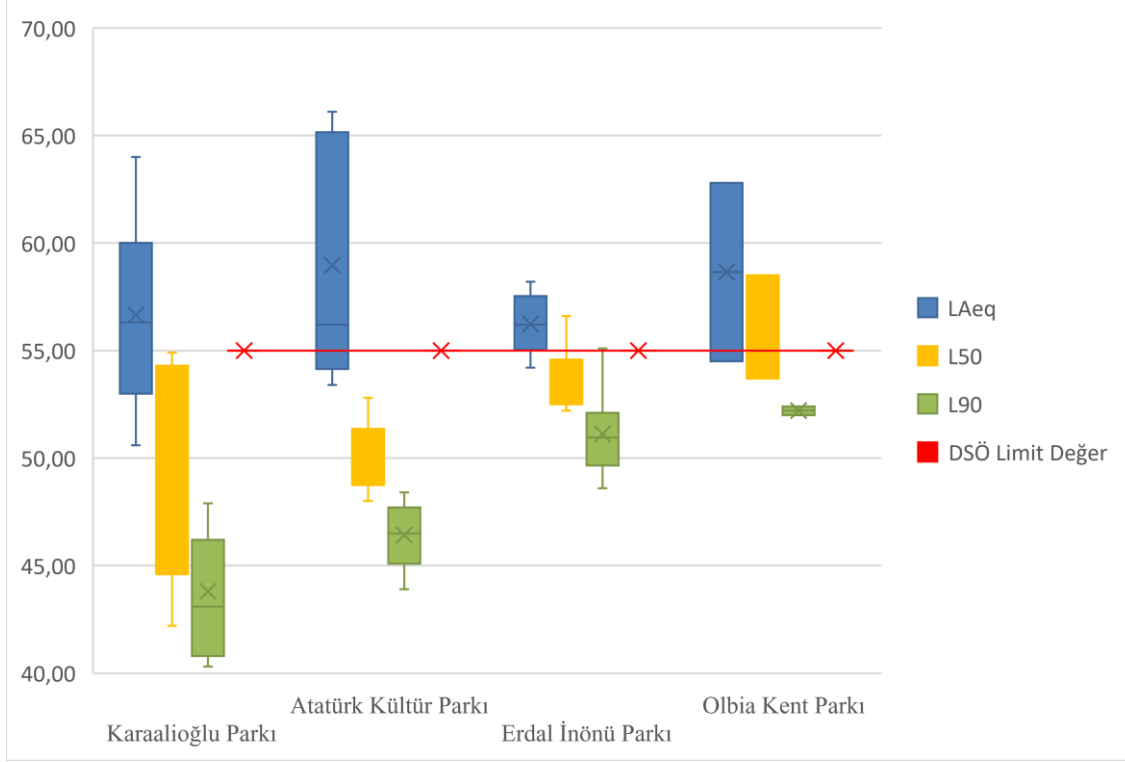
L_{50} göstergesi için günlük ortalama değerinin Karaalioğlu Parkı'nda 44,6 dBA ile 54,9 dBA, Atatürk Kültür Parkı'nda 48 dBA ile 52,8 dBA, Erdal İnönü Parkı'nda 52,2 dBA ile 56,6 dBA, Olbia Kent Parkı'nda ise 53,7-58,5 dBA arasında değiştiği saptanmıştır.

Jeon ve Jo (2019) tarafından Paris'teki 3 kent parkında alanın işitsel peyzaj özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, kent parklarının ses düzeylerinin birbirinden farklılık gösterdiği ve L_{Aeq} değerlerinin 42,5-72,1 dBA aralığında değiştiği, L_{50} göstergesinin 40,6-68,8 dBA aralığında kaldığı, L_{90} göstergesinin ise 39,2 – 56,9 dBA arasında olduğu tespit edilmiştir (Jeon ve Jo 2019). Dolayısıyla yapılan bu çalışmada elde edilen akustik değerlerin Jeon ve Jo (2019) tarafından yapılan araştırmada elde edilen sonuçlarla aynı aralıkta kaldığı saptanmıştır.

Sakin alanlar için gürültü limit değeri belirleme aşamasında; AB'ye üye olan ülkelerde Avrupa Komisyonu Çevresel Gürültü Direktifi ve Türkiye'deki Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği kapsamında yerleşim alanları için hazırlanan gürültü haritalarında gösterilen en düşük gürültü düzeyi L_{gag} 55 dBA olup bu eşik değer ve altında olan alanların potansiyel sakin alan olarak değerlendirildiği görülmektedir (European Environment Agency 2019; Akbulut Çoban vd. 2019).

Yapılan bu araştırmada, toplam 4 farklı kent parkında ses düzeyi ölçümleri gerçekleştirilmiş olup L_{Aeq} , L_{50} ve L_{90} değerleri Şekil 4.6'da özetlenmiştir. Buna göre; kentsel parkların işitsel peyzaj kalitesi bağlamında yapılan akustik değerlendirmesinde L_{Aeq} göstergesine ilişkin ortalama değer tüm çalışma alanlarında DSÖ'nün 1999 yılında yayımlanan kılavuzunda L_{Aeq} göstergesi bağlamında dış ortamdaki yaşam alanları için belirtilen 55 dBA eşik değerinden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ancak, kişilerin sakinlik algısı ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisi bulunmayan L_{50} göstergesinin ise Olbia Kent Parkı dışındaki tüm çalışma alanlarında 55 dBA'dan daha düşük olduğu saptanmıştır. Ayrıca, arka plan gürültü göstergesi bağlamında kullanılması önerilen L_{90} göstergesinin de tüm çalışma alanlarında 55 dBA'nın altında kaldığı görülmektedir (Şekil 4.6).

Mevcut durumda, Antalya Büyükşehir Belediye Başkanlığı tarafından hazırlanmış olan ve 2019 yılında tamamlanan “Stratejik Gürültü Eylem Planı”nda sakin alan olarak Atatürk Kültür Parkı ile Karaalioğlu Parkı seçilmiştir. Söz konusu eylem planında sakin alanların belirlenmesi aşamasında kullanılan temel seçim kriterinin akustik göstergelere dayandığı ve stratejik gürültü haritalarında L_{gag} göstergesi için 55 dBA’nın altında kalan alanların önceliklendirildiği görülmektedir (TUBİTAK 2019).



Şekil 4.6. Çalışma alanlarının özet akustik göstergeleri

4.2. Akustik Göstergelerdeki Zamansal Değişimler

Çalışma alanlarındaki akustik göstergeler mevsimsel, hafta içi-hafta sonu ve saatlik olarak incelenmiş ve değişimlere ilişkin değerlendirmeler aşağıda sunulmuştur.

4.2.1. Akustik göstergelerdeki mevsimsel değişimler

Araştırma kapsamındaki tüm çalışma alanlarında gerçekleştirilen ses düzeyi ölçüm değerlerinin mevsimsel farklılık gösterip göstermediği incelenmiş olup elde edilen değerler Çizelge 4.5 ve Şekil 4.7’de özetlenmiştir.

Yaz döneminde yapılan ses düzeyi ölçümlerine göre A ağırlıklı ortalama en yüksek eşdeğer ses düzeyi (L_{Aeq}) 57,06 dBA ile Olbia Kent Parkı’nda ve en düşük ortalama L_{Aeq} 51,9 dBA ile Karaalioğlu Parkı’nda tespit edilmiştir. Kış dönemi ölçümlerine göre ise en yüksek L_{Aeq} ortalaması 55,7 dBA ile Erdal İnönü Parkı’nda ve en düşük L_{Aeq} ortalamasının 53,1 dBA ile Atatürk Kültür Parkı’nda olduğu saptanmıştır. Ayrıca, üç çalışma alanında da (Karaalioğlu, Atatürk Kültür ve Erdal İnönü Parkı) kış dönemi ortalama L_{Aeq} değerinin yaz dönemine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Çalışma alanlarındaki mevsimsel ses basınç düzeyi ortalamalarında farklılık olup olmadığını istatistiksel olarak tespit etmek için yaz ve kış dönemi olarak iki veri grubu olduğundan t testi uygulanmıştır. Buna göre A ve C ağırlıklı eşdeğer ses düzeyinde (L_{Aeq} , L_{Ceq}), Karaalioğlu, Erdal İnönü ve Atatürk Kültür Parkı'ndaki yaz ve kış dönemi ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p < 0,05$) saptanmıştır. Dolayısıyla kentsel parklarda gerçekleştirilecek işitsel peyzaj çalışmalarında mevsim etkisinin de dikkate alınması gerektiği anlaşılmaktadır.

Her bir çalışma alanında elde edilen veriler Şekil 4.7'de kutu grafik ile gösterilmiştir. Kutu grafiklerinin yorumlanmasına ilişkin detay bilgiler Bölüm 3.3.4'te verilmiştir. Grafik incelendiğinde; bazı çalışma alanlarında medyan ve ortalama değerleri birbirine yakın iken bazılarında birbirinden uzak olduğu (kutlu grafiği içinde yer alan çizgi) görülmektedir. Bu grafikte * ile gösterilen aşırı uç değerlerin ve veri setinin geneli incelendiğinde sapma değeri olarak gösterilen verilerin en fazla Erdal İnönü Parkı ile Atatürk Kültür Parkı'nda olduğu saptanmıştır. Bu iki çalışma alanının bulundukları konum dikkate alındığında her ikisi de diğer parklara kıyasla karayolu trafiğine oldukça yakındır. Bu yüksek ses düzeylerinin park yakınında bulunan karayolu trafiğinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

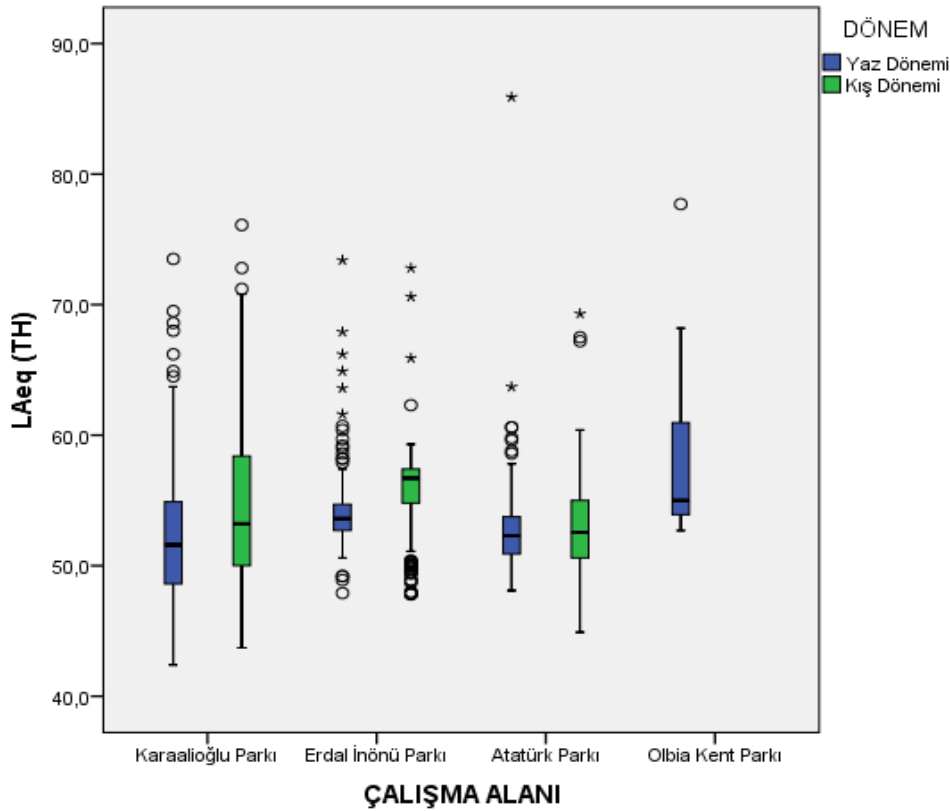
Karayolu trafiğinin kent parklarına etkisi literatürdeki diğer çalışmalarda da ortaya konulmuştur. Örneğin; Trabzon'daki iki kent parkına odaklanan çalışmada 2007 ve 2014 yılındaki yol güzergahlarının değişimi sonucu ses düzeyi değişimleri incelenmiştir. Yapılan çalışmada park etrafındaki karayolu trafik yoğunluğunun fazla olduğu 2007 yılında L_{Aeq} değeri 77,9 dBA iken yol güzergahının değişmesi ile birlikte azalan trafik yoğunluğu koşullarındaki L_{Aeq} değerinin 63,74 dBA olduğu tespit edilmiştir (Bayramoğlu vd. 2014). Yapılan bu çalışmada elde edilen L_{Aeq} değerlerinin Bayramoğlu vd. (2014) tarafından yapılan araştırmada elde edilen ses düzeyi değerlerinden daha düşük olduğu görülmektedir.

Burada, özellikle çalışma alanları ile karayolu trafiği arasındaki güzergahta bulunan ses yansıtıcı ve yutucu faktörlerin (doğal bileşen varlığı, yol ve park arasındaki zemin yüksekliği, taşıt ve yol kaplaması türü gibi) etkili olduğu düşünülmektedir. Örneğin Atatürk Kültür Parkı ile çevresindeki karayolu trafiği arasında yeşil alan ve bol yapraklı ağaçlar bulunmaktadır. Bol yapraklı bitki türlerinin bulunmasının sesi azaltıcı yönde etki ettiği Polonya'daki iki kent parkında yapılan çalışmada bulunmuştur. Bu araştırmaya göre parkın yapraklı olduğu dönemde ortalama L_{Aeq} değeri parklardan birinde 47,27 dBA iken ağaçların yapraksız olduğu dönemde 42,00 dBA olarak bulunmuştur. Araştırmadaki diğer kentsel parkta ise yaprakların olduğu dönemde 51,65 dBA iken yapraksız dönemdeki ses düzeyi 63,67 dBA olarak tespit edilmiştir (Jaszczak vd. 2021).

Yaz aylarında parklardaki ziyaretçi sayısı gerek yerli halk gerekse turistler sebebiyle artış gösterse de L_{Aeq} değerlerinin kış aylarında daha yüksek olduğu, ani ses değişimindeki düzeyleri ölçebilen L_{Ceq} değerlerinin ise tam tersine yaz aylarında yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durum özellikle düşük frekanstaki seslerin yaz aylarında belirgin bir şekilde fazlalaştığını göstermektedir. Ancak, Karaalioğlu Parkı'nda L_{50} ve Erdal İnönü Parkı'ndaki L_{90} göstergelerinin yaz ve kış dönemi ortalamaları arasındaki farklarının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 4.5).

Arka plan gürültü göstergesi olan L_{90} değeri Karaalioğlu Parkı'nda kışın yüksek ölçülmüş iken, Atatürk Kültür Parkı'nda yaz örnekleme sırasında kışa göre bir miktar yüksek bulunmuştur. Doğa seslerinin baskın olduğu bölgelerde genel olarak kullanılması önerilen L_{90} değerinin iki parkta farklı olması örnekleme yapıldığı noktaların birbirinden farklı karakterde olması ile açıklanabilir.

Atatürk Kültür Parkı'nda ölçüm cihazı ağaçların olduğu bir konumda ve insanların yürürken doğrudan erişemeyecekleri bir noktada iken Karaalioğlu Parkı'nda cihaz parkın merkezinde insanların yürürken doğrudan görebilecekleri ve erişebilecekleri açık bir alanda konumlandırılmıştı. Dolayısıyla, park ziyaretçilerinin arttığı yaz ölçümü sırasında Karaalioğlu Parkı'ndaki ses düzeylerinin bu konumdan etkilendiği düşünülmektedir. Bununla birlikte, Karaalioğlu Parkı'nda faaliyet gösteren işletmelere ait araçlar ile motosikletlerin park içerisindeki gelişigüzel geçişlerinin de bu sonucu doğurmuş olabileceği düşünülmektedir.



Şekil 4.7. Parkların yaz ve kış dönemi eşdeğer ses basınç düzeyleri

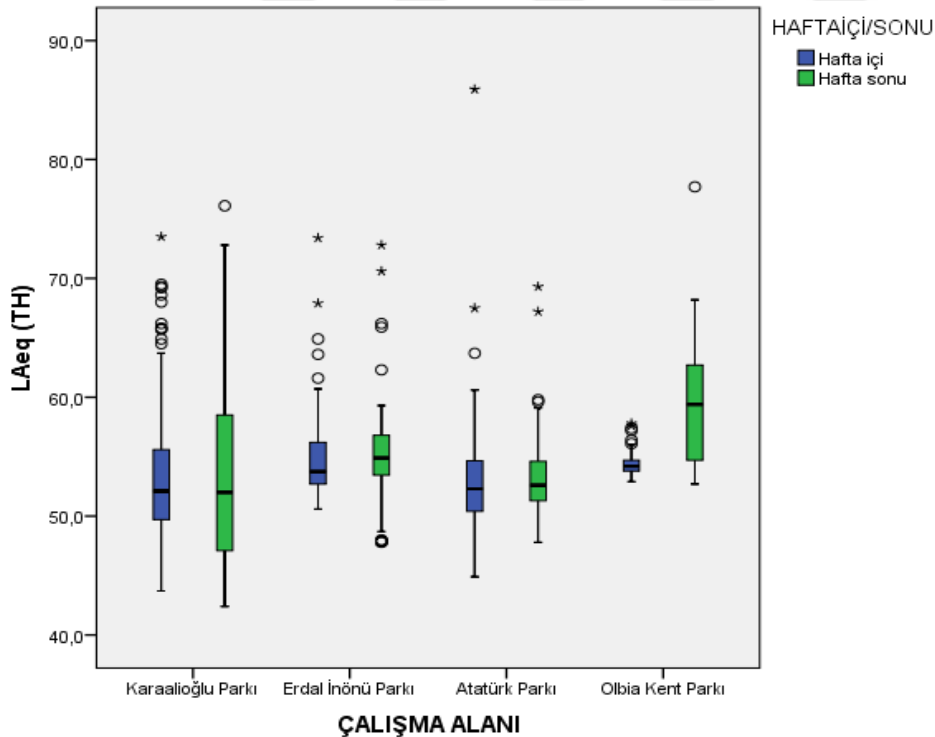
Çizelge 4.5. Akustik göstergelerin mevsimsel değerleri ve t testi

Çalışma alanı	Akustik Gösterge	Dönem	N	Ortalama (Standart Sapma)	t	p
Karaalioğlu Parkı	L ₅₀	Yaz	265	48,6 (3,7)	-0,38	0,70
		Kış	236	48,7 (4,7)		
	L ₉₀	Yaz	265	44,1 (2,6)	-11,76	0,00
		Kış	236	49,9 (7,6)		
	L _{Aeq}	Yaz	265	51,9 (5,5)	-4,96	0,00
		Kış	236	54,6 (6,3)		
	L _{Ceq}	Yaz	265	62,1(3,2)	2,74	0,00
		Kış	236	61,2 (4,3)		
Erdal İnönü Parkı	L ₅₀	Yaz	359	52,6 (0,5)	-28,77	0,00
		Kış	190	54,9 (1,3)		
	L ₉₀	Yaz	359	50,7 (0,5)	-1,58	0,12
		Kış	190	50,9 (3,1)		
	L _{Aeq}	Yaz	359	53,9 (2,4)	-7,27	0,00
		Kış	190	55,8 (3,4)		
	L _{Ceq}	Yaz	359	64,1 (1,4)	-1,56	0,12
		Kış	190	64,4 (2,8)		
Atatürk Kültür Parkı	L ₅₀	Yaz	159	49,6 (0,2)	7,57	0,00
		Kış	170	48,9 (1,2)		
	L ₉₀	Yaz	159	46,7 (0,2)	10,86	0,00
		Kış	170	45,5 (1,4)		
	L _{Aeq}	Yaz	159	52,9 (3,8)	-0,64	0,52
		Kış	170	53,1 (3,7)		
	L _{Ceq}	Yaz	159	67,4 (3,3)	10,19	0,00
		Kış	170	64,2 (2,4)		
Olbia Kent Parkı	L ₅₀	Yaz	160	56,3 (2,4)		
	L ₉₀	Yaz	160	52,2 (0,2)		
	L _{Aeq}	Yaz	160	57,0 (4,3)		
	L _{Ceq}	Yaz	160	69,9 (5,6)		

4.2.2. Akustik göstergelerin hafta içi-hafta sonuna göre değişimleri

Hafta içi ve hafta sonuna göre çalışma alanlarındaki ses düzeyleri incelenmiş olup Şekil 4.8’de verilmiştir. Ortalama değerleri arasında farklılık olup olmadığı değerlendirilmiştir. Buna göre arkaplan gürültü düzeyini temsil eden parametrelerden L_{90} akustik gösterge değerinde hafta içi ve hafta sonunda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunduğu tespit edilmiştir. A-ağırlıklı eşdeğer ses basınç düzeyinde L_{Aeq} (TH) ise sadece Olbia Kent Parkı’ndaki değerlendirmede istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunurken diğer çalışma alanlarında hafta içi ve hafta sonu ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Aynı şekilde L_{50} göstergesi için sadece Karaalioğlu Parkı’nda anlamlı bir fark bulunurken diğer üç çalışma alanında hafta içi-hafta sonu ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.6). Dolayısıyla, L_{50} göstergesi bağlamında bu çalışma alanları için haftanın herhangi bir gününde yapılan ses düzeyi ölçümü diğer günleri de temsil edebilir niteliktedir.

Çalışma alanlarındaki hafta içi L_{Aeq} değerlerinin 52-54 dBA arasında kaldığı, hafta sonu ise 53-59 dBA arasında olduğu saptanmıştır. İskoçya’da üç kentsel parkta yapılan ölçümlerde hafta içi L_{Aeq} değerlerinin 51-59 dBA ve hafta sonu değerlerinin ise 48-60 dBA arasında kaldığı saptanmış olup parklardaki hafta sonu değerlerinin hafta içine göre daha yüksek olduğu bulunmuştur (Payne ve Bruce 2019). Yapılan bu çalışmada ise sadece Olbia Kent Parkı’nda hafta sonu ses düzeylerinin hafta içine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiş olup diğer üç araştırma alanında hafta içi ve hafta sonundaki ses düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,05$) bir fark bulunmamıştır.



Şekil 4.8. Çalışma alanlarındaki ses düzeylerinin hafta içi ve hafta sonu değerleri

Çizelge 4.6. Ses düzeylerinin hafta içi ve hafta sonuna göre değişimi

Çalışma Alanı	Akustik Gösterge	Hafta içi/sonu	N	Ortalama (Standart Sapma)	t	p
Karaalioğlu Parkı	L ₅₀	Hafta içi	328	48,62 (3,79)	-0,327	0,74
		Hafta sonu	173	48,7 (5,04)		
	L ₉₀	Hafta içi	328	48,41 (6,86)	8,075	0,00
		Hafta sonu	173	43,89 (3,64)		
	L _{Aeq}	Hafta içi	328	53,17 (4,98)	-0,204	0,84
		Hafta sonu	173	53,28 (7,59)		
	L _{Ceq}	Hafta içi	328	61,42 (3,68)	-2,018	0,04
		Hafta sonu	173	62,14 (4,00)		
Erdal İnönü Parkı	L ₅₀	Hafta içi	358	53,25 (1,68)	-4,101	0,00
		Hafta sonu	191	53,75 (0,19)		
	L ₉₀	Hafta içi	358	51,51 (1,83)	13,454	0,00
		Hafta sonu	191	49,53 (1,21)		
	L _{Aeq}	Hafta içi	358	54,45 (2,50)	-1,569	0,12
		Hafta sonu	191	54,86 (3,50)		
	L _{Ceq}	Hafta içi	358	64,47 (1,73)	4,51	0,00
		Hafta sonu	191	63,67 (2,38)		

Çizelge 4.6.'nın devamı

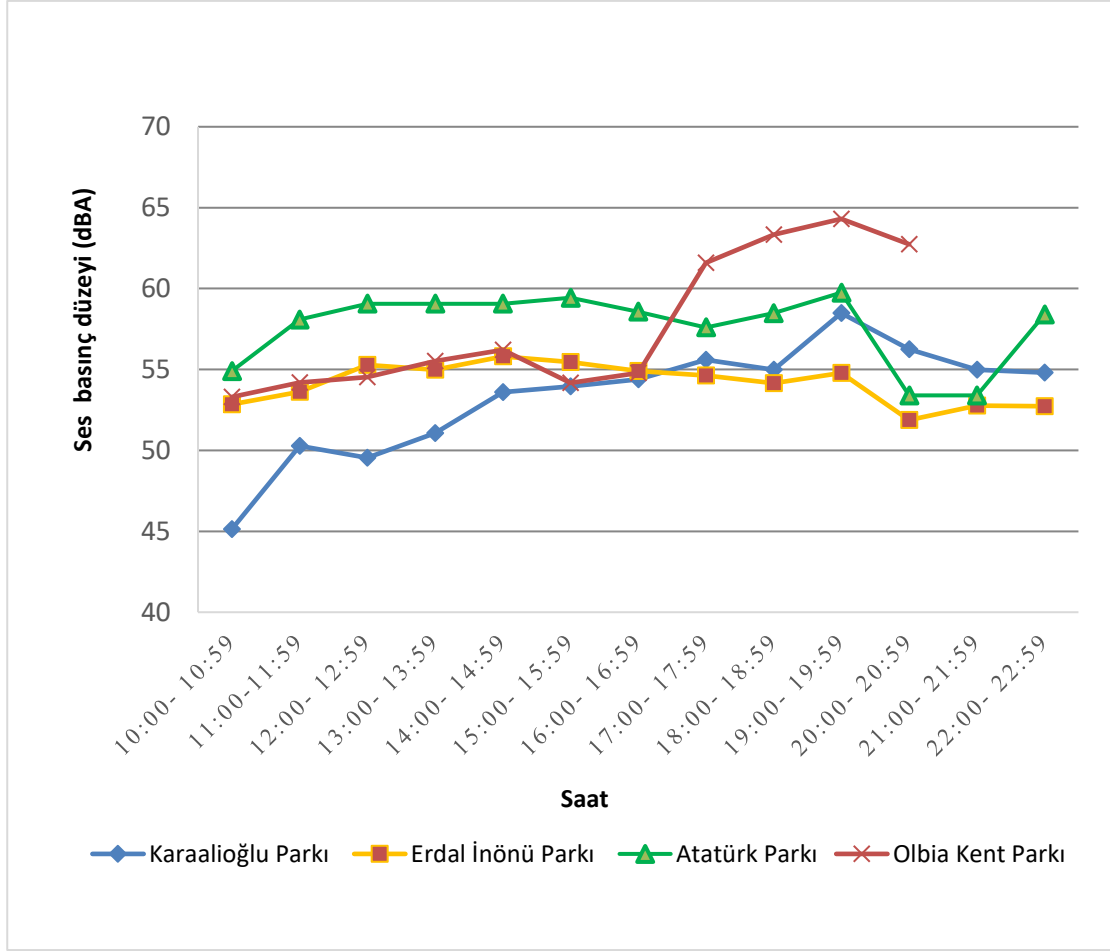
Çalışma Alanı	Akustik Gösterge	Haftaiçi/sonu	N	Ortalama (Standart Sapma)	t	p
Atatürk Kültür Parkı	L ₅₀	Hafta içi	188	48,81 (1,00)	-12,79	0,00
		Hafta sonu	141	49,894 (0,06)		
	L ₉₀	Hafta içi	188	45,67 (1,39)	-7,69	0,00
		Hafta sonu	141	46,59 (0,35)		
	L _{Aeq}	Hafta içi	188	52,83 (4,11)	-0,99	0,32
		Hafta sonu	141	53,24 (3,06)		
	L _{Ceq}	Hafta içi	188	65,92 (3,71)	1,03	0,30
		Hafta sonu	141	65,54 (2,60)		
Olbia Kent Parkı	L ₅₀	Hafta içi	74	53,7 ((0,00)	9.22E+13	0,00
		Hafta sonu	86	58,5 (0,00)		
	L ₉₀	Hafta içi	74	52,4 (0,00)	9.22E+13	0,00
		Hafta sonu	86	52 (0,00)		
	L _{Aeq}	Hafta içi	74	54,41 (1,08)	-8,75	0,00
		Hafta sonu	86	59,27 (4,66)		
	L _{Ceq}	Hafta içi	74	66,03(2,08)	-10,43	0,00
		Hafta sonu	86	73,13 (5,52)		

4.2.3. Akustik göstergelerin saatlik değişimleri

Araştırma kapsamındaki çalışma alanlarının ses düzeylerinin gün içerisindeki değişimleri incelenmiş olup elde edilen değerler Çizelge 4.7’de verilmiştir. Buna göre saatlik L_{Aeq} ortalamalarının gün içerisinde değişim gösterdiği ve öğle saatlerine yakın zaman diliminde ve iş çıkışına denk gelen akşam zaman diliminde ses düzeyinin arttığı tespit edilmiştir (Şekil 4.9). Söz konusu saatler, kişilerin trafik kullanımının fazla olduğu zaman dilimi olması sebebi ile karayolu trafiğinin ses düzeyi artışında etkisi olabileceği düşünülmektedir. Bu artışta ayrıca parktaki kişi yoğunluğunun etkili olup olmadığını değerlendirebilmek amacıyla anket uygulanan kişi sayılarının saatlik değişimi ile ses düzeyindeki değişimler karşılaştırılmıştır. Buna göre; Şekil 4.29’da verildiği üzere öğlen ve akşam zaman dilimlerinde anket uygulanan kişi sayısının diğer zaman dilimlerine kıyasla daha fazla olduğu görülmekte olup parktaki ziyaretçi yoğunluğunun da bu artışı etkilediği düşünülmektedir. Parkların kullanım yoğunluğunun saatlik olarak incelemesi bu çalışma kapsamında gerçekleştirilmemiştir. Saatlik olarak kullanım yoğunluğuna ilişkin ilgili belediyelerden bir çalışma gerçekleştirip gerçekleştirilmediği sorulmuş fakat olumlu geri dönüş sağlanamamıştır.

Çizelge 4.7. Çalışma alanlarının ses düzeylerinin saatlik değişimi

Saatlik	Karaalioğlu Parkı	Erdal İnönü Parkı	Atatürk Kültür Parkı	Olbia Kent Parkı
10:00- 10:59	45,1	52,8	54,9	53,3
11:00-11:59	50,3	53,6	58,1	54,2
12:00- 12:59	49,6	55,3	59,1	54,5
13:00- 13:59	51,0	54,9	59,1	55,5
14:00- 14:59	53,6	55,8	59,1	56,2
15:00- 15:59	53,9	55,5	59,4	54,2
16:00- 16:59	54,4	54,9	58,6	54,8
17:00- 17:59	55,6	54,6	57,6	61,6
18:00- 18:59	54,9	54,2	58,5	63,3
19:00- 19:59	58,5	54,9	59,8	64,3
20:00- 20:59	56,3	51,9	53,4	62,7
21:00- 21:59	54,9	52,8	53,4	
22:00- 22:59	54,8	52,7	58,4	



Şekil 4.9. Çalışma alanlarının ses düzeylerinin saatlik değişimi

4.3. Akustik Göstergelerin Spektral Değişimleri

Kentsel seslerin ya da işitsel peyzajın değerlendirilmesi aşamasında Çevresel Gürültü Direktifi (2002/49/EC) objektif gürültü değerlendirmesine odaklanan L_{gag} ve L_{Aeq} gibi fiziksel parametrelerin kullanımına odaklanmaktadır. Bu parametreler ses kaynağı tanımlamasından bağımsız olan sabit filtreler dayanmaktadır. Dolayısıyla bu akustik parametreler tarafından yansıtılan bilgiler kent planlayıcıları açısından yanıltıcı olabilmektedir (Raimbault ve Dubois 2005). Bu nedenle, insanların sesten rahatsızlığını ve memnuniyetini değerlendirmede seslerin düşük frekanstaki değişimlerinin de dikkate alınabileceği ileri sürülmektedir (Leventhall 2004).

Sesin spektral içeriğini belirlemek ve özellikle düşük frekans içeriğini tanımlayabilmek amacıyla L_{Ceq} ile L_{Aeq} parametreleri arasındaki fark hesaplanmıştır (Brambilla ve Gallo 2016; Brambilla vd. 2013; Jeon ve Hong 2015; Jeon vd. 2018). Bu fark, düşük frekanslardaki değişimi gösterebilmesi açısından insanların algıları ile akustik parametreler arasındaki ilişkiyi daha iyi temsil etmektedir (Rychtáriková ve Vermeir 2013; Botteldooren ve De Coensel 2006). $L_{Ceq}-L_{Aeq}$ arasındaki fark arttıkça sesin düşük frekans içeriği artmakta ve söz konusu ses düzeyinin insanları rahatsız etme potansiyeli yükselmekte ve ses ortamından memnuniyet azalmaktadır. $L_{Ceq}-L_{Aeq}$ arasındaki farkın 15 dB'i geçmesi halinde sesin düşük frekans içerdiği anlaşılmaktadır (Çevre ve Orman

Bakanlığı 2011). Bunun yanında, ortamdaki düşük frekans etkisini tespit etmek amacıyla ses ortamının spektral merkez değeri (G) hesaplanmaktadır (Asdrubali vd.2013). Ağırlıklandırma yapılmamış spektrumun ağırlık merkezi (G)’nin trafik gürültüsü içeren bir ses ortamının kirlilik derecesini belirlemede iyi bir ölçüt olduğu önerilmekte (Brambilla ve Maffe 2006) ve G değeri Formül 3.2’de verilen bağıntı ile hesaplanmaktadır (Raimbault vd. 2003). Bir çevredeki ses kaynaklarının tanımlanması sürecinde “soundecology” gibi yazılım programları kullanılarak yapılan çalışmalar da bulunmaktadır (Villanueva-Rivera and Pijanowski 2016).

4.3.1. Karaalioğlu Parkı’ndaki sesin spektral değişimi

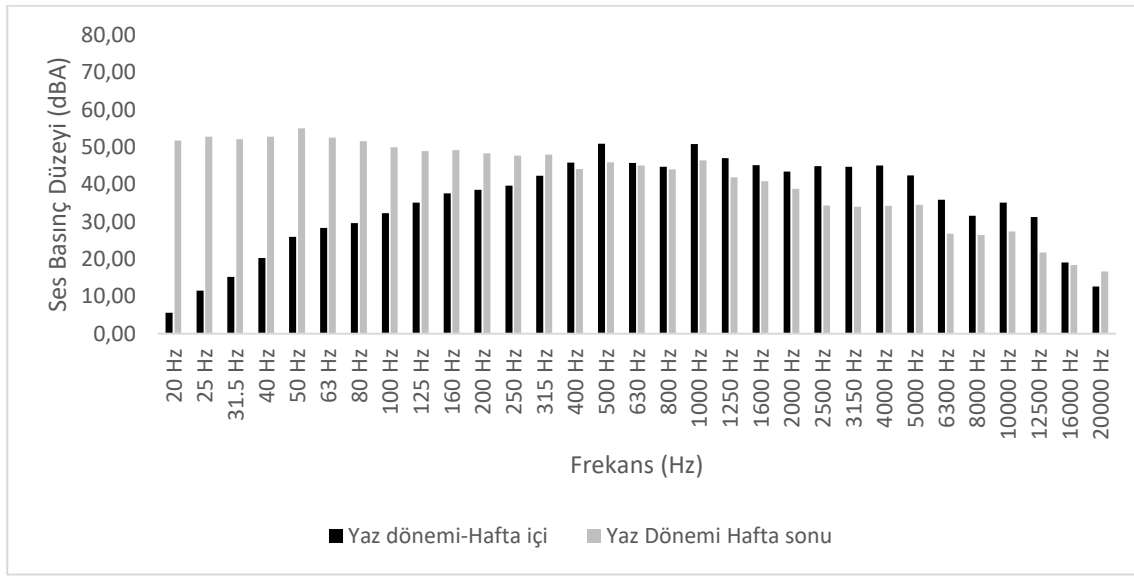
Karalioğlu Parkı’ndaki ses ortamında düşük frekans içeriği olup olmadığı ve 1/3 oktav bantlardaki frekanslarda ses düzeyi değişimleri incelenmiştir. Buna göre; L_C - L_A arasındaki en yüksek farkın (16,0 dB) arkaplan gürültü düzeyi ölçümünde olduğu tespit edilmiştir. Bunu, yazın hafta sonu (8,8 dB) ve yazın hafta içi (6,7) değerleri takip ederken en düşük farkın 2,6 dB ile kışın hafta sonunda yapılan ölçümde görüldüğü tespit edilmiştir (Çizelge 4.8).

Çalışma alanının gürültü ortamını belirlemek amacıyla L_{10} ve L_{90} değerleri arasındaki farka bakılmış olup elde edilen değerler Çizelge 4.8’de verilmiştir. Buna göre; Karaalioğlu Parkı’nda yapılan ölçümlerde L_{10} - L_{90} arasındaki en yüksek farkın sırasıyla yazın hafta içinde (14,9) ve kış dönemi hafta içinde (14,3) olduğu, en düşük farkın ise insanların parkı kullanmadıkları zaman diliminde yapılan arkaplan gürültü düzeyi ölçümü sırasında olduğu (6,4) tespit edilmiştir (Çizelge 4.9). Bu iki değer arasındaki farkın çok olması söz konusu zaman dilimlerinde gürültü değerlerinin sıklıkla tepe noktalara ulaştığını göstermektedir.

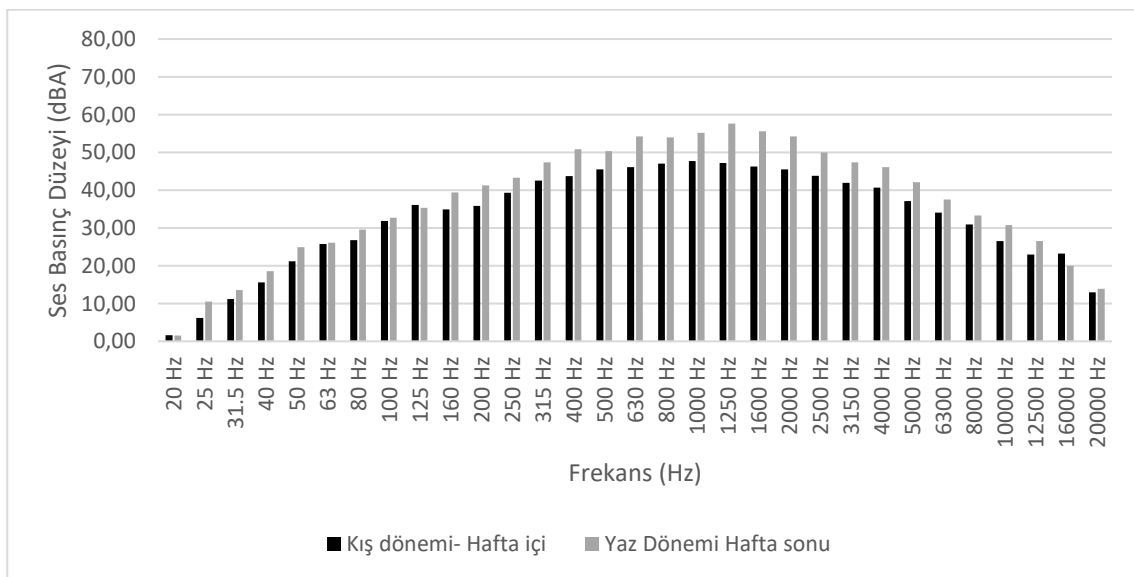
Çizelge 4.8. Karaalioğlu Parkı’nın gürültü ortamı ve spektral parametreleri

Ölçüm Tarihi	Ölçüm Dönemi	L_{10} - L_{90}	L_C - L_A	$\log(G)$
21.08.2019	Yaz-Hafta içi	9,5	6,90	2,45
22.08.2019	Yaz-Hafta içi	14,9	5,10	2,98
24.08.2019	Yaz-Hafta sonu	10,3	8,80	2,26
8.03.2020	Arkaplan	6,4	16,00	1,95
3.03.2020	Kış- Hafta içi	14,2	5,40	2,55
4.03.2020	Kış- Hafta içi	10,2	6,70	2,39
8.03.2020	Kış- Hafta sonu	13,5	2,60	2,78

Yaz döneminde hafta içi ve hafta sonu ölçümlerindeki 1/3 oktav bant analizindeki ses basınç düzeyleri incelendiğinde hafta sonu ölçümlerinde düşük frekanslardan 20 Hz ile 250 Hz arasındaki ses düzeylerinin hafta içindeki ölçüm değerlerine kıyasla daha yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 4.10). Bu fark yaz ve kış dönemi için hesaplanan L_C-L_A arasındaki fark (sırasıyla 8,8 ve 5.10) ile uyumlu haldedir (Şekil 4.11). Kış döneminde hafta içi ve hafta sonu düşük frekans içerikleri karşılaştırıldığında hafta sonu L_C-L_A değeri 2,60 iken hafta içi ortalama 6,05 olarak tespit edilmiş olup düşük frekanslardaki ses basınç düzeylerinin yüksek frekanstaki değerlere kıyasla daha azdır (Şekil 4.11). Karaalioğlu Parkı'nda gerçekleştirilen ölçümlerden elde edilen $\log(G)$ değeri üzerinden değerlendirme yapıldığında en yüksek iki değer yazın hafta içi (2,98) ve kışın hafta sonunda (2,78) olduğu, en düşük değer ise kışın arkaplan için 23:00 sonrasında yapılan ölçümde 1,95 olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.10. Karaalioğlu Parkı yaz dönemi frekans spektrumu



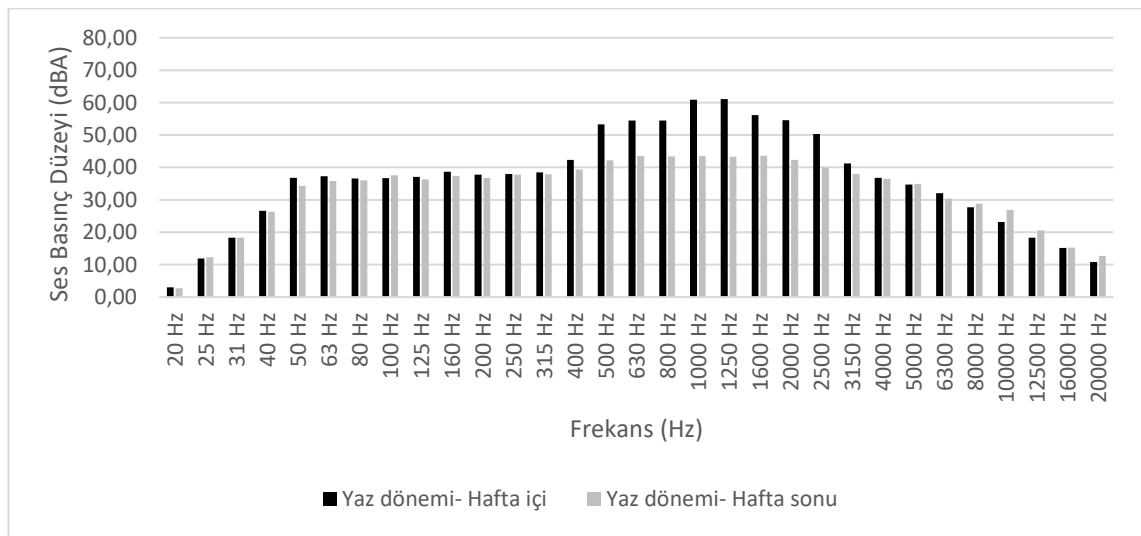
Şekil 4.11. Karaalioğlu Parkı kış dönemi frekans spektrumu

4.3.2. Atatürk Kültür Parkı'ndaki sesin spektral değişimi

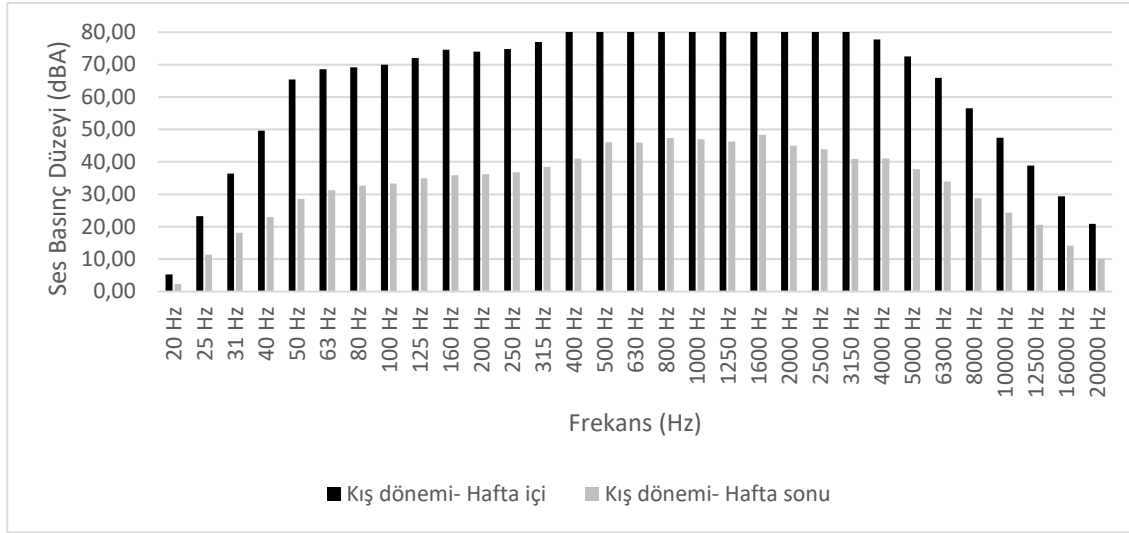
Atatürk Kültür Parkı'nda gerçekleştirilen ses düzeyi ölçümlerinin frekans spektrumu oluşturulmuştur. Buna göre; kış döneminde yapılan ölçümlerde hafta içi ve hafta sonu arasında farklar olduğu, özellikle hafta içinde 500-2000 Hz arasındaki ses basınç düzeylerinin diğer frekanslara kıyasla daha yüksek olduğu görülmektedir. Gürültü ortamının en hareketli olduğu ölçüm döneminin arkaplan ölçümünden sonra kışın hafta içinde olduğu ($L_{10} - L_{90} = 11,2$ dBA) tespit edilmiştir (Çizelge 4.9). Düşük frekans içeriği açısından yapılan incelemede en yüksek $L_{Ceq}-L_{Aeq}$ farkının yazın hafta sonunda yapılan ölçümde (14,5) olduğu ve en düşük fark ise yazın hafta içini temsilen yapılan ölçümde saptanmıştır (Çizelge 4.10). Yaz ve kış döneminde hafta sonunda yapılan ölçümlerde 1/3 oktav bantlardaki ses düzeyleri arasında çok ciddi bir fark olmadığı görülmektedir (Şekil 4.12 ve Şekil 4.13).

Çizelge 4.9. Atatürk Kültür parkı ses düzeyinin spektral parametreleri

Ölçüm Tarihi	Ölçüm Dönemi	$L_{10}-L_{90}$	$L_{Ceq}-L_{Aeq}$	$\log(G)$
23.08.2019	Yaz-Haftaiçi	8,2	4,90	2,52
25.08.2019	Yaz-Haftasonu	8,8	14,50	1,93
6.03.2020	Kış-Haftaiçi	11,2	10,20	2,13
7.03.2020	Kış-Haftasonu	9,9	8,60	2,22
8.03.2020	Arkaplan	13,1	10,20	1,77



Şekil 4.12. Atatürk Kültür Parkı yaz dönemi frekans spektrumu



Şekil 4.13. Atatürk Kültür Parkı kış dönemi frekans spektrumu

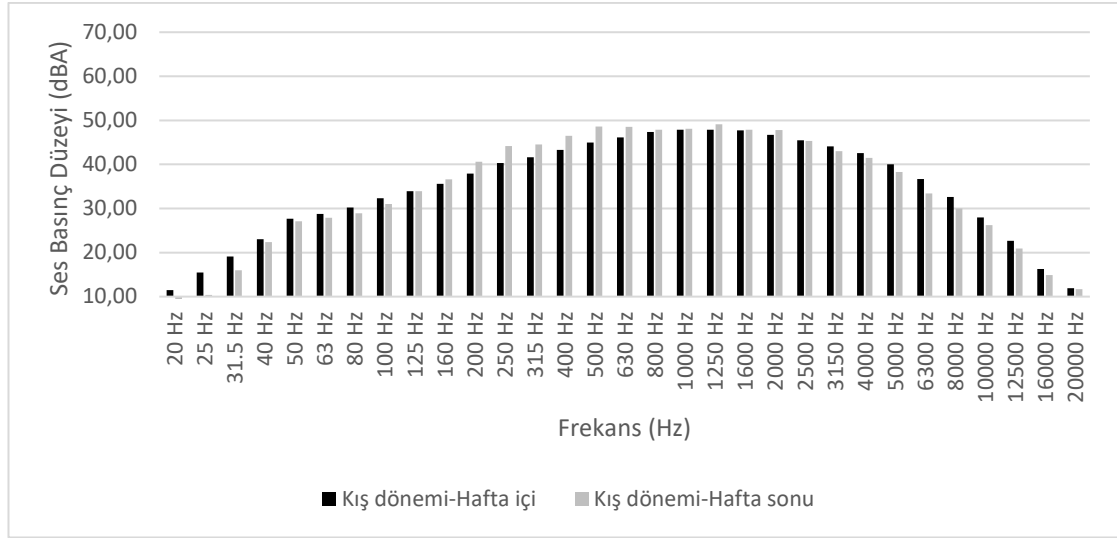
4.3.3. Erdal İnönü Parkı’ndaki seslerin spektral değişimi

Erdal İnönü Parkı’nda gerçekleştirilen ses düzeyi ölçümlerinin frekans spektrumu oluşturulmuştur. Buna göre; kış döneminde hafta içi ve hafta sonunda yapılan ölçümlerde 1/3 oktav bantlardaki ses düzeyleri arasındaki değerlerin birbirine yakın olduğu görülmektedir (Şekil 4.14).

Gürültü ortamının en hareketli olduğu ölçüm döneminin arkaplan ölçümünden sonra kışın hafta sonu olduğu ($L_{10}-L_{90}=9,5$ dB) tespit edilmiştir. Düşük frekans içeriği açısından yapılan incelemede en yüksek $L_{Ceq}-L_{Aeq}$ farkın yazın hafta içinde yapılan ölçümde (10,00) ve en düşük farkın ise kışın hafta sonunda yapılan ölçümde saptanmıştır (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Erdal İnönü Parkı ses düzeyi spektral içerik parametreleri

Ölçüm Tarihi	Ölçüm Dönemi	$L_{10}-L_{90}$	$L_{Ceq}-L_{Aeq}$	$\log(G)$
31.07.2019	Yaz-hafta içi	4,9	7,60	
1.08.2019	Yaz-hafta içi	4,3	10,00	
2.08.2019	Yaz-hafta içi	5,1	8,90	
3.08.2019	Yaz-hafta sonu	5,3	9,10	
28.02.2020	Kış-hafta içi	3,4	9,50	2,15
1.03.2020	Kış-hafta sonu	9,5	6,40	2,41



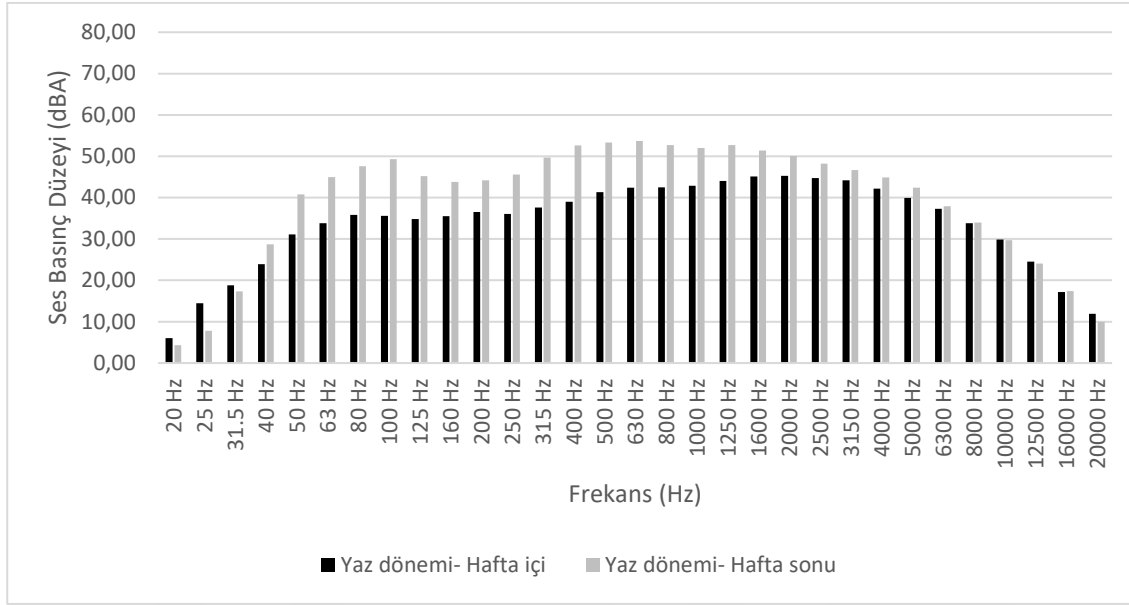
Şekil 4.14. Erdal İnönü Parkı kış dönemi frekans spektrumu

4.3.4. Olbia Kent Parkı'ndaki seslerin spektral değişimi

Olbia Kent Parkı'nda gerçekleştirilen ses düzeyi ölçümlerinin frekans spektrumu oluşturulmuştur. Buna göre; yaz döneminde hafta sonunda yapılan ölçümlerde 1/3 oktav bantlardaki ses düzeylerinin hafta içindeki ses düzeylerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir (Şekil 4.15). Gürültü ortamı ile ilgili olarak L_{10} - L_{90} değerlerine bakıldığında hafta sonu aradaki fark 11,4 iken hafta içi 3,3 olduğu ve dolayısıyla hafta sonu daha hareketli bir ses ortamının olduğu tespit edilmiştir. Düşük frekans içeriği açısından yapılan incelemede ise L_{Ceq} - L_{Aeq} farkının yazın hafta sonu yapılan ölçümde hafta içine kıyasla daha yüksek olduğu dolayısı ile daha fazla düşük frekans içerdiği (10,00) saptanmıştır (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Olbia Kent Parkı ses düzeyi spektral parametreleri

Ölçüm Tarihi	Ölçüm Dönemi	L_{10} - L_{90}	L_{Ceq} - L_{Aeq}	$\log(G)$
30/08/2019	Yaz -hafta içi	3,3	12,10	2,07
31/08/2019	Yaz -hafta sonu	11,4	13,40	2,04



Şekil 4.15. Olbia Kent Parkı yaz dönemi frekans spektrumu

4.3.5 Parklar arasında seslerin spektral değişimlerinin karşılaştırılması

Araştırma alanlarındaki ses ortamında düşük frekans içeriği ve 1/3 oktav bantlardaki frekanslarda ses düzeyi değişimleri incelenmiştir. Düşük frekans içeriği açısından yapılan analizlerde en yüksek $L_{Ceq}-L_{Aeq}$ farkı Karaalioğlu Parkı'nda 16,0 dB olarak arkaplan gürültü düzeyi ölçümünde, Atatürk Kültür Parkı'nda yazın hafta sonunda yapılan ölçümde (14,5), Olbia Kent Parkı'nda yazın hafta sonunda (13,4) ve Erdal İnönü Parkı'nda yazın hafta içinde yapılan ölçümde (10,00) tespit edilmiştir. L_C-L_A arasındaki farkın 15 ve üzerinde olması septe düşük frekans (25-200 Hz) içeriğinin yüksek olduğu ve rahatsız edici nitelikte olduğunu göstermektedir. Düşük frekans içeriğinin yüksek olmasında en fazla trafik ya da mekanik kaynaklı seslerin etkili olduğu bilinmektedir.

Liu vd. (2015) tarafından yapılan çalışmada trafik seslerinin yaklaşık 25-200 Hz arasında, insan seslerinin 500 Hz-2 kHz arasında, biyolojik seslerin (düzenli kuş seslerini kapsayan) yaklaşık 1,5 kHz -2 kHz aralığında ve yüksek frekansa sahip böceklerden gelen seslerin ise yaklaşık 3 kHz ile 10 kHz arasında olduğu ses yürüyüşleri sırasında alınan ses kayıtları ile analiz edilerek tespit edilmiştir. Bu çalışma, farklı ses kaynaklarının ses yüksekliği algısının her zaman ses basınç düzeyi ile uyumlu olmadığını göstermiştir. Ses basınç düzeyine en fazla katkı yapan arkaplan sesi olan trafik seslerinin öncelikli algıladıkları insan ve biyolojik seslerden daha yüksek olarak değerlendirilmediği görülmüştür (Liu ve Kang 2015). Buna ilave olarak, farklı yerlerden toplanan farklı ses kayıtları üzerine yapılan analizler mekanik seslerin (antofoni) çoğunlukla 1 kHz-2 kHz arasında olduğunu biyolojik seslerin ise en fazla 2 kHz ile 8 kHz arasında olduğunu göstermiştir (Gage and Napoletano, 2004; Gage et al., 2001; Akt: Kasten 2012).

Bu çalışmada Karaalioğlu Parkı'nda en yüksek L_C-L_A değerinin elde edildiği arkaplan gürültü ölçümü parkta herhangi bir ziyaretçinin olmadığı bir zaman diliminde gerçekleştirilmiş olduğundan bu alanda etkin olan ses kaynağı parkın çevresinde yer alan

karayolu trafiğidir. Dolayısıyla bu bulgu Liu vd. (2015) tarafından yapılan araştırmayı destekler niteliktedir. 1/3 oktav bantlardaki frekansların ses düzeylerini dikkate alarak hesaplaması yapılan ve frekans ağırlık merkezi olarak karşımıza çıkan G değerinin logaritması ortamdaki trafik kaynaklı seslerin varlığını tahmin etmede kullanılmaktadır. Bu bağlamda yüksek L_C-L_A değerinin olduğu durumlarda yani düşük frekans içeriğinin yüksek olduğu ses ortamlarında düşük $\log(G)$ değeri beklenmektedir. Bu çalışmada; Karaalioğlu Parkı'nda gerçekleştirilen ölçümlerde elde edilen $\log(G)$ değeri üzerinden değerlendirme yapıldığında en düşük değerin kışın arkaplan için 23:00 sonrasında yapılan ölçümde 1,95 olduğu, en yüksek değerin yazın hafta içinde (2,98) olduğu tespit edilmiştir. Aynı şekilde, Atatürk Kültür Parkı'ndaki en yüksek L_C-L_A yazın haftasonunda 14,5 dB olarak bulunurken $\log(G)$ değerinin 1,93 olduğu L_C-L_A değerinin 4,90 olduğu yazın hafta içinde yüksek $\log(G)$ değerinin 2,55 olduğu saptanmıştır. Olbia Kent Parkı'nda yaz dönemi hafta sonunda yapılan L_C-L_A değeri (13,4) iken $\log(G)$ değerinin 2,04 olduğu tespit edilmiştir.

Kore'de üç kent parkında yapılan çalışmada da; L_C-L_A değeri 7,0-9,9 dB arasında değişirken $\log(G)$ değerlerinin 2,62-2,83 arasında kaldığı görülmektedir. Yüksek L_C-L_A değerlerinde düşük $\log(G)$ değerlerinin elde edildiği ve kentsel parklar üzerinde trafik kaynaklı seslerin varlığı yapılan bu araştırmada ortaya konulmaktadır (Jeon ve Hong 2015).

Atatürk Kültür Parkı'nda kış döneminde yapılan ölçümlerde hafta içi ve hafta sonu frekans spektrumlarında farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir. Özellikle hafta içinde 500-2000 Hz arasındaki ses basınç düzeylerinin diğer frekanslara kıyasla daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun; Liu ve Kang (2015) tarafından yapılan çalışmadaki bulgular dikkate alındığında; Atatürk Kültür Parkı'nda kış döneminde hafta içinde gerçekleştirilen ölçümlerdeki ses düzeyinde insan seslerinin baskın olduğuna işaret etmektedir.

Yapılan bu çalışmada araştırılan kentsel parklar arasında en yüksek $\log(G)$ değerine Karaalioğlu Parkı'nda yazın hafta içi 2,98, Atatürk Kültür Parkı'nda yazın hafta içinde 2,52, Erdal İnönü Parkı'nda kışın hafta sonu 2,41 olduğu en düşük değerin ise Olbia Kent Parkı'nda olduğu saptanmıştır. Bu değerleri, kırsal sakin alanlar için iyi bir gösterge olarak belirtilen 2,8 değeri (Coensel ve Botteldooren 2006) ile kıyaslandığında sadece Karaalioğlu Parkı'nın yaz dönemindeki ses ortamında doğa kaynaklı ses varlığının baskın olduğu sonucuna varılmaktadır. Ayrıca, bu bulgu, çalışma kapsamındaki anket analizi sonucu Karaalioğlu Parkı yaz dönemindeki ses ortamını "sakin ses alanı" nda kaldığını ortaya koyan işitsel peyzaj algı modelini de destekler niteliktedir (Şekil 4.33).

4.4. Hava Kalitesine İlişkin Değerlendirmeler

Hem çevresel gürültü kirliliği hem de hava kirliliği bağlamında en yaygın etkiye sahip olan birincil kaynaklardan biri karayolu trafiğidir. Çevresel gürültü yönetimi kapsamında hazırlanan stratejik gürültü eylem planlarında çevresel gürültüyü azaltmak ve mevcut akustik kalitenin korunması çerçevesinde belirlenen temel faaliyetlerden biri trafik planlaması olarak karşımıza çıkmaktadır (European Environment Agency 2020). Karayolu trafiğinin sebep olduğu önemli hava kirleticilerinden biri $PM_{2,5}$ olup bu kirleticiye yönelik konsantrasyonların değerlendirilmesi sakin alanlardaki genel kalitenin yükseltilmesi açısından önemlidir.

4.4.1. PM_{2,5} konsantrasyonlarına ilişkin genel değerlendirmeler

Çalışma alanlarında ölçülen PM_{2,5} kirleticisinin konsantrasyonları incelendiğinde ortalamanın 17,64 µg/m³ (±1,69) olduğu tespit edilmiştir. Çalışma alanlarından en yüksek PM_{2,5} konsantrasyonunun Karaalioğlu Parkı'nda (18,19 µg/m³) ve en düşük konsantrasyonun ise Olbia Kent Parkı'nda (16,63 µg/m³) olduğu bulunmuştur (Çizelge 4.12).

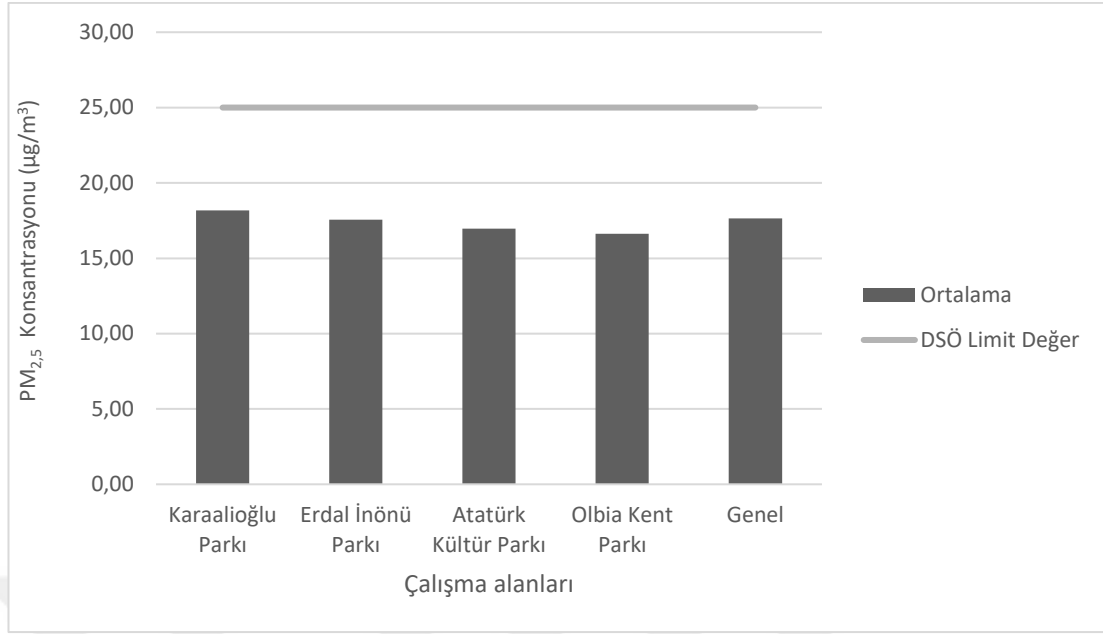
Çizelge 4.12. Çalışma alanlarındaki PM_{2,5} konsantrasyonu

Çalışma alanı	N	Ortalama (Standart Sapma)	Minimum	Maksimum
Karaalioğlu Parkı	255	18,19 (1,8)	16,43	27,35
Erdal İnönü Parkı	98	17,56 (1,9)	14,72	22,29
Atatürk Kültür Parkı	128	16,96 (1,0)	14,90	18,75
Olbia Kent Parkı	44	16,63 (0,8)	14,90	17,53
Genel	525	17,64 (1,7)	14,72	27,35

Türkiye’de “Hava Kalitesinin Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği” çerçevesinde PM_{2,5} kirleticisi için herhangi bir limit değer tanımlanmamıştır. Ancak, dış ortam hava kalitesine yönelik AB’nin 2008/50/EC sayılı direktifinde bu kirletici için yıllık eşik değer 25 µg/m³ olarak belirlenmiştir (European Commission 2008).

DSÖ’ye göre PM_{2,5} için belirlenen 24 saatlik limit değer 25 µg/m³ ve yıllık limit değer 10 µg/m³ olarak belirtilmektedir (World Health Organization 2021). Bu limit değerler göz önünde bulundurulduğunda; çalışma alanlarındaki 24 saatlik ortalama PM_{2,5} değerlerinin limit değerleri aşmadığı tespit edilmiştir (Şekil 4.16).

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından işletilmekte olan Antalya İli’nin Kepez İlçesi’nde bulunan sabit hava kalitesi izleme istasyonunun 2020 yılına ait verilerine göre yıllık PM_{2,5} konsantrasyonunun 18 µg/m³ olduğu, bu araştırmadaki saha ölçümlerine denk gelen Mart 2020 döneminde de 18 µg/m³ olduğu görülmektedir (Güney İç Anadolu Temiz Hava Bölge Müdürlüğü, 2021). Sabit hava kalitesi izleme istasyonundaki ortalama değerlerin çalışma alanlarında elde edilen değerler ile çok yakın olduğu görülmektedir.



Şekil 4.16. PM_{2,5} konsantrasyonları ve limit değer karşılaştırması

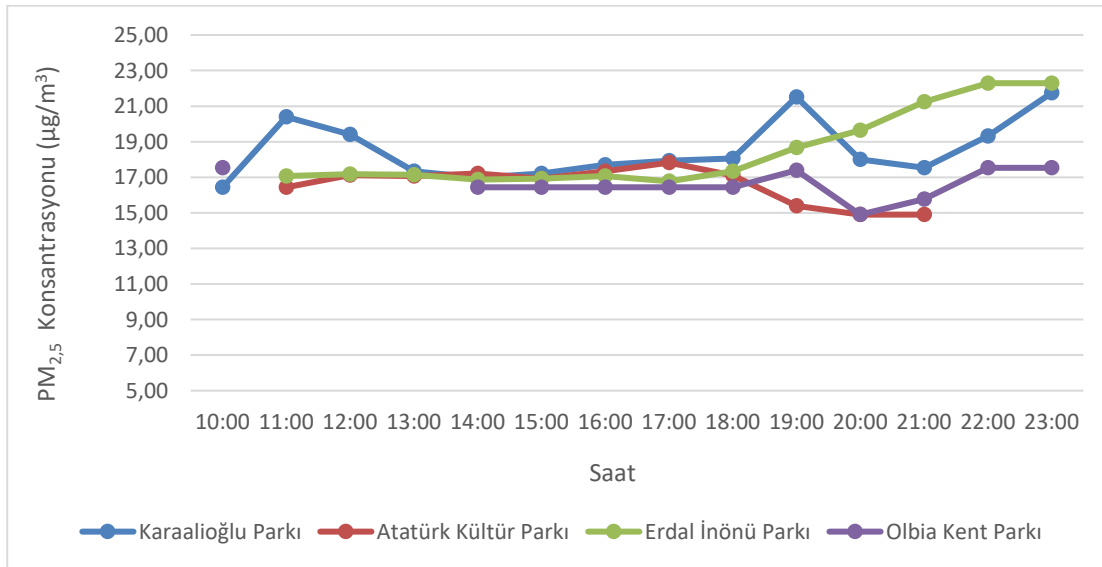
PM_{2,5} konsantrasyonlarındaki dönemsel ortalamalar incelenmiş olup Karaalioğlu Parkı ile Erdal İnönü Parkı'nda yaz dönemi PM_{2,5} ortalaması kış dönemine kıyasla daha yüksek iken Atatürk Kültür Parkı'nda kış dönemi değerlerinin yaz dönemine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.13).

Çalışma alanlarında ölçüm ve anket gerçekleştirilen günlerin ortak özelliği ses düzeyi ölçümünde referans alınan ISO 1996/1-2 standartları dikkate alındığında yağışlı ve rüzgarlı bir gün içerisinde yapılmamış olmasıdır. Bu ortak özellik ile sadece güneşli ve rüzgar açısından sakin günlerde örnekleme gerçekleştirilmiştir. Bu durum, hava kirliliği parametrelerinden biri olan PM_{2,5} konsantrasyonunun genel olarak parklarda düşük ölçülmesine sebebiyet vermiş olarak gözükmektedir. Gün içi hava hareketlerinden dolayı parklarda gözlenen hava kalitesini olumsuz yönde etkileyecek herhangi bir önemli kaynak çalışma alanları etrafında gözlenmemiştir. Örnekleme gerçekleştirilen tüm parklar denize kıyısı olan veya denize çok yakın parklardır. Atatürk Kültür Parkı haricinde geriye kalan parkların etrafında yüksek yoğunluklu bir trafik kaynağı bulunmamaktadır. Tüm parklar endüstriyel tesislerden uzak olup civarlarında yanma kaynaklı herhangi bir emisyon etkisi bulunmamaktadır. Bunlarla beraber, ölçüm sonuçlarının genel olarak denizlerde bulunan planktonlardan dolayı atmosfere literatürde deniz tuzu olarak adlandırılan kaynağın etkisinde kaldığı düşünülmektedir. Bu noktadaki en önemli sebebin gün içerisinde deniz meltemi olarak adlandırılan yerel rüzgarlar olduğu öngörülmektedir.

Çizelge 4.13. PM_{2,5} konsantrasyonlarının dönemsel değişimi

Çalışma alanı ve ölçüm dönemi	N	Ortalama (Standart sapma)	Minimum	Maksimum
Karaalioğlu Parkı Yaz Dönemi	126	18,6 (1,83)	16,4	22,8
Karaalioğlu Parkı Kış Dönemi	129	17,8 (1,63)	16,4	27,4
Erdal İnönü Parkı Yaz Dönemi	50	18,9 (1,71)	15,7	22,3
Erdal İnönü Parkı Kış Dönemi	48	16,1 (0,49)	14,7	16,6
Atatürk Parkı Yaz Dönemi	66	16,7 (1,23)	14,9	18,8
Atatürk Parkı Kış Dönemi	62	17,3 (0,59)	16,5	18,2
Olbia Kent Parkı Yaz Dönemi	44	16,6 (0,81)	14,9	17,5

PM_{2,5} konsantrasyonlarının saatlik değişimleri incelendiğinde Karaalioğlu, Erdal İnönü ve Olbia Kent Parkı'nda özellikle saat 17:00 sonrasında konsantrasyonların artış eğiliminde olduğu görülmektedir (Şekil 4.17). Çalışma alanlarında gün batımından sonra karadan esen kara meltemleri etkili olmaktadır. Belirgin olmamak ile birlikte Şekil 4.17'de görülen gece saatlerinde PM_{2,5} konsantrasyonlarındaki artışın temel sebebi de gece saatlerinde karadan esen rüzgarlarla kent üzerinde biriken kirliliğin taşındığı düşünülmektedir.

Şekil 4.17. PM_{2,5} konsantrasyonlarının saatlik değişimleri

4.4.2. Hava kalitesi ile diğer değişkenler arasındaki ilişki analizi

PM_{2,5} konsantrasyonları ile ses düzeyi ölçümlerinde elde edilen akustik göstergeler ve anket uygulaması kapsamında elde edilen alan kullanıcılarının görüşleri arasındaki ilişkiyi belirleyebilmek amacıyla korelasyon analizi gerçekleştirilmiştir.

Yapılan analizde PM_{2,5} konsantrasyonu ile akustik göstergeler arasında negatif bir ilişki olduğu ancak sadece L₅₀ ve L₉₀ göstergeleri arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır. Öznel veriler ile ilişkisi incelendiğinde ise PM_{2,5} konsantrasyonları ile çalışma alanlarındaki ses kalitesi memnuniyeti ve genel kalite arasında pozitif bir ilişki olduğu ancak hava kalitesi memnuniyeti ile arasında negatif bir ilişki olduğu saptanmıştır. Ancak öznel veriler ile olan ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.14). Her ne kadar PM_{2,5} konsantrasyonlarında kullanıcıların parkları yoğun olarak kullandığı saat dilimlerinde önemli değişim gözlenmemiş olsa da ölçüm günlerinin ortak özelliği olarak seçilen kriterler de göz önüne alındığında, insanların parkları kullandığı zaman dilimlerinde parkların hava kalitesinin memnuniyet verici olması beklenmektedir.

Çizelge 4.14. PM_{2,5} konsantrasyonları ve diğer değişkenler arasındaki ilişki analizi

	PM _{2,5}	L _{Aeq}	L ₅₀	L ₉₀	Ses kalitesi	Hava kalitesi	Genel kalite
PM _{2,5}	1	-0,05	-0,11*	-0,13**	0,08	-0,03	0,03
L _{Aeq}		1	0,56**	0,48**	-0,14**	-0,00	-0,04
L ₅₀			1	0,83**	-0,19**	-0,01	-0,13**
L ₉₀				1	-0,06	0,03	-0,04
Ses kalitesi					1	0,30**	0,37**
Hava kalitesi						1	0,32**
Genel kalite							1

* Korelasyon % 95 düzeyinde anlamlıdır. ** Korelasyon %99 düzeyinde anlamlıdır.

4.5. Kullanıcı Görüşüne İlişkin Değerlendirmeler

Ses kalitesinin ve algısının değerlendirilmesinde sadece fiziksel ses ölçümlerinin yeterli olmamasından dolayı (Schulte-Fortkamp vd. 2007) işitsel peyzaj çalışmalarında en fazla kullanılan yöntemlerden biri alan kullanıcılarına uygulanan “anket”tir. Bu çerçevede, araştırmanın dört çalışma alanında mevsimsel farklılık ve hafta içi-hafta sonu gibi zamansal değişkenler de göz önünde bulundurularak ses düzeyi ve hava kalitesi ölçümü gerçekleştirilmiş olup ölçümlerle eş zamanlı olmak üzere anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Her bir çalışma alanında ölçüm ve anket uygulaması yapılan gün ve saat aralıkları Bölüm 3 - Çizelge 3.1’de verilmiştir. Araştırma kapsamında toplam 19 gün boyunca çalışma alanlarından veriler toplanmıştır. Karaalioğlu Parkı, Atatürk Kültür Parkı ve Prof. Dr. Erdal İnönü Parkı’nda yaz ve kış dönemi için veri toplanabilmiş iken

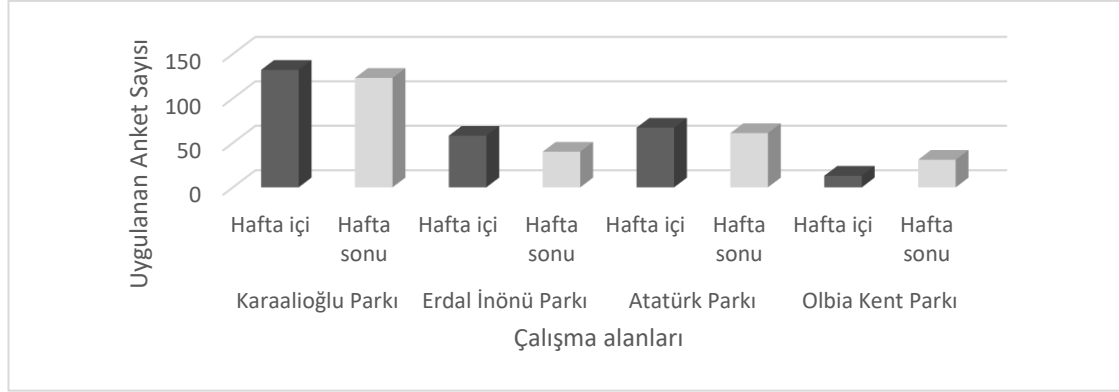
Olbia Kent Parkı'nda sadece yaz dönemine ilişkin veriler toplanabilmiş olup COVID-19 pandemisinden dolayı kış dönemine ilişkin saha çalışması gerçekleştirilememiştir.

Veri toplama aşamasında saat aralıkları seçilirken hafta içi ve hafta sonlarında parkların en fazla kullanıldığı zaman dilimi dikkate alınmıştır. Çalışma alanlarında toplam 525 kişiye anket uygulanmıştır. Karaalioğlu Parkı'nda hafta içi 132 (%51,8), hafta sonu 123 (%48,2) kişiye; Erdal İnönü Parkı'nda hafta içi 58 (%59,2) ve hafta sonu 40 (%40,8) kişiye; Atatürk Kültür Parkı'nda hafta içi 67 (%52,3) ve hafta sonu 61 (%47,7) kişiye; Olbia Kent Parkı'nda ise hafta içi 13 (%29,5) ve hafta sonu 31 (%70,5) kişiye anket uygulanmıştır (Çizelge 4.15) (Şekil 4.18).

Çalışma alanları karşılaştırıldığında Olbia Kent Parkı dışındaki diğer üç çalışma alanında hafta içi daha fazla kişiye anket uygulandığı görülmektedir. Anket uygulanan kişi sayısının gün içerisindeki dağılımına bakıldığında gün boyunca değişim gösterdiği (Çizelge 4.16) özellikle öğle saatlerine denk gelen 12:00 -13:00 saat aralığı ile işten çıkış saatine denk gelen 17:00-19:00 zaman aralığında daha fazla kişiye anket uygulandığı saptanmıştır (Şekil 4.19). Antalya'da insanların daha çok hangi zaman dilimlerinde park alanlarını kullandıkları ve her bir parkı ziyaret eden kişi sayısına yönelik bir veri tabanı ilgili belediye başkanlıklarından temin edilemediği için bu değerler karşılaştırılamamıştır.

Çizelge 4.15. Anket sayısının hafta içi ve sonuna göre dağılımı

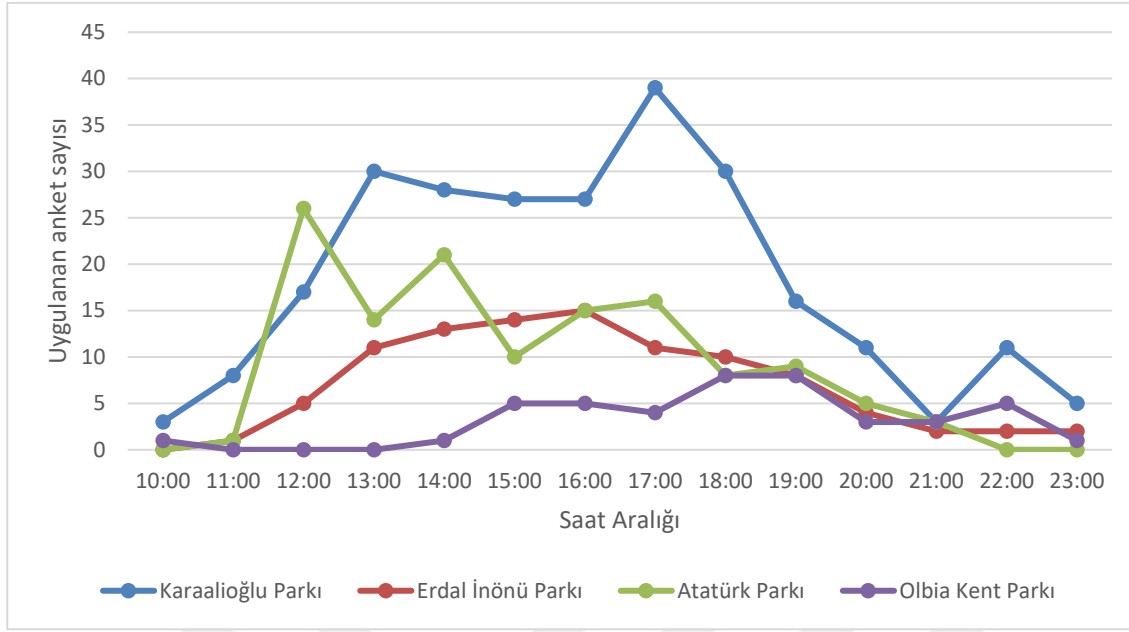
Çalışma alanı	Haftaiçi/sonu	Anket uygulanan kişi sayısı ve oranı	
		N	%
Karaalioğlu Parkı	Hafta içi	132	51,8
	Hafta sonu	123	48,2
Erdal İnönü Parkı	Hafta içi	58	59,2
	Hafta sonu	40	40,8
Atatürk Kültür Parkı	Hafta içi	67	52,3
	Hafta sonu	61	47,7
Olbia Kent Parkı	Hafta içi	13	29,5
	Hafta sonu	31	70,5
Toplam	Hafta içi	270	51,4
	Hafta sonu	255	48,6



Şekil 4.18. Hafta içi-sonuna göre uygulanan anket sayısı dağılımı

Çizelge 4.16. Anket uygulanan kişi sayısının saatlik dağılımı

Saat	Karaalioğlu Parkı		Erdal İnönü Parkı		Atatürk Parkı		Olbia Kent Parkı		Toplam	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
10:00	3	1,2	0		0		1	2,3	4	0,8
11:00	8	3,1	1	1	1	0,8	0		10	2,0
12:00	17	6,7	5	5,1	26	20,3	0		48	9,7
13:00	30	11,8	11	11,2	14	10,9	0		55	11,1
14:00	28	11	13	13,3	21	16,4	1	2,3	63	12,7
15:00	27	10,6	14	14,3	10	7,8	5	11,4	56	11,3
16:00	27	10,6	15	15,3	15	11,7	5	11,4	62	12,5
17:00	39	15,3	11	11,2	16	12,5	4	9,1	70	14,1
18:00	30	11,8	10	10,2	8	6,3	8	18,2	56	11,3
19:00	16	6,3	8	8,2	9	7	8	18,2	41	8,3
20:00	11	4,3	4	4,1	5	3,9	3	6,8	23	4,6
21:00	3	1,2	2	2	3	2,3	3	6,8	11	2,2
22:00	11	4,3	2	2	0		5	11,4	18	3,6
23:00	5	2	2	2	0		1	2,3	8	1,6
Toplam	225	100	98	100	128	100	44	100	495	100



Şekil 4.19. Anket uygulanan kişi sayısının saatlik dağılımı

4.5.1. Araştırma grubunun demografik özellikleri

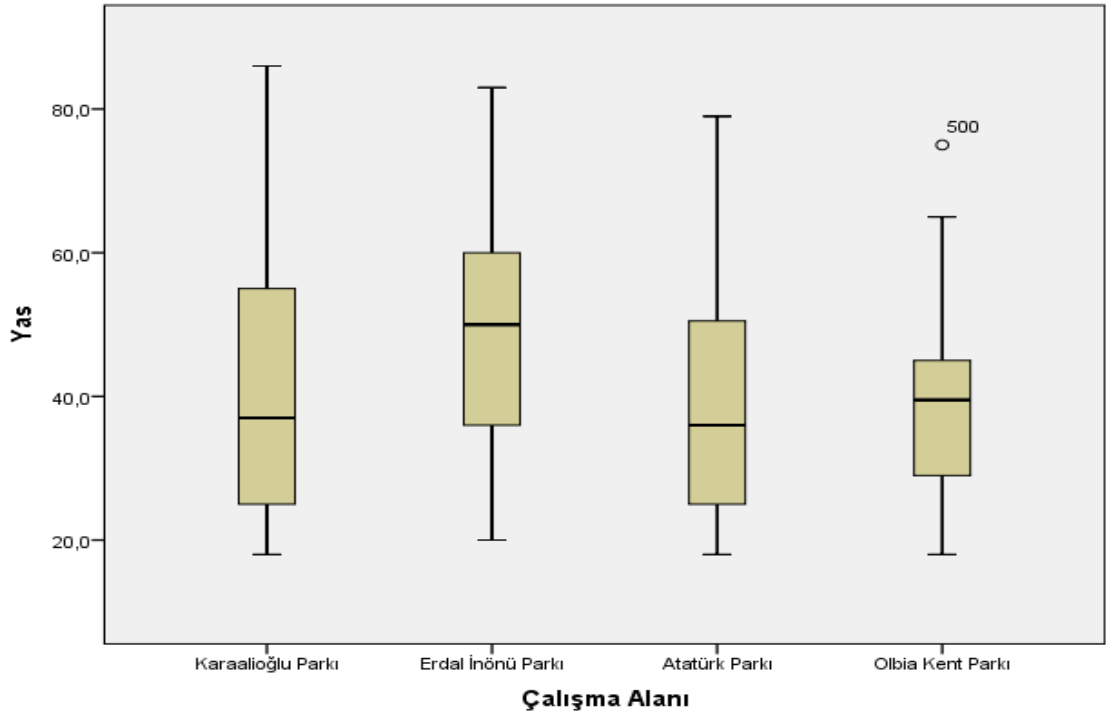
Araştırma kapsamındaki 4 çalışma alanında 525 park kullanıcısına anket uygulanmıştır. Ankete katılanların %52'si erkek iken %48'i kadındır. Ankete katılanların yaş ortalaması 41 olup yaş aralığı 18-86 ($\pm 16,52$) olarak tespit edilmiştir. Her bir çalışma alanındaki park ziyaretçilerinin yaş dağılımı Çizelge 4.17'de verilmiştir. Park kullanıcılarının yaş ortalamaları incelendiğinde en yüksek yaş ortalaması Erdal İnönü Parkı'nda iken en düşük yaş ortalamasının Atatürk Kültür Parkı'nda olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.20). Genel olarak, 25 yaş altı kişilerin parklarda nüfus oranlarına göre daha yoğun olarak bulundukları belirlenmiştir. Öte yandan 45-54 yaş grubunun park alanlarını daha az kullandıkları veya ankete daha az katılım gösterdikleri belirlenmiştir. Bu yaş grubunun daha çok iş hayatında bulunma olasılığından dolayı bu durum normal karşılanmıştır. Genel olarak Karaalioğlu Parkı, Erdal İnönü Parkı ve Atatürk Kültür Parkı'nın hemen hemen tüm yaş gruplarına hitap eden karakterde olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum tezin dayanak noktası olan sakin alanlara tüm yaş gruplarının ihtiyacı olduğu sonucu doğurmaktadır.

Karaalioğlu Parkı'nda görece 25 yaş altı grubun en yüksek seviyede oluşu, bu parkın kent merkezinde ve Kaleiçi ve Atatürk (Işıklar) Caddesi gibi diğer sosyal alanlara yakınlığından dolayı olduğu düşünülmektedir. Öte yandan Prof. Dr. Erdal İnönü Parkı 45 yaş üstü kullanıcıların yoğun olarak kullandığı bir park olarak belirlenmiştir. Parkın içerisindeki sosyal donatıların bu yaş grubuna hitap etmesinden kaynaklı bir durum olduğu düşünülmektedir. Ailelerin zaman geçirdiği bir yer olan Atatürk Kültür Parkı'nda ise 44 yaş altı insanların yoğun olarak kullandığı bir yer olarak görülmüştür. Diğer taraftan turistik tesislerin bulunduğu alana yakın olan Olbia Kent Parkı'nda ise 25-44 yaş aralığındaki kişilerin ağırlıklı olarak ankete cevap verdiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.17. Çalışma alanına göre anket uygulananların yaş dağılımı

Çalışma Alanı	Karaalioğlu Parkı		Erdal İnönü Parkı		Atatürk Kültür Parkı		Olbia Kent Parkı		Toplam		Antalya**
Yaş	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	%
25 yaş altı	62	24,3	6	6,1	28	21,9	4	9,1	100	19,0	9,9*
25-34 yaş	47	18,4	14	14,3	30	23,4	13	29,5	104	19,8	20,7
35-44 yaş	48	18,8	18	18,4	30	23,4	16	36,4	112	21,3	23,4
45-54 yaş	33	12,9	22	22,4	13	10,2	3	6,8	71	13,5	19,2
55-64 yaş	36	14,1	23	23,5	16	12,5	6	13,6	81	15,4	14,3
65 yaş ve üzeri	29	11,4	15	15,3	11	8,6	2	4,5	57	10,9	12,5
Toplam	128	100	98	100	255	100	44	100	525	100	100

*20-25 yaş arasını temsil etmektedir. **20 yaşından büyük ve Antalya'da ikamet eden kişilerin yaş dağılımları



Şekil 4.20. Araştırma grubunun yaş dağılım kutu grafiği

Hem yaz hem de kış dönemlerinde anket gerçekleştirilen Atatürk Kültür Parkında ve Karaalioğlu Parkı'nda 44 yaş altı insanların ankete yaz döneminde daha çok katıldığı belirlenmiştir. Prof. Dr. Erdal İnönü Parkı'nda ise, kış aylarında 45-54 yaş grubunun anketlere yoğun katılım sağladığı görülmüş iken, yaz aylarında 55-64 yaş grubunun daha fazla ankete cevap verdiği belirlenmiştir.

Araştırma grubunun mesleklerine göre dağılımına bakıldığında Atatürk Kültür Parkı'nda görüşme yapılan kişilerin %89'u çalışan ve öğrencilerden oluşmakta iken Erdal İnönü Parkı'nda bu oran %46'dır. Ayrıca, Erdal İnönü Parkı'nda anket uygulananların %31,6'sı emekli olup bu oran Olbia Kent Parkı'nda %6,8, Atatürk Kültür Parkı'nda %11,7 ve Karaalioğlu Parkı'nda %18 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. Araştırma grubunun mesleklerine göre dağılımı

Çalışma Alanı	Karaalioğlu Parkı		Prof. Dr. Erdal İnönü Parkı		Atatürk Kültür Parkı		Olbia Kent Parkı	
Meslek	N	%	N	%	N	%	N	%
Öğrenci	44	17,3	4	4,1	28	21,9	3	6,8
Çalışan	96	37,6	42	42,9	61	47,7	23	52,3
İşveren	9	3,5	4	4,1	6	4,7	5	11,4
İşsiz	14	5,5	3	3,1	4	3,1	1	2,3
Ev hanımı	34	13,3	12	12,2	12	9,4	6	13,6
Emekli	46	18,0	31	31,6	15	11,7	3	6,8
Diğer	12	4,7	2	2,0	2	1,6	3	6,8
Toplam	255	100	98	100	128	100	44	100

Araştırma grubunun eğitim durumlarına göre değerlendirme yapıldığında; Erdal İnönü Parkı'nda anket uygulananların %58,2'si lisans-lisansüstü eğitime sahip iken, bu oran Atatürk Kültür Parkı'nda %50,8, Olbia Kent Parkı'nda %47,7 ve Karaalioğlu Parkı'nda %40,8 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.19). Antalya kent geneli ile parklarda anketlere katılan kişi profili arasında ciddi bir farklılık olduğu gözlenmektedir. Bu durumun sosyoekonomik açıdan değerlendirmesi gerekli olup, bu değerlendirme bu tezin kapsamı dışındadır.

Çizelge 4.19. Araştırma grubunun eğitim durumlarına göre dağılımı

Çalışma Alanı	Karaalioğlu Parkı		Erdal İnönü Parkı		Atatürk Kültür Parkı		Olbia Kent Parkı		Toplam		Antalya
Eğitim durumu	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	%
Okuryazar değil	7	2,7	0	0,0	1	0,8	0	0,0	8	1,5	2,2
İlköğretim	52	20,4	7	7,1	11	8,6	9	20,5	79	15,0	41,0
Ortaöğretim	92	36,1	34	34,7	51	39,8	14	31,8	191	36,4	39,7
Önlisans	4	1,6	0	0,0	4	3,1	0	0,0	8	1,5	*
Lisans	86	33,7	44	44,9	53	41,4	19	43,2	202	38,5	15,5
Lisansüstü	14	5,5	13	13,3	8	6,3	2	4,5	37	7,0	1,6
Toplam	255	100	98	100	128	100	44	100	525	100	100,0

*Bu veri bulunmamaktadır.

Antalya'nın turizm potansiyelinin yüksek olması sebebiyle kent parkını ziyaret eden kişilerin ait oldukları milliyetlerde de çeşitlilik oluşmaktadır. Araştırma grubunun %94,1'ini (n=494) Türkiye'deki ziyaretçiler oluştururken %5,9'unu 13 farklı ülkeden (Almanya, Avustralya, Azerbeycan, Bulgaristan, Finlandiya, Gürcistan, Hollanda, Irak, İspanya, Kazakistan, Polonya, Rusya ve Ukrayna) gelen kişiler oluşturmaktadır (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20. Araştırma grubunun milliyetlerine göre dağılımı

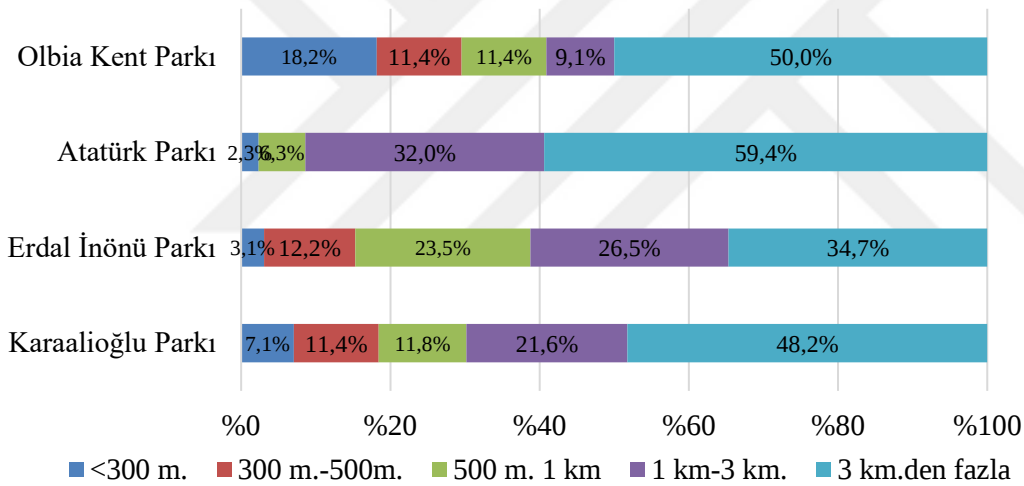
Milliyeti	N	%	Milliyeti	N	%
Almanya	5	1	Hollanda	1	0,2
Avustralya	2	0,4	Irak	1	0,2
Azerbeycan	1	0,2	İspanya	1	0,2
Bulgaristan	1	0,2	Kazakistan	2	0,4
Finlandiya	1	0,2	Polonya	1	0,2
Gürcistan	2	0,4	Rusya	11	2,1
Türkiye	494	94,1	Ukrayna	2	0,4

4.5.2. Çalışma alanlarının kullanımına ilişkin bulgular

4.5.2.1. Parka ulaşım yöntemi ve ulaşım mesafesi

Sakin alanların belirlenmesi sürecinde özellikle yürüme mesafesinde olan ve halk tarafından kolayca erişilebilir nitelikte olan yerlerin önceliklendirilmesi önem taşımaktadır. AÇA (2020) tarafından çevresel gürültü üzerine yayımlanan ve sakin alanların belirlenmesi sürecinde AB'ye üye ülkeler tarafından kullanılan kriterler arasında “sakin alanlara erişilebilirlik” yer almış olup bu kriter bağlamında 10 dakikalık yürüme mesafesinde olan ve en az 10.000 kişinin ulaşabileceği yerler sakin alan olarak tanımlanmıştır (European Environment Agency 2020).

Yapılan bu çalışmada; tüm araştırma grubu göz önünde bulundurulduğunda %27,5'inin evinin/işyerinin/okulunun parka 1 kilometreden daha yakın mesafede bulunduğu ve %72,5'inin ise 1 kilometreden daha uzak mesafede yaşadıkları tespit edilmiştir (Şekil 4.22). Her ne kadar ilgili belediyelerden parkların civar parsellerinde belirli mesafelerde yaşayan nüfus ve diğer parkların yüzölçümleri gibi parametreler sorulmuş olsada, bu konuda tüm çalışma alanlarını karşılaştırabilecek düzeyde herhangi bir verisetine ulaşılammıştır.

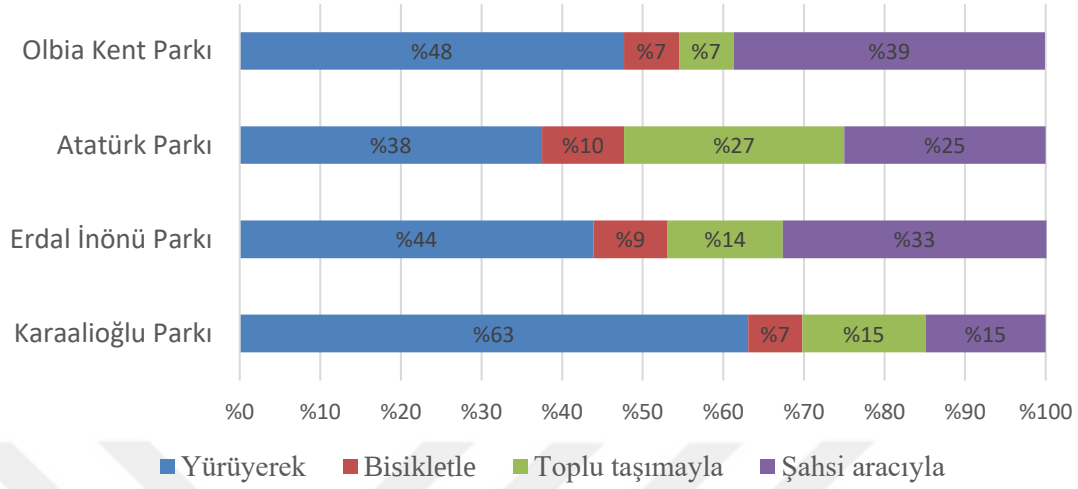


Şekil 4.21. Araştırma grubunun çalışma alanına mesafesi

Yürüyerek parka ulaşanların %44'ü parka 1 kilometre'den daha yakın mesafede yaşadıklarını belirtmiştir. Ayrıca, anketlere katılanlardan %52'si yürüyerek, %23'ü şahsi aracıyla, %17'si toplu taşımayla ve %8'i bisikletle parka ulaştıklarını ifade etmiştir. Çalışma alanı özelinde değerlendirme yapıldığında ise araştırmaya katılanlardan Karaalioğlu Parkı'ndakilerin %63'ü, Olbia Kent Parkı'ndakilerin %48'i, Erdal İnönü Parkı'ndakilerin %44'ü ve Atatürk Kültür Parkı'ndakilerin %38'i yürüyerek parka ulaştıklarını belirtmiştir (Şekil 4.23).

Araştırma grubunun ulaşım yöntemi ile ulaşım mesafeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla ki-kare yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemin yorumlanmasında χ^2 ve p değerlerine bakılmıştır. Çizelge

4.21'e göre, her bir çalışma alanına ulaşım yöntemi bağlamında araştırma grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ($p<0,05$) tespit edilmiştir.



Şekil 4.22. Araştırma grubunun parka ulaşım yöntemi

Ulaşım yönteminden yürüyerek gelenlere ait en düşük yüzdenin diğer üç çalışma alanına kıyasla Atatürk Kültür Parkı'na ait olduğu saptanmıştır. Bu bulgu, parkın erişilebilirlik yönünden iyileştirilmesi konusunda önemlidir. Yılmaz vd. (2014) tarafından yapılan çalışmada da "Atatürk Kültür Parkı"nın özellikle engelli ve yaşlılar tarafından erişilebilirliği üzerine bir çalışma yürütülmüş olup parka giriş için belirtilen farklı giriş noktalarından (falez girişi, kültür merkezi otopark girişi, cam piramit otopark girişi, yıldızlar geçidi girişi, nikah salonu girişi, park ve bahçeler şubesi girişi) bazılarının akülü ve manuel tekerlekli sandalye ile erişimlerinde ciddi peyzaj sorunlarının olduğu tespit edilmiş olup bu problemlere çözüm önerileri getirilmiştir (Yılmaz vd. 2014). Bu tez çalışması kapsamında yapılan gözleme göre araştırma grupları arasında engelli bir katılımcıya rastlanmamış olup söz konusu çalışma alanının etrafında yoğun karayolu ağının olmasının yürüyerek parka ulaşımında engel teşkil edebileceği düşünülmektedir.

Karaalioğlu Parkı etrafında yoğun yerleşim olması, Kaleiçi'nde ve civardaki otellerden turistlerin bölgeye gelmesinin kolay olmasından dolayı katılımcıların %70'inin bisiklet kullanarak veya yürüyerek gelmesi ve herhangi bir taşıt kullanmaması beklenmektedir. Bununla birlikte, her ne kadar katılımcıların %50'ye yakını 3 km'den daha uzak bir mesafeden park alanına gelmiş olsa da katılımcıların yalnızca %15'i şahsi araçlarıyla park alanına geldiklerini ifade etmişlerdir. Bu durum Karaalioğlu Parkı'nın toplu taşıma ile kolay erişilebilir olmasının yanı sıra, Park etrafında otopark ve trafik kaynaklı sorunlardan da kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Burada göze çarpan bir diğer sonuç ise Olbia Kent Parkı'nda gözükmektedir. Park her ne kadar turistik tesislere yakın olsa da ankete katılan park kullanıcılarının %50'si parka ulaşmak için 3 km'den daha uzak mesafeden gelmişlerdir hem de %48'i bisiklet harici bir taşıt kullanarak alana ulaştıklarını belirtmiş olmalarıdır.

Çizelge 4.21. Araştırma grubunun çalışma alanına ulaşım yöntemi ve ulaşım mesafesi özet tablo

Çalışma Alanı	Parka Ulaşım Türü	Parka Ulaşım Mesafesi										Toplam		Ki-kare, p değeri
		<300 m.		300 m.-500m.		500 m.- 1 km		1 km-3 km.		3 km.den fazla				
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Karaalioglu Parkı	Yürüyerek	17	94,4	25	86,2	27	90,0	38	69,1	54	43,9	161	63,1	50,187 0,000
	Bisikletle	0		1	3,4	2	6,7	5	9,1	9	7,3	17	6,7	
	Toplu taşımayla	1	5,6	2	6,9	0		4	7,3	32	26,0	39	15,3	
	Şahsi aracıyla	0		1	3,4	1	3,3	8	14,5	28	22,8	38	14,9	
	Toplam	18	100	29	100	30	100	55	100	123	100	255	100	
Erdal İnönü Parkı	Yürüyerek	2	66,7	10	83,3	17	73,9	11	42,3	3	8,8	43	43,9	40,289 0.001
	Bisikletle	1	33,3	1	8,3	1	4,3	2	7,7	4	11,8	9	9,2	
	Toplu taşımayla	0		0		1	4,3	4	15,4	9	26,5	14	14,3	
	Şahsi aracıyla	0		1	8,3	4	17,4	9	34,6	18	52,9	32	32,7	
	Toplam	3	100	12	100	23	100	26	100	34	100	98	100	

Çizelge 4.21'in devamı

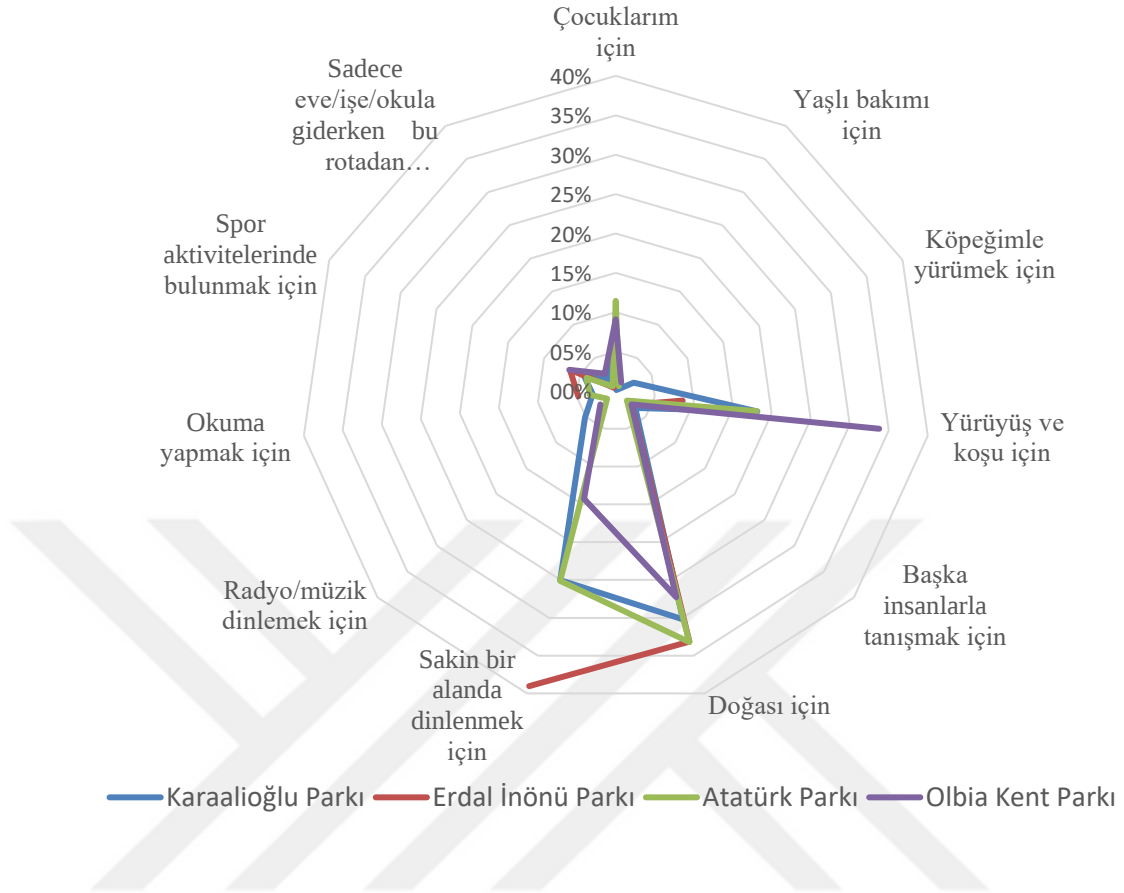
Çalışma alanı	Ulaşım Yöntemi	Parka ulaşım mesafesi										Toplam		Ki kare pdeğeri (χ^2 , p
		<300 m.		300 m.-500m.		500 m.- 1 km		1 km-3 km.		3 km.den fazla				
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Atatürk Parkı	Yürüyerek	1	33,3			6	75,0	27	65,9	14	18,4	48	37,5	40,88
	Bisikletle	1	33,3			1	12,5	5	12,2	6	7,9	13	10,2	0.000
	Toplu taşımayla	0				1	12,5	2	4,9	32	42,1	35	27,3	
	Şahsi aracıyla	1	33,3			0		7	17,1	24	31,6	32	25,0	
	Toplam	3	100			8	100	41	100	76	100	128	100	
Olbia Kent Parkı	Yürüyerek	6	75,0	5	100	4	80,0	3	75,0	3	13,6	21	47,7	27,659
	Bisikletle	1	12,5	0		0		1	25,0	1	4,5	3	6,8	0.006
	Toplu taşımayla	0		0		0		0		3	13,6	3	6,8	
	Şahsi aracıyla	1	12,5	0		1	20,	0		15	68,2	17	38,6	
	Toplam	8	100	5	100	5	100	4	100	22	100,	44	100	

4.5.2.2. Çalışma alanlarının kullanım şekli

Kent içinde sakin bir alanın tasarlanması ve geliştirilmesi sürecinde o alanı kullanan kişiler tarafından gerçekleştirilen faaliyetlerin ve beklentilerinin karşılanması önemli bir etkisi olduğu ve kişilerin o alanı hangi amaçla kullanmak için ziyaret etmelerinin o alanda vakit geçirirken duydukları sesten daha önemli olduğu vurgulanmaktadır (Jennings ve Cain 2013). Bu çalışma kapsamında belirlenen kentsel parkların araştırma grubu tarafından kullanım amacının belirlenebilmesi için SPSS programında çoklu yanıt yöntemi kullanılmıştır. Buna göre yapılan değerlendirmede, 1’den fazla ziyaret nedeni belirtilen ilk üç seçeneğin parkın doğası, sakin bir alanda dinlenme ve yürüyüş ve koşu yapma olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.24). Hollanda’da kent parklarında yapılan çalışmada da kişilerin parkın asıl kullanım amacını kent stresinden uzaklaşma ve psikolojik rahatlama olarak bildirdiklerini belirtmektedir (van den Berg 2010; van den Berg 2006). Sakin bir alanda dinlenmek için parkı ziyaret edenlerin oranı Erdal İnönü Parkı’nda %39, Karaalioğlu ve Atatürk Kültür Parkı’nda %25, Olbia Kent Parkı’nda ise %14 olduğu tespit edilmiştir. Çocukları için parkı ziyaret ettiklerini belirtenlerin oranı en yüksek %11,4 ile Atatürk Kültür Parkı iken Olbia Kent Parkı’nda %9,1, Karaalioğlu Parkı’nda %6,4 ve Erdal İnönü Parkı’nda ise %4,8 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. Araştırma grubunun kentsel parkı ziyaret etme nedenleri

Ziyaret nedeni	Karaalioğlu Parkı		Erdal İnönü Parkı		Atatürk Kültür Parkı		Olbia Kent Parkı	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Park Kullanım Amacı								
Çocuklarım için	41	6,40	9	4,80	31	11,40	7	9,10
Yaşlı bakımı için	1	0,20			2	0,70	1	1,30
Köpeğimle yürümek için	16	2,50						
Yürüyüş ve koşu için	116	18,2	16	8,60	49	18,10	26	33,80
Başka insanlarla tanışmak için	21	3,30	5	2,70	5	1,80	2	2,60
Doğası için	193	30,2	62	33,20	90	33,20	21	27,30
Sakin bir alanda dinlenmek için	160	25,0	73	39,00	68	25,10	11	14,30
Radyo/müzik dinlemek için	33	5,20			4	1,50	2	2,60
Okuma yapmak için	19	3,00	9	4,80	9	3,30		
Spor aktivitelerinde bulunmak için	28	4,40	12	6,40	11	4,10	5	6,50
Sadece ev/iş/okula giderken park rotası üzerinde	11	1,70	1	0,50	2	0,70	2	2,60
Toplam	639	100	187	100	271	100	77	100



Şekil 4.23. Kentsel parkların ziyaret edilme amaçları

Atatürk Kültür Parkı'nın sağladığı rekreasyonel ve ekosistem hizmetlerine yönelik kullanıcı görüşlerinin belirlenmesine ilişkin yapılan çalışmada %25,5'inin temiz hava almak ve stresten uzaklaşmak, %18,3'ünün görsel çekicilik ve estetik özelliğinden dolayı ve %17,6'sının da yaya gezinti alanlarını kullanmak amacıyla tercih ettikleri belirtilmiştir (Akbulut ve Topay 2020).

Yapılan bu araştırma kapsamında ise Atatürk Kültür Parkı'nda anket uygulanan araştırma grubunun %25,1' inin sakin bir alanda dinlenmek için, %33,2'sinin doğası için ve %18,1'inin ise yürüyüş ve koşu amaçlı bu parkı tercih ettikleri saptanmıştır. Dolayısı ile Akbulut ve Topay (2020) tarafından saptanan öncelikli amaçlar ile bu tez çalışmasında tespit edilen öncelik ve yüzdelerin birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Erdal İnönü Parkı özelinde yapılan değerlendirmede araştırma grubunun %39'u sakin bir alanda dinlenmek için, %33,2'sinin doğası için ve %8,6'sının yürüyüş ve koşu için bu parkı ziyaret ve tercih ettikleri saptanmıştır. Soydan vd (2018) tarafından Erdal İnönü Parkı'nın estetik kriterlerine odaklanan çalışmada da park kullanıcılarının bu parkı çevreyle uyum kriteri ve estetik açıdan beğendikleri ve fonksiyonel kriterler (yönlendirici, dinlendirici, perdeleme etkisi, yaşlılara uygun, engellilere uygun, iklim için uygun, odak noktası var) bağlamında da beğenin yüksek olduğu tespit edilmiştir (Soydan vd. 2018).

4.5.3. İşitsel peyzaj kalitesi ve memnuniyet

a) Ses kaynaklarına ilişkin değerlendirmeler

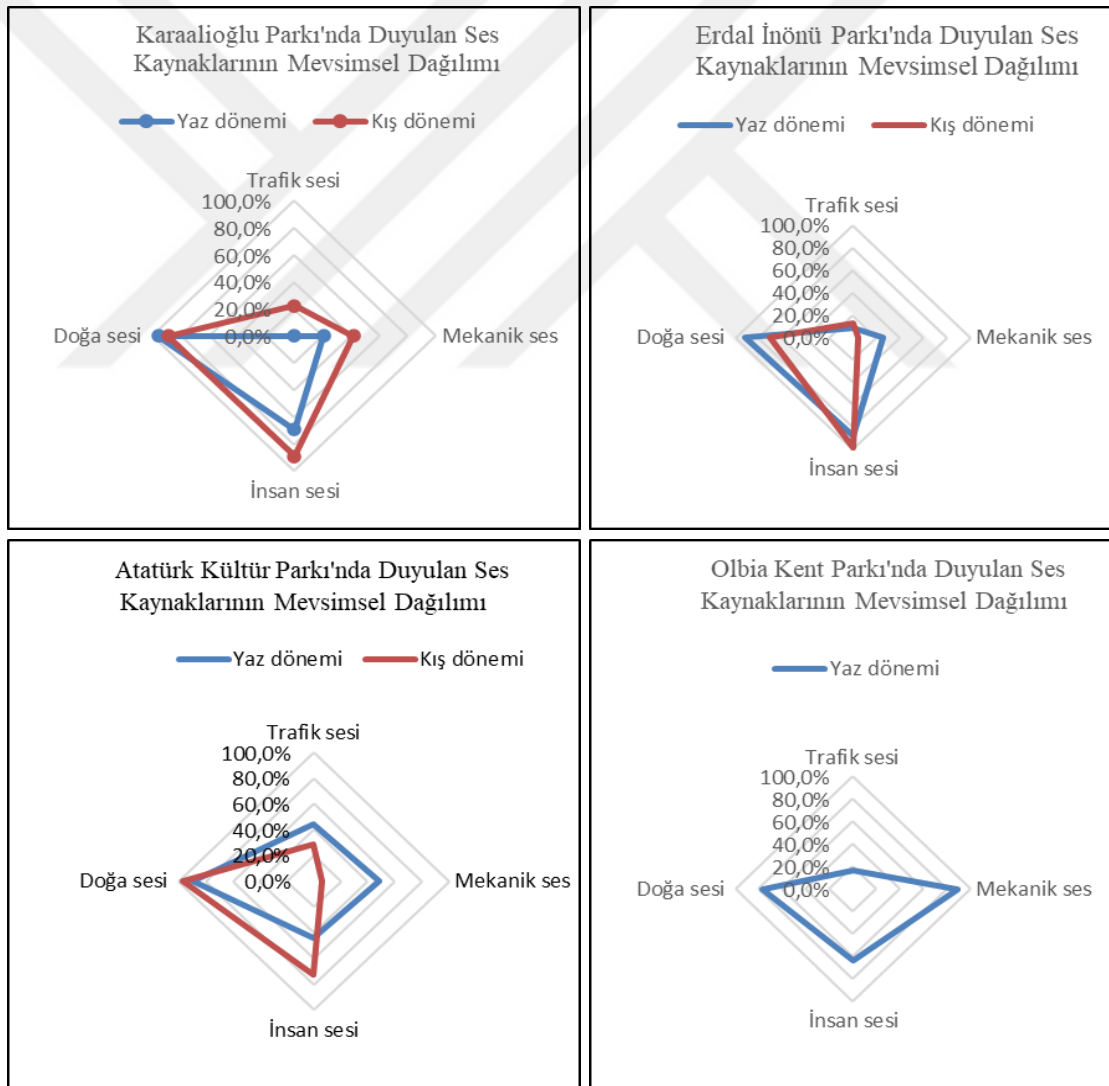
Çevresel ses kalitesi bağlamında en fazla kullanılan index gürültü ölçümlerine dayanan “dB” ile ifade edilirken algılanan ses kalitesinin ölçülen ses basınç düzeyleri ile ilişkisinin düşük olduğu birçok çalışmada ortaya konulmuştur (Kang vd. 2019; Yang ve Kang 2005b; 2005a). Ayrıca, ortamdaki ses kaynaklarının dağılımında doğa sesleri ile antropojenik seslerden hangisinin daha baskın olduğunu belirleme aşamasında sadece araştırma alanlarında gerçekleştirilen ses basıncı düzeylerine yönelik ölçüm değerleri yeterli olmamaktadır. Bu nedenle, ses kaynaklarının ayırt edilmesinde etkili olamayan ve ses basıncı düzeyi ölçümüne odaklanan ölçüm cihazının ayırt edemediği toplam sesin kaynak temelinde analizinde kişilerin algılarının değerlendirilmesine dayanan ve o alanı kullananların görüşlerini almaya odaklanan işitsel peyzaj yaklaşımı bu kapsamda en fazla kullanılan yöntemlerden birdir (International Standard Organization 2018; 2014). Bu bağlamda; ses kaynaklarının türünün belirlenmesinde anket çalışmalarının yapılması önemli olmaktadır (Payne ve Bruce 2019).

Araştırma alanında bulunan ses kaynakları; trafik kaynakları (otomobil, otobüs, tren, uçak motorsiklet vb.), diğer mekanik sesler (genel inşaat, işletmeler, makine sesleri, sirenler, müzik diğer vb.), insan sesleri (genel konuşmalar gülmeler, çocuk sesleri, ayak sesleri vb.), doğa sesleri (genel, rüzgâr, yaprak, su sesi, kuş ses, dalga sesi vb.) olmak üzere dört temel ses kaynak sınıflandırması üzerinden gerçekleştirilmiştir. Her bir çalışma alanında en fazla duyulan ses kaynağı türünün doğa sesleri olduğu saptanmıştır. Yaz döneminde araştırma gruplarının Karalioğlu Parkı’nda %96’sı, Erdal İnönü Parkı’nda %92’si, Atatürk Kültür Parkı’nda %89’u ve Olbia Kent Parkı’da ise %77’si doğa seslerini duyabildiklerini belirtmiştir. Bunun yanında, araştırma grubunun Atatürk Kültür Parkı’nda %43,9’u, Karaalioğlu Parkı’nda %25’i, Olbia Kent Parkı’nda %15’i ve Erdal İnönü Parkı’nda %8’i trafik kaynaklı sesi duyduğunu ifade etmiştir (Çizelge 4.23).

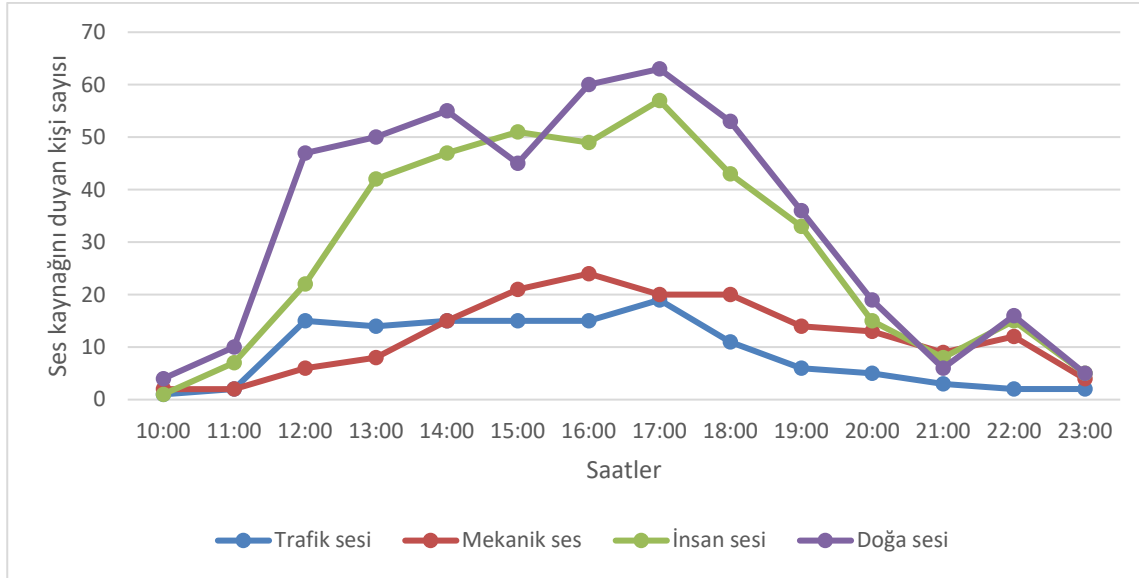
Çizelge 4.23. Çalışma alanında duyulan ses kaynakları

Çalışma alanı	Ses kaynaklarının duyulma yüzdesi (%)						
	Karaalioğlu Parkı		Erdal İnönü Parkı		Atatürk Kültür Parkı		Olbia Kent Parkı
Ses Kaynakları	Yaz	Kış	Yaz	Kış	Yaz	Kış	Yaz
Trafik sesi	25,4	22,5	8,0	12,5	43,9	29,0	15,9
Mekanik ses	20,6	41,9	26,0	4,2	48,5	6,5	88,6
İnsan sesi	69	89,1	88,0	97,9	43,9	72,6	63,6
Doğa sesi	96	89,1	92,0	70,8	89,4	96,8	77,3

Şekil 4.25'te görüldüğü üzere Karaalioğlu, Erdal İnönü ve Atatürk Kültür Parkı'nda insan ve doğa seslerinin duyulma oranı trafik sesi ve diğer mekanik seslere kıyasla daha fazla iken Olbia Kent Parkı'nda doğa ve insan sesinin yanında mekanik seslerin duyulma oranının da oldukça yüksek olduğu saptanmıştır. Olbia Kent Parkı'nda mekanik kaynaklı ses oranının yüksek çıkmasında park içinde yer alan ve özellikle hafta sonu akşam saatlerinde faaliyette olan eğlence yerlerinin etkili olduğu düşünülmektedir. Her bir ses kaynağı türünü duyan araştırma grubu sayısının gün içerisindeki saatlik dağılımları (Şekil 4.26) ile her bir çalışma alanında anket uygulanan araştırma grubu sayısının gün içerisindeki saatlik dağılımları (Şekil 4.19) incelenmiştir. Buna göre Şekil 4.19 ile uyumlu olarak çalışma alanı kapsamındaki parklarda insan ve doğa seslerinin duyulma oranının trafik ve mekanik ses kaynaklarının duyulma oranına göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Ses kaynaklarının duyulma oranları arasındaki dalgalanmanın çalışma alanında anket uygulanan araştırma grubu sayısının gün içerisindeki değişimine paralel olduğu ve özellikle öğle saatleri ile akşam iş çıkışı saatlerinde tepe noktalara ulaştığı görülmektedir.



Şekil 4.24. Çalışma alanındaki ses kaynaklarının duyulma oranı



Şekil 4.25. Ses kaynaklarını duyan kişilerin saatlik dağılımı

Karaalioğlu Parkı'ndaki araştırma grubunda trafik kaynaklı sesi duyanların oranı %22,5; mekanik sesleri duyanların oranı %41,9; insan seslerini duyanların oranı %89,1 ve doğa kaynaklı sesleri duyanların oranı %89,1 olarak tespit edilmiştir. Duyulan ses kaynaklarının mevsime göre değişip değişmediğini tespit etmek amacıyla sıklıklar ya da yüzdelikler arasındaki farkları belirlemede kullanılan ki kare testi uygulanmıştır. Buna göre yapılan analizde, yaz ve kış döneminde mekanik, doğa ve insan seslerinin duyulma oranında istatistiksel olarak anlamlı farklılık ($p < 0,05$) bulunurken trafik kaynaklı seslerin duyulma oranında iki araştırma dönemi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.24). Dolayısıyla çalışma alanı içerisinde trafik kaynaklı seslerin mevsimden bağımsız olarak kent parkında her zaman var olduğu anlaşılmaktadır. Kış döneminde mekanik ve insan kaynaklı seslerin yaz dönemine kıyasla daha fazla olduğu ancak doğa kaynaklı seslerin kış döneminde daha az duyulur olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca, bu çalışma alanında kış döneminde yapılan saha çalışmasında yaz dönemine kıyasla daha fazla park ziyaretçisi gözlemlenmiş olduğundan insan sesinin baskın ses kaynağı olduğu ve doğa kaynaklı seslerin daha az algılanabilir düzeyde olduğu düşünülmektedir.

Bunun yanında; Karaalioğlu Parkı alansal olarak büyük bir parktır. Örnekleme yapılan yer ana caddelerden ve trafiğe açık sokaklardan uzakta yer almaktadır. Her ne kadar ses seviyesinde park içerisinde faaliyet gösteren tesislere malzeme getiren kamyonlar ile motosiklet kaynaklı ses seviyesinde uç değerler gözlemlense de bu durumun insanlar üzerinde olumsuz bir algı yaratmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.24. Karaalioğlu Parkı ses kaynakları duyulma oranı

Ses kaynakları ve duyulma durumu		Dönem				Toplam		Ki-Kare testi	
		Yaz dönemi		Kış dönemi					
		N	%	N	%	N	%	x ²	p
Trafik sesi	Hiç Duymuyorum	94	74,6	100	77,5	194	77,50	0,29	0,59
	Evet Duyuyorum	32	25,4	29	22,5	61	22,50		
Mekanik ses	Hiç Duymuyorum	100	79,4	75	58,1	175	58,10	13,33	0,00
	Evet Duyuyorum	26	20,6	54	41,9	80	41,90		
İnsan sesi	Hiç Duymuyorum	39	31,0	14	10,9	53	10,90	15,64	0,00
	Evet Duyuyorum	87	69,0	115	89,1	202	89,10		
Doğa sesi	Hiç Duymuyorum	5	4,00	14	10,9	19	10,90	4,38	0,04
	Evet Duyuyorum	121	96,0	115	89,1	236	89,10		
Genel		126	100	129	100	255	100		

İşitsel peyzaj kapsamında gerçekleştirilen çalışmalarda kentsel parklardaki ses kaynağı türü önemli rol oynamakta olup ses kalitesi memnuniyetini etkilemektedir. Arjantin’de kentsel parkları içeren araştırmada algılanan doğa sesinin algılanan trafik sesine oranı ile elde edilen “Yeşil İşitsel Peyzaj İndeksi -Green Soundscape Index-GSI)” geliştirilmiştir. Bu indeksin geliştirilmesi sürecinde kullanılan ankette 5’li likert tipi soru ölçeği kullanılmıştır. GSI değeri, 0,9’den küçük ise trafik sesinin daha baskın olduğu; GSI değeri 0,9-1,1 arasında ise trafik ve doğa sesinin dengede olduğu; GSI değerinin 1,1’den büyük olması halinde doğa sesinin daha baskın olduğu anlaşılmaktadır (Kogan vd. 2018).

Bu çalışmada araştırma alanlarındaki baskın ses kaynağı belirlenirken ankette “Evet duyuyorum” ve “Hayır duymuyorum” şeklinde 2’li soru ölçeği kullanılmış olup algılanan doğa sesinin algılanan trafik sesine oranı (doğa sesi/trafik sesi) elde edilmiştir. Bu analize göre elde edilen oran 0,5-2 arasında kalmaktadır.

- Doğa sesi/Trafik sesi < 1 ise trafik sesinin baskın olduğu,
- $1 \leq \text{Doğa sesi/Trafik sesi} \leq 1,5$ ise doğa ve trafik sesinin dengede olduğu
- Doğa sesi/Trafik sesi > 1,5 ise doğa seslerinin baskın olduğu anlaşılmaktadır.

Yapılan analizde Erdal İnönü Parkı ve Karaalioğlu Parkı’nda doğa sesleri baskın iken

Atatürk Kültür Parkı ile Olbia Kent Parkı’nda doğa ve trafik seslerinin dengede olduğu sonucuna varılmıştır (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.25. Doğa sesi/trafik sesi oranı

Çalışma alanı	N	Ortalama (Standart Sapma)
Karaalioğlu Parkı	255	1,54 (0,39)
Erdal İnönü Parkı	98	1,72 (0,36)
Atatürk Kültür Parkı	128	1,42 (0,44)
Olbia Kent Parkı	44	1,14 (0,28)
Genel	525	1,51 (0,42)

b) Ses kaynaklarına göre memnuniyet analizi

Mevcut yasal yaklaşımlarda akustik kalitenin belirlenmesinde istenen ve istenmeyen tüm sesleri kapsayan çevresel gürültü ölçüm metodu kullanılmaktadır ki bu yaklaşım yüksek gürültü düzeylerinin azaltılmasına odaklanmaktadır. Ancak sadece ses basınç düzeylerindeki azalmaların kişilerin gürültü rahatsızlığını doğrudan azaltmadığı birçok çalışmada ortaya konulmuştur. Dolayısı ile yeni yaklaşımlara ihtiyaç duyulduğu ve kişilerin deneyimledikleri, algıladıkları sesi merkezine alan “işitsel peyzaj yaklaşımı”nın özellikle son dönemlerde gürültü yönetiminde önemli bir yere sahip olmaya başladığı görülmektedir (European Environment Agency 2020).

Bu çalışmada kullanılan ankette her bir çalışma alanında duyulan ses kaynaklarına ilişkin memnuniyetler değerlendirilmiştir. Bu kapsamda memnuniyet algısı 5’li likert tipi ölçek kullanılarak yapılmış olup “1: Hiç memnun değilim; 2: Memnun Değilim, 3: Nötr, 4: Memnunum ve 5: Çok memnunum” şeklinde adlandırılmıştır.

Yapılan değerlendirmede trafik ve mekanik kaynaklı seslerden duyulan memnuniyet ortalamasının tüm çalışma alanlarında 3’ün altında olduğu dolayısıyla parklarda duyulan bu iki ses türünden memnun olunmadığı tespit edilmiştir. Doğal olmayan bu tür ses kaynaklarının insanlar tarafından hoşlanılmadığı bundan önceki çalışmalarda da tespit edilmiştir (Gidlöf-Gunnarsson ve Öhrström 2007). Doğa kaynaklı seslerden duyulan memnuniyet ortalaması ise 4,71 olarak bulunmuş olup memnuniyet oranının yüksek olduğu diğer çalışmalarda da tespit edilmiştir (Aumond 2017). Aynı şekilde Liu (2014) tarafından yapılan çalışmada; park kullanıcılarının biyolojik ve jeofiziksel sesleri daha çok tercih ettikleri trafik sesinin ise en rahatsız edici ses olarak tanımladıkları belirtilmiştir (Liu vd. 2014). Ayrıca işitsel peyzaj kapsamında yapılan araştırmalar birçok kişinin insan kaynaklı seslere kıyasla doğa seslerinin bulunduğu ortamları ve yapılı çevreye kıyasla yeşil alanları tercih ettiğini ortaya koymaktadır (Lam vd. 2007).

Çalışma alanları arasında ses kaynaklarına göre memnuniyet ortalamalarında farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Ortalama değerlerin istatistiksel olarak karşılaştırılması kapsamında 2’den fazla bağımsız veri seti (trafik sesi, mekanik ses, insan sesi, doğa sesi) bulunduğundan dolayı ANOVA uygulanmıştır (Çizelge 4.26).

Buna göre, trafik ve mekanik kaynaklı seslerden memnuniyet ortalamalarında çalışma alanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak, insan kaynaklı seslerden memnuniyet ortalaması bağlamında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık ($p<0,05$) olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılığın hangi çalışma alanından kaynaklandığını tespit etmek amacıyla PostHoc testi uygulanmış ve bu farklılığın Erdal İnönü Parkı ile Atatürk ve Karaalioğlu Parkları'ndan ($F=6.655$, $p=.000$) kaynaklandığı saptanmıştır. Bu sonucun, Erdal İnönü Parkı içerisinde yer alan tesisten kaynaklandığı düşünülmektedir. Söz konusu tesis, Muratpaşa Belediyesi tarafından işletilen bir tesistir ve kullanımın yoğun olduğu zamanlarda müzik yayını yapılmaktadır. Yapısal olarak her tarafı açık bir tesis olması ve üstü kubbe şeklinde olması sebebiyle sesin yankı yapmasına sebebiyet vermektedir.

Aynı şekilde, doğa sesinden memnuniyet ortalamalarında parklar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuş olup bu farkın Olbia Kent Parkı ile Erdal İnönü ve Atatürk Kültür Parkları ($F=3.737$, $p=0.011$) arasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.26). Olbia Kent Parkı'nın diğer parklardan farklı olmasının sebebi bu parkta baskın ses kaynakları arasında yer alan mekanik seslerin özellikle de akşam ve gece saatlerinde ses yükselticisi kullanarak müzik yayını yapan işletmelerin varlığı ile açıklanabilir. Dolayısıyla, Olbia Kent Parkı'nda baskın olan mekanik kaynaklı seslerin doğa seslerini maskeleyiği düşünülmektedir. Ancak, Atatürk Kültür Parkı ile Erdal İnönü Parkı'nda mekanik kaynaklı seslerden öte doğa ve insan sesleri daha baskındır.

Çalışma alanlarındaki her bir ses kaynağı için memnuniyet ortalamaları arasında farklılıklar olduğu görülmektedir. Çalışma alanları arasında farklılığa sebep olan etmenler arasında çalışma alanlarının bulunduğu konumu ve sahip olduğu çevresel özelliklerin etkili olabileceği gibi her bir çalışma alanında anket uygulanan grubun bireysel farklılıklarının da etkili olabileceği düşünülmektedir. Bu bağlamda ses kaynakları memnuniyetinin araştırma grubunun yaşı, cinsiyeti, mesleği ya da gürültü hassasiyeti ile öğrenim durumuna göre farklılık gösterip göstermediği irdelenmiştir. Yapılan analizde, araştırma grubunun cinsiyetine ve mesleğine bağlı olarak ses kaynaklarından memnuniyet ortalamaları arasında bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.27).

Araştırma grubunun yaşı 6 farklı kategoride (25 yaş ve altı, 25-34, 35-44, 45-54, 55-64, 65 yaş ve üstü) ve gürültü hassasiyeti ise 5'li likert ölçekle sınıflandırılmış olup ortalamalar arasındaki farkın tespiti aşamasında grup sayısının 2'den fazla olduğu durumlar için kullanılan ANOVA istatistiksel yöntem olarak kullanılmıştır. Cinsiyet ise sadece iki farklı grubu içerdiğinden ortalamalar arasındaki fark t testi uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Meslek ve öğrenim durumuna göre farklılık olup olmadığını belirleme aşamasında ise bu iki değişken normal dağılım göstermediğinden dolayı ki-kare testleri uygulanmıştır.

Çizelge 4.26. Çalışma alanındaki ses kaynaklarından memnuniyet oranı

Ses kaynakları	Park Adı	N	Ortalama (Standart sapma)	ANOVA	
				F	p
Trafik sesinden memnuniyet	Karaalioğlu Parkı	61	2,43 (1,28)	0,64	0,59
	Erdal İnönü Parkı	10	3,00 (1,05)		
	Atatürk Kültür Parkı	47	2,56 (1,12)		
	Olbia Kent Parkı	7	2,57 (1,62)		
	Toplam	125	2,59 (1,22)		
Mekanik sesten memnuniyet	Karaalioğlu Parkı	80	2,86 (1,25)	2,47	0,06
	Erdal İnönü Parkı	15	3,33 (0,97)		
	Atatürk Kültür Parkı	36	2,53 (1,16)		
	Olbia Kent Parkı	39	3,18 (1,27)		
	Toplam	170	2,91 (1,23)		
İnsan sesinden memnuniyet	Karaalioğlu Parkı	202	3,81 (0,89)	6,66	0,00
	Erdal İnönü Parkı	91	3,39 (0,99)	Fark=Erdal İ. P.- Karaalioğlu P.; Erdal İ.P.- Atatürk P.	
	Atatürk Kültür Parkı	74	3,93 (0,89)		
	Olbia Kent Parkı	28	3,46 (0,96)		
	Toplam	395	3,71 (0,94)		
Doğa sesinden memnuniyet	Karaalioğlu Parkı	236	4,72 (0,53)	3,74	0,01
	Erdal İnönü Parkı	80	4,70 (0,51)	Olbia-Karaalioğlu P. Olbia P.-Erdal İ. P. Olbia P.- Atatürk	
	Atatürk Kültür Parkı	119	4,79 (0,52)		
	Olbia Kent Parkı	34	4,44 (0,70)		
	Toplam	469	4,71 (0,54)		

Çizelge 4.27. Ses kaynaklı memnuniyet ile kişisel özellikler arasındaki ilişki

Ses Kaynakları	Parametrik						Non Parametrik			
	Anova				T Testi		Kruskal Wallis			
	Yaş		Gürültü hassasiyeti		Cinsiyet		Meslek		Öğrenim durumu	
	F	p*	F	p*	t	p*	Ki-Kare	p	Ki-Kare	p*
Trafik Sesi	2,59	0,03	3,53	0,01	-1,72	0,09	4,12	0,66	25,31	0,00
Mekanik Ses	0,20	0,96	2,68	0,03	0,64	0,52	2,86	0,83	3,97	0,41
İnsan Sesi	0,69	0,64	1,99	0,09	-0,46	0,65	3,23	0,78	5,39	0,37
Doğa Sesi	1,08	0,37	4,35	0,00	1,34	0,18	5,78	0,45	6,45	0,27

*p< 0,05 anlamlılık düzeyi

Öğrenim durumunun ses kaynakları memnuniyetini etkileyip etkilemediğini tespit etmek için yapılan analizde ise sadece trafikten kaynaklı seslerden memnuniyet ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu bulunmuştur. Ayrıca, yaş grupları bağlamında yapılan analizde, trafik sesi kaynaklı memnuniyette yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu ancak mekanik sesler, insan sesleri ile doğa sesi memnuniyetinde yaş grupları arasında herhangi bir farklılık olmadığı saptanmıştır. Trafik kaynaklı seslerdeki memnuniyet ortalamaları arasındaki farkın hangi yaş gruplarından kaynaklandığını tespit etmek amacıyla posthoc testi yapılmıştır (Çizelge 4.28). Özellikle 45-54 yaş aralığındaki katılımcıların trafik sesinden rahatsız olduğu gözlenmiş iken, 25 yaş altı katılımcıların, trafik kaynaklı sestten rahatsız olmadıkları belirlenmiştir.

Bunun yanında araştırmacının saha çalışması esnasında yaptığı gözlemlerde anket uygulaması esnasında uçak geçişi ya da motosiklet sesi olmasına rağmen trafik kaynaklı sesleri duymadığını ya da bunun tam tersi şekilde ortamda oldukça yüksek kuş sesi ya da böcek sesi olmasına rağmen çalışma alanındaki bir mekanik sesi duyduğunu belirten anket katılımcıları olduğu saptanmıştır. Bu durum, Filipan (2017) tarafından yapılan çalışmanın sonucu ile açıklanabilir. Bazı kişilerin “sakinlik-dinginlik” kavramına yönelik bireysel alt görüşlerinin, bulundukları yerin ses ortamını algılama şeklini doğrudan etkileyebildiği görülmüştür. Dinginlik ya da sakinlik kavramını doğa sesi ya da sessizlik ile ilişkilendirenlerin parktaki beklentilerinin dışında olan mekanik sesleri daha fazla duydukları ve bundan dolayı da parktaki ses ortamına ilişkin memnuniyetlerinin daha düşük olduğu ortaya çıkmıştır (Filipan vd. 2017).

Çizelge 4.28. Ses kaynakları memnuniyeti ve yaş grupları arasındaki ilişki

Ses Kaynağı	Yaş Aralığı	N	Ortalama (Standart Sapma)	ANOVA	
				F	p
Trafik sesi	25 yaş altı	27	2,96 (1,02)	2,59	0,03
	25-34 yaş	23	2,44 (1,27)		
	35-44 yaş	34	2,74 (1,11)		
	45-54 yaş	13	2,08 (1,12)		
	55-64 yaş	17	2,47 (1,42)		
	65 yaş ve üzeri	11	1,64 (1,29)		
Mekanik ses	25 yaş altı	34	2,97 (1,27)	0,20	0,96
	25-34 yaş	37	2,78 (1,00)		
	35-44 yaş	45	2,91 (1,43)		
	45-54 yaş	17	3,12 (0,99)		
	55-64 yaş	25	2,84 (1,25)		
	65 yaş ve üzeri	12	2,92 (1,44)		
İnsan sesi	25 yaş altı	81	3,62 (0,82)	0,69	0,64
	25-34 yaş	70	3,76 (0,99)		
	35-44 yaş	84	3,66 (0,90)		
	45-54 yaş	59	3,64 (1,11)		
	55-64 yaş	54	3,87 (0,91)		
	65 yaş ve üzeri	47	3,79 (0,93)		
Doğa sesi	25 yaş altı	94	4,65 (0,62)	1,08	0,37
	25-34 yaş	93	4,69 (0,59)		
	35-44 yaş	97	4,72 (0,52)		
	45-54 yaş	64	4,66 (0,54)		
	55-64 yaş	74	4,81 (0,46)		
	65 yaş ve üzeri	47	4,79 (0,46)		

c) Ses ortamı ve seslerin alana uyumluluğu arasındaki ilişki analizi

Çalışma alanında duyulan tüm sesler dikkate alınarak araştırma grubunun parklardaki ses ortamı ile bu seslerin park ile uyumuna ilişkin görüşleri 5’li likert tipi ölçek (1: Hiç katılmıyorum-5: Kesinlikle katılıyorum) kullanılarak değerlendirilmiştir. Buna göre ses ortamı iyi olarak değerlendirilen çalışma alanlarının başında 4.09 ortalama ile Erdal İnönü Parkı ve 4,01 ortalama ile Karaalioğlu Parkı gelmektedir. Bu kapsamda en düşük ortalamaya sahip olan park ise Olbia Kent Parkı olarak bulunmuştur. Yapılan

analizlerde çalışma alanlarındaki genel ses ortamı kalitesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($F=6,71$, $p=0.0002$) olduğu bulunmuştur. Seslerin çalışma alanı ile uyumu arasındaki en yüksek ortalamanın 4,16 ile Erdal İnönü Parkı'nda olduğu ve en düşük ses uyumunun ise 3,45 ortalama ile Olbia Kent Parkı'nda olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda, 4 çalışma alanında da ses uyumu ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($F=5.52$, $p=0.001$) olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.29).

Çizelge 4.29. Çalışma alanı ses ortamından memnuniyet ve ses uyumu

İşitsel peyzaj algısı	Çalışma Alanı	N	Ortalama (Standart sapma)	ANOVA	
				F	P
Ses kalitesi	Karaalioğlu Parkı	255	4,02 (0,78)	6,718	0,000
	Erdal İnönü Parkı	98	4,09 (0,89)		
	Atatürk Parkı	128	3,97 (0,86)		
	Olbia Kent Parkı	44	3,43 (1,12)		
	Toplam	525	3,97 (0,87)		
Ses uyumu	Karaalioğlu Parkı	255	3,90 (1,00)	5,527	0,001
	Erdal İnönü Parkı	98	4,16 (0,97)		
	Atatürk Parkı	128	3,77 (1,12)		
	Olbia Kent Parkı	44	3,46 (1,09)		
	Toplam	525	3,88 (1,04)		

Ses ortamından memnuniyet ve ses uyumu ile incelenen alandaki ses kaynaklarının duyulma oranı arasındaki ilişki incelendiğinde; doğa kaynaklı seslerin varlığının ses ortamındaki memnuniyet ve uyumu arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisi olduğu mekanik kaynaklı sesler ile ise negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisi olduğu saptanmıştır. Ayrıca, trafik kaynaklı ses varlığı ile parktaki ses uyumu arasında negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.40). Elde edilen bu tespitler ile literatürde yapılan çalışmalar benzerlik göstermektedir (Kogan vd. 2016). Literatürde yapılan diğer çalışmalarda da ses kalitesi memnuniyetinde ses uyumu parametresinin önemine vurgu yapılmıştır (Jo ve Jeon 2020).

d) Ses ortamı ve gürültü hassasiyeti arasındaki ilişki

Çalışma alanlarındaki ses kalitesi memnuniyeti ve seslerin uyumu ile araştırma grubunun gürültü hassasiyeti arasında ilişki olup olmadığını ortaya koyabilmek amacıyla korelasyon analizleri yapılmıştır (Çizelge 4.30). Buna göre; ortamın ses kalitesinden memnuniyet ile gürültüye karşı hassasiyet arasında negatif bir ilişki olduğu ($p = -0.012$) ancak bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($p = 0.785$) bulunmuştur. Çalışma alanındaki ses uyumu değerlendirmesi ile genel ses kalitesinin değerlendirilmesi arasında ise pozitif bir ilişki olduğu ($p = 0.482$) ve bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.05$) olduğu tespit edilmiştir.

Sakinlik ihtiyacı kişilerin gürültü hassasiyetine ve sesi algılayış biçimiyle oldukça ilişkilidir. Örneğin; ulaşımdan kaynaklanan sesler negatif bir faktör olarak algılanırsa sakinliğe olan ihtiyaç da o derece artacaktır. Ancak ev ortamındayken trafik kaynaklı sesler ortamın canlılığına olumlu bir katkı sağlama yönünde algılanırsa pozitif bir faktör olarak değerlendirilir ve sakinliğe olan ihtiyaç da o derece azalmaktadır (Booi ve Berg 2012).

Çizelge 4.30. Ses ortamı, ses uyumu ve gürültü hassasiyeti korelasyon tablosu

	Ses kalitesi	Ses uyumu.	Gürültü hassasiyeti
Ses kalitesi	1	0,482** 0	-0,012 0,785
Ses uyumu		1	0,008 0,856
Gürültü hassasiyeti			1

** Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlıdır.

e) Ses ortamının iyileştirilmesine yönelik görüş analizi

Araştırma kapsamında çalışılan parkların ses ortamında iyileştirme yapılması gerektiğine ilişkin görüşler değerlendirilmiştir (Çizelge 4.31). Yapılan anket çalışmasına göre; Erdal İnönü Parkı (%64,3), Karaalioğlu Parkı (%57,3) ve Atatürk Kültür Parkı'ndaki (%56,3) iyileştirmenin gerekli olmadığı ancak Olbia Kent Parkı'nda (%56,8) iyileştirmenin gerekli olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca, parkın ses ortamından memnuniyet ve parktaki ses uyumuna ilişkin görüşler arasında ilişki olup olmadığı korelasyon analizi yapılarak değerlendirilmiştir. Buna göre 4 çalışma alanında da iyileştirme talebi ile ses kalitesi memnuniyeti ve ses uyumu arasında pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Ancak bu ilişki Karaalioğlu ve Erdal İnönü Parkı'nda istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.05$) iken Atatürk Kültür Parkı ve Olbia Kent Parkı'nda ses ortamı ile iyileştirme arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.31. Çalışma alanındaki ses ortamının iyileştirilmesine ilişkin görüşler

Çalışma alanı	İyileştirmenin Gerekliliği	Frekans	Yüzde (%)
Karaalioğlu Parkı	Evet	109	42,7
	Hayır	146	57,3
Erdal İnönü Parkı	Evet	35	35,7
	Hayır	63	64,3
Atatürk Kültür Parkı	Evet	56	43,8
	Hayır	72	56,3
Olbia Kent Parkı	Evet	25	56,8
	Hayır	19	43,2

Çizelge 4.32. Ses ortamının iyileştirilmesine ilişkin görüşleri ile ses uyumu

Çalışma alanı		Ses ortamı	Ses uyumu	İyileştirme
Karaalioğlu Parkı	Ses ortamı	1	0,367**	0,149*
	Ses uyumu		1	0,168**
	İyileştirme			1
Erdal İnönü Parkı	Ses ortamı	1	0,480**	0,244*
	Ses uyumu		1	0,324**
	İyileştirme			1
Atatürk Parkı	Ses ortamı	1	0,515**	0,17
	Ses uyumu		1	0,370**
	İyileştirme			1
Olbia Kent Parkı	Ses ortamı	1	0,759**	0,285
	Ses uyumu		1	0,314*
	İyileştirme			1

** Korelasyon 0.01 düzeyinde anlamlıdır. *Korelasyon 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

f) Çalışma alanındaki ses tanımlayıcılarına ilişkin değerlendirme

Çalışma alanı olarak seçilen kentsel parklarda işitsel peyzaj kalitesine ilişkin araştırma grubunun değerlendirmeleri işitsel peyzaj algı modeline dayanan (Axelsson vd. 2010; Axelsson vd. 2012) ve işitsel peyzaj üzerine yayımlanmış olan standart (International Standard Organization 2019) ile büyük oranda uyumlu olan bu çalışmanın da referans aldığı QUADMAP (Bartalucci, C. vd. 2015) anketinde yer alan soru yöneltilerek yapılmıştır.

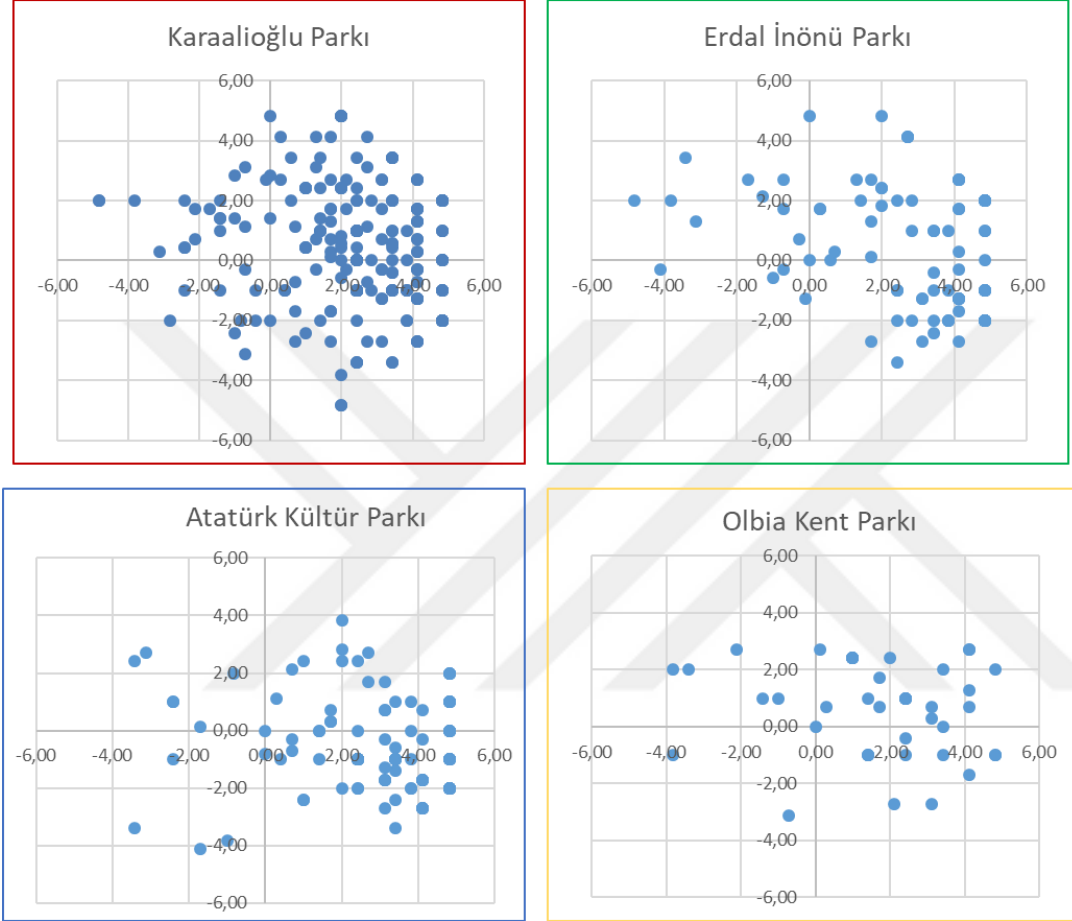
Çalışma alanlarındaki mevcut seslerin araştırma grubu tarafından nasıl nitelendirildiğini belirleyebilmek amacıyla birbirine karşıt 12 sifattan oluşan 6 tane ses tanımlayıcı sıfat grubu (Hoşa gitmeyen-Hoşagiden; karmaşık-sakin; gürültülü-gürültüsüz; sıkıcı-canlı; durgun-hareketli; yapay-doğal) kullanılmıştır.

Parklardaki ses ortamını tanımlayan sıfat gruplarına ilişkin ortalama değerler ile bu değerler arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla ANOVA uygulanmıştır. Yapılan analize göre; çalışma alanlarındaki seslerin “hoşagiden”, “sakin” ve “gürültüsüz” olarak tanımlandığı en yüksek ortalama Atatürk Kültür Parkı’nda tespit edilmiş olup seslerin “keyifli” ve “doğal” olarak tanımlayanların en yüksek ortalaması ise “Erdal İnönü Parkı” olarak saptanmıştır. Çalışma alanındaki seslerin “hareketli” olarak tanımlandığı en yüksek ortalamaya sahip alan ise Olbia Kent Parkı’dır. Her bir çalışma alanı için kullanılan ses tanımlayıcıları ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.33).

Çizelge 4.33. Çalışma alanına göre ses tanımlayıcıları ANOVA tablosu

Ses tanımlayıcı sıfatlar		N	Ort. (Std. Sap.)	ANOVA	
				F	p
Hoşagiden	Karaalioğlu Parkı	255	1,21 (0,90)	3,19	0,02
	Erdal İnönü Parkı	98	1,29 (1,10)		
	Atatürk Parkı	128	1,28 (0,95)		
	Olbia Kent Parkı	44	0,79 (1,07)		
	Toplam	525	1,21 (0,97)		
Sakin	Karaalioğlu Parkı	255	0,64 (1,30)	5,43	0,00
	Erdal İnönü Parkı	98	0,82 (1,38)		
	Atatürk Parkı	128	1,15 (1,10))		
	Olbia Kent Parkı	44	0,50 (1,23)		
	Toplam	525	0,79 (1,28)		
Gürültüsüz	Karaalioğlu Parkı	255	0,80 (1,12))	7,86	0,00
	Erdal İnönü Parkı	98	0,94 (1,19)		
	Atatürk Parkı	128	1,06 (0,99)		
	Olbia Kent Parkı	44	0,14 (1,27)		
	Toplam	525	0,83 (1,14)		
Keyifli	Karaalioğlu Parkı	255	1,05 (1,04)	3,08	0,03
	Erdal İnönü Parkı	98	1,30 (1,04)		
	Atatürk Parkı	128	1,14 (1,00)		
	Olbia Kent Parkı	44	0,75 (1,06)		
	Toplam	525	1,09 (1,04)		
Hareketli	Karaalioğlu Parkı	255	-0,05 (1,44)	8,23	0,00
	Erdal İnönü Parkı	98	-0,02 (1,69)		
	Atatürk Parkı	128	-0,62 (1,18)		
	Olbia Kent Parkı	44	0,48 (1,19)		
	Toplam	525	-0,14 (1,44)		
Doğal	Karaalioğlu Parkı	255	1,06 (1,11)	8,89	0,00
	Erdal İnönü Parkı	98	1,16(1,27)		
	Atatürk Parkı	128	1,08 (1,19)		
	Olbia Kent Parkı	44	0,14 (1,32)		
	Toplam	525	1,00 (1,21)		

İsveç İşitsel Peyzaj Kalite Protokolü (SSQP)’ünün iki boyutlu modelini beslemek amacıyla ankette kullanılan 6’lı sıfat çiftinden 4 sıfat çifti (hoşa gitmeyen-hoşagiden; karmaşık-sakin; sıkıcı-canlı; durgun-hareketli) girdi verisi olarak kullanılmış olup “Memnuniyetlik ve Hareketlilik (Pleasantness-Eventfulness)” (Axelsson et al., 2010) olarak çıktı verisi elde edilmiştir. Her bir çalışma alanı için elde edilen grafikler Şekil 27’de verilmektedir.



Şekil 4.26. Çalışma alanlarının ses tanımlayıcılarına ilişkin kartezyan gösterimi (x eksen: hareketlilik, y-eksen: memnuniyetlik)

4.5.4. Çevresel kalite değerlendirmesine ilişkin analizler

Sakin alanlar için önemli unsurlardan olan çevresel kalite parametreleri kapsamında araştırma grubunun memnuniyet durumu değerlendirilmiştir. Araştırmada kullanılan ankette çevresel kalite parametreleri kapsamında hava kalitesi, parkın temizliği, güvenlik, bakımlılık, hizmet ve ekipman donanımı, ulaşılabilirlik, ses ortamı, doğal bileşenleri, iklimsel ve görsel özellikler ile koku parametreleri göz önünde bulundurulmuştur. Tüm çalışma alanı bütün olarak ele alındığında memnuniyet ortalaması yüksek olan parametreler; görsel özellikler ($\bar{x}=4,41$), hava kalitesi ($\bar{x}=4,36$), iklimsel özellikler (4,34), ulaşılabilirlik ($\bar{x}=4,33$), doğal bileşenler ($\bar{x}=4,28$) ve ses ortamı ($\bar{x}=4,00$) olarak tespit edilmiştir. Parkın temizliği, güvenliği, bakımlılık ve ekipman donanımı açısından memnuniyet ortalamalarının daha düşük olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.34).

Çetinkaya (2015) tarafından parkların rekreasyonel amaçlı kullanımlarında park kullanıcılarının memnuniyet ve memnuniyetsizlik faktörlerinin belirlenmesine odaklanan çalışmada Atatürk Kültür Parkı, Karaalioğlu Parkı ile Kepez Kent Ormanı örneklem alanları olarak seçilmiştir. Çalışma sonucunda, park kullanıcılarının memnuniyetini etkileyen en önemli faktörlerin ulaşılabilirlik ve fiziksel aktivite faktörleri olduğu, memnuniyetsizliği etkileyen en önemli faktörün ise bakım-onarım olduğu tespit edilmiştir (Çetinkaya vd. 2015).

Çizelge 4.34. Çevresel kalite memnuniyeti ANOVA tablosu

Çevresel Kalite Parametreleri	Ort ($\bar{x}$) (Standart Sapma)	N	ANOVA	
			F	p (sig)
Hava Kalitesi	4,36 (0,78)	518	10,05	0,00
Parkın Temizliği	3,89 (1,12)	523	9,77	0,00
Güvenlik	3,65 (1,16)	523	15,46	0,00
Bakımlılık	3,81 (1,02)	524	4,23	0,01
Ekipman Donanımı	3,72 (1,09)	518	3,55	0,01
Ulaşılabilirlik	4,33 (0,89)	522	6,31	0,00
Ses Ortamı	4,00 (0,87)	522	6,97	0,00
Doğal Bileşenler	4,28 (0,84)	524	6,29	0,00
İklimsel	4,34 (0,82)	521	3,11	0,03
Görsel Özellikler	4,41 (0,82)	523	13,4	0,00
Koku	4,14 (0,92)	511	4,9	0,00

Tüm çalışma alanı bütün olarak göz önünde bulundurulduğunda memnuniyet ortalaması en yüksek parametrenin görsel özellik ($\bar{x}=4,41$) olduğu tespit edilmiştir. İşitsel peyzaj kapsamında yapılan diğer çalışmalarda da insanların deneyimledikleri ses ile alanın görsel özellikleri arasında yakın bir ilişki olduğu ortaya konulmuş olup (Southworth 1996) alan değerlendirmelerinde sesin etkisini inceleyebilmek amacıyla o alana ilişkin görüntü ve ses kayıtları arasındaki bağlantıyı ortaya çıkarabilecek araştırmalar yapılmıştır (Adams vd. 2006; Carles vd. 1999).

Görsel manzaralardaki fiziksel özellikler ile işitsel peyzaj algısına ilişkin parametreler arasındaki ilişki üzerine yapılan araştırmada; binaların, bitki örtüsünün ve gökyüzünün temel üç etkin parametre olduğu bulunmuştur. Özellikle bina varlığının yapay seslerdeki (insan ve mekanik sesler) etkin değişken olduğu, alan üzerindeki bitki örtüsünün ise mekanik ve biyolojik sesleri açıklayabilen ve toplam ses algısı ile ilişkilendirilebilen etkin tek değişken olduğu bulunmuştur (Liu vd. 2014).

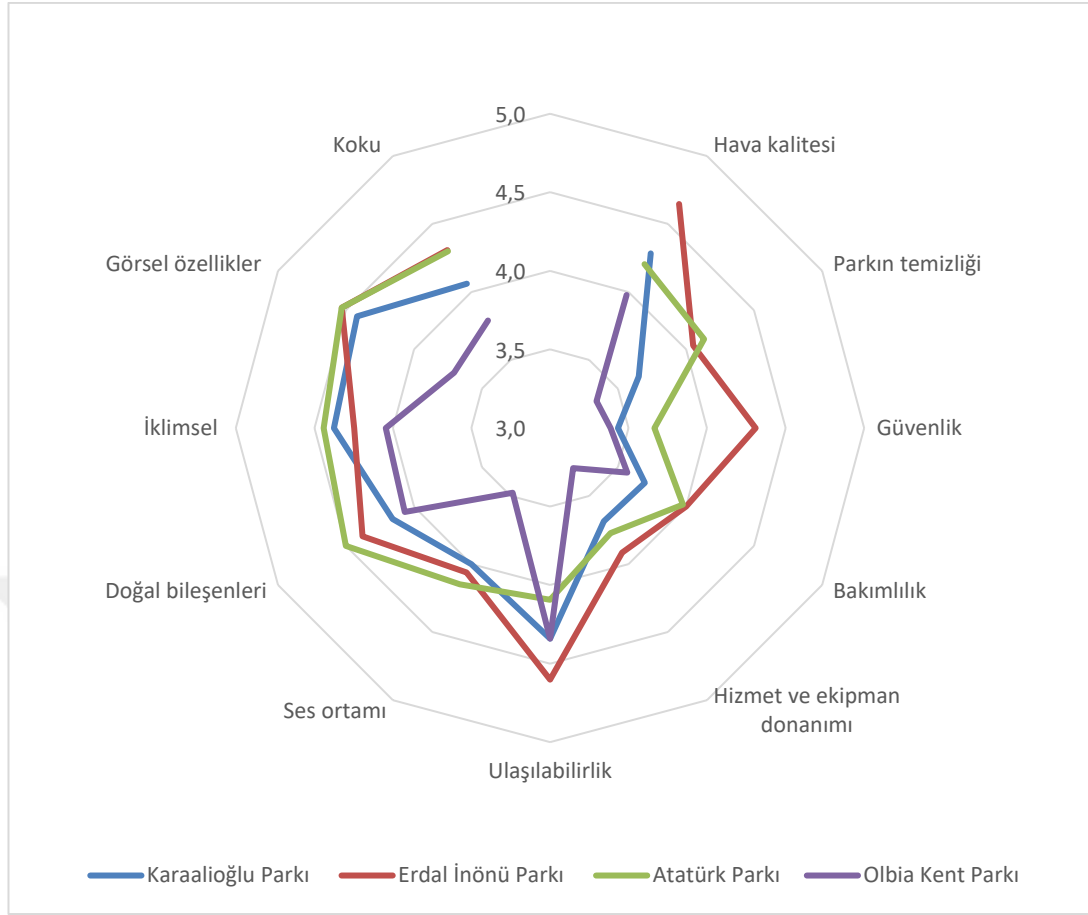
Çalışma alanı özelinde değerlendirme yapılmasına olanak sağlamak amacıyla araştırmada kullanılan 11 farklı çevresel kalite parametresine ilişkin memnuniyet ortalamaları tek bir değer olarak hesaplanmış olup 4 farklı çalışma alanı için çevresel

kalite puanları elde edilmiştir (Çizelge 4.35 ve Şekil 4.28).

Buna göre çevresel kalite parametreleri bağlamında memnuniyet ortalaması en yüksek olan çalışma alanının Erdal İnönü Parkı ($\bar{x}= 4,27$) olduğu saptanmıştır. Bunu, Atatürk Kültür Parkı ($\bar{x}= 4,16$) ve Karaalioglu Parkı ($\bar{x}= 4,01$) izlemiştir. En düşük çevresel kalite memnuniyet ortalamasına sahip olan çalışma alanının ise Olbia Kent Parkı ($\bar{x}=3,68$) olduğu tespit edilmiştir. Her bir çalışma alanının, her bir çevresel kalite parametresi özelinde memnuniyet ortalamaları incelenmiştir. Buna göre; hava kalitesi, güvenlik, bakımlılık, ulaşılabilirlik ve koku açısından memnuniyet ortalaması en yüksek olan çalışma alanının Erdal İnönü Parkı olduğu bulunmuştur. Park temizliği, ses ortamı, doğal bileşenleri ve iklimsel özellikler açısından ise Atatürk Kültür Parkı'nın en yüksek memnuniyete sahip olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.35. Çalışma alanlarının çevresel kalite memnuniyet ortalamaları

Çevresel Kalite Parametreleri	Karaalioglu Parkı	Erdal İnönü Parkı	Atatürk Parkı	Olbia Kent Parkı	Genel ortalama
Hava kalitesi	4,28	4,65	4,21	3,98	4,31
Parkın temizliği	3,65	4,05	4,13	3,34	3,82
Güvenlik	3,43	4,31	3,66	3,39	3,65
Bakımlılık	3,69	4,00	3,98	3,59	3,81
Hizmet ve ekipman donanımı	3,68	3,92	3,77	3,30	3,72
Ulaşılabilirlik	4,34	4,60	4,09	4,34	4,33
Ses ortamı	4,00	4,06	4,15	3,48	4,00
Doğal bileşenleri	4,16	4,38	4,50	4,07	4,28
İklimsel	4,38	4,25	4,44	4,05	4,34
Görsel özellikler	4,42	4,53	4,53	3,71	4,41
Koku	4,06	4,31	4,30	3,79	4,15
Genel ortalama	4,01	4,28	4,16	3,73	4,07



Şekil 4.27. Çalışma alanlarında çevresel kalite memnuniyet ortalaması

Tüm araştırma alanları bütün olarak göz önünde bulundurulduğunda memnuniyet ortalaması yüksek olan parametrelerden biri çalışma alanındaki doğal bileşenlerdir. Bir alandaki yeşil alan varlığının sakinlik algısı üzerinde olumlu etki yarattığı başka çalışmalarda da ortaya konulmuştur. Örneğin; Watts (2017) tarafından yapılan araştırma; “Dinginlik Oranı Tahmin Aracı–TRAPT (Tranquility Rating Prediction Tool)” için oluşturulan denklemde kullanılan doğal (natural) ve bağlamsal (contextual) bileşen olarak gösterilen NCF parametresini 2 katına çıkartmak yani doğal bileşenlerin varlığını iki kat artırmak ile elde edilen iyileşmenin gürültü düzeyinde 14 dB’ lik bir düşme ile aynı etkiyi oluşturduğunu göstermektedir (Watts 2017).

Son dönemde yapılan çalışmalar bir alandaki dinginlik (tranquility) yapısının “sakinlik (calmness) ve memnuniyet (pleasantness)” olmak üzere iki temel bileşenden oluştuğunu göstermektedir (Watts ve Pheasant 2015). Ayrıca, Polat (2012) tarafından yapılan çalışmada, park peyzajının görsel kalite ile doğallık derecesi arasında pozitif yönde bir ilişkisi olduğu belirtilmektedir (Polat 2012). QUADMAP projesi kapsamında gerçekleştirilen saha çalışmasında, parklardaki doğal yapıların varlığının ankete cevap verenler için oldukça değerli olduğu bulunmuştur (Wolfert 2014).

4.5.5. Yaşanılan çevre ve ses algısı ilişkisi

Araştırma grubunun park kullanım sıklığını, yaşadığı mahalledeki genel gürültü durumu ve gürültüden rahatsızlık duyma durumunu etkileyip etkilemediğini belirleyebilmek amacıyla ki-kare testi uygulanmıştır. Yapılan analize göre, kişilerin parka gelme sıklığının yaşadığı evdeki/mahalledeki genel gürültüden rahatsız olma durumu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.36).

Çizelge 4.36. Parka gelme sıklığı ile yaşanılan yerdeki gürültü rahatsızlığı ilişkisi

	Yaşanılan yerdeki gürültüden rahatsız olma durumu										Pearson Ki-Kare	
	Hiç rahatsız olmuyorum		Rahatsız olmuyorum		Nötr		Rahatsız oluyorum		Çok rahatsız oluyorum		X ²	p
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%		
Parka Gelme Sıklığı												
İlk kez geldim	15	17,9	25	29,8	10	11,9	23	27,4	11	13,1	16,512	0,42
Her gün	17	27,0	13	20,6	5	7,9	20	31,7	8	12,7		
Haftada bir gün ya da daha sık	37	25,7	41	28,5	16	11,1	33	22,9	17	11,8		
Ayda birkaç kez	22	25,0	32	36,4	10	11,4	18	20,5	6	6,8		
Ayda bir gün ya da daha az	41	28,1	40	27,4	6	4,1	40	27,4	19	13,0		
Toplam	132	25,1	151	28,8	47	9,0	134	25,5	61	11,6		

Araştırma alanındaki işitsel peyzaj memnuniyeti (ses ortamından memnuniyet) ve çevresel kalite memnuniyetinin araştırma grubunun yaşadığı çevrede gürültü rahatsızlığı yaşayıp yaşamadığı arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Araştırma grubunun yaşadığı çevredeki gürültüden rahatsız olup olmadığı ile araştırma alanındaki ses kalitesinden memnuniyeti arasında çalışma alanlarından sadece Atatürk Kültür Parkı'nda istatistiksel ve negatif yönde anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır. Dolayısı ile yaşadığı çevredeki gürültüden fazla rahatsız olanların çalışma alanındaki ses kalitesi memnuniyetinin daha düşük olduğu saptanmıştır. Aynı şekilde çevresel kalite memnuniyeti ile arasında istatistiksel olarak anlamlı ve negatif ilişkisi olan tek çalışma alanının Atatürk Kültür Parkı olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.37).

Çizelge 4.37. Ses kalitesi ve çevresel kalite memnuniyeti ile yaşanan çevredeki gürültü rahatsızlığı arasındaki ilişki tablosu

Araştırma Alanı	Parametreler	Çevresel Kalite Memnuniyeti	Evde Gürültü Rahatsızlığı	Ses Kalitesi
Karaalioğlu Parkı	Çevresel Kalite Memnuniyeti	1	-0,125	0,137*
	Evde Gürültü Rahatsızlığı		1	0,116
	Ses Kalitesi			1
Erdal İnönü Parkı	Çevresel Kalite Memnuniyeti	1	0,121	0,338**
	Evde Gürültü Rahatsızlığı		1	0,078
	Ses Kalitesi			1
Atatürk Parkı	Çevresel Kalite Memnuniyeti	1	-0,240**	0,344**
	Evde Gürültü Rahatsızlığı		1	-0,205*
	Ses Kalitesi			1
Olbia Kent Parkı	Çevresel Kalite Memnuniyeti	1	-0,087	0,406*
	Evde Gürültü Rahatsızlığı		1	0,047
	Ses Kalitesi			1

** Korelasyon 0.01 düzeyinde anlamlıdır. *Korelasyon 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

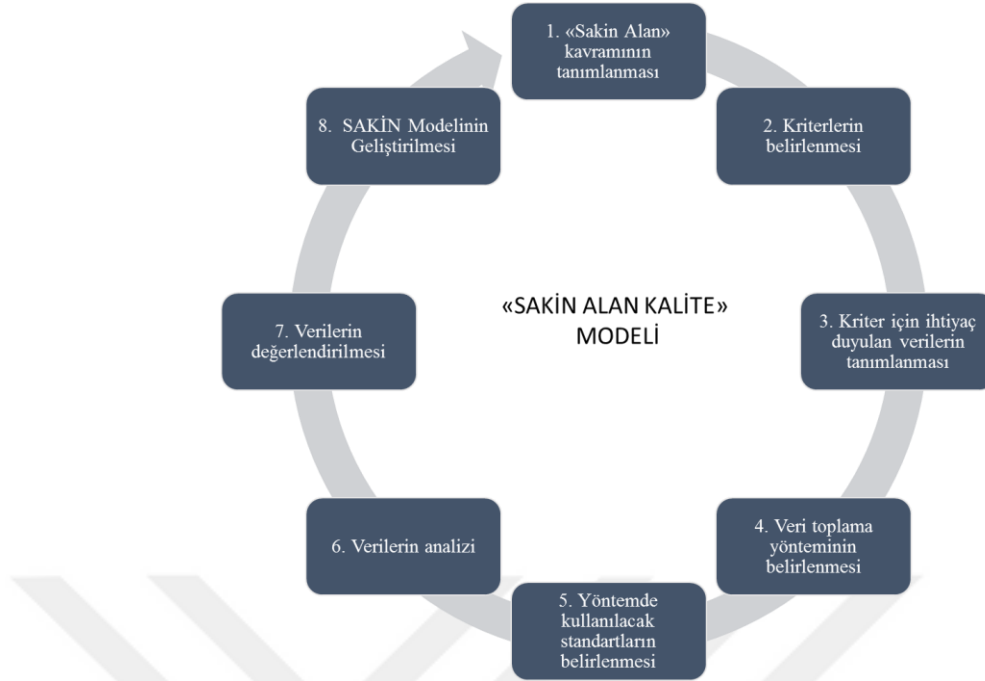
Her bir çalışma alanındaki çevresel kalite memnuniyet ortalamasının Türkiye’de yaşayan araştırma grubunun yerleşim yerine göre (Antalya ve Antalya dışı) farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla t testi uygulanmıştır. Yapılan analizde aritmetik olarak Antalya dışından gelerek parkı kullanan araştırma grubunun memnuniyet ortalaması Antalya’da yaşayan araştırma grubuna kıyasla daha yüksek olmasına rağmen t testine göre ortalamalar arasındaki bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (Çizelge 4.38).

Çizelge 4.38. Araştırma grubunun yerleşim yerine göre çevresel kalite memnuniyeti

Çalışma Alanı	Araştırma Grubunun Yerleşim Yeri	N	Ortalama (Standart Sapma)	T testi	
				t	p
Karaalioğlu Parkı	Antalya	193	3,99 (0,58)	-1,52	0,13
	Antalya Dışı	46	4,13 (0,59)		
Erdal İnönü Parkı	Antalya	87	4,26 (0,54)	-0,80	0,42
	Antalya Dışı	7	4,43 (0,35)		
Atatürk Parkı	Antalya	107	4,14 (0,49)	-1,59	0,11
	Antalya Dışı	16	4,35 (0,40)		
Olbia Kent Parkı	Antalya	26	3,64 (0,64)	-0,46	0,65
	Antalya Dışı	12	3,74 (0,47)		

4.6. Verilerin Entegre Analizi ve SAKİN Modelinin Geliştirilmesi

Bu araştırmada, çevresel gürültü yönetimi kapsamında sakin alanların belirlenmesi sürecinde geleneksel akustik yaklaşımların yanında işitsel peyzaj yaklaşımının da kullanımına odaklanılmaktadır. Kişilerin akustik çevreye yönelik algılarını merkezinde tutan işitsel peyzaj yaklaşımını içeren sakin alan kalitesi ve bunu etkileyen faktörleri belirleme süreci için “Sakin Alan Kalite (SAKİN) Modeli” geliştirilmiş olup modelin kavramsal çerçevesi Şekil 4.29’da verilmektedir.



Şekil 4.28. SAKİN modelinin kavramsal çerçevesi

SAKİN modelinin ilk basamağı “sakin alan” kavramının tanımlanmasıyla başlamaktadır. Türkiye’nin ulusal mevzuatına aktarmış olduğu “Çevresel Gürültü Direktifi (2002/49/EC)” akustik kalitesi iyi olan ve “sakin alan” olarak adlandırılan yerlerin mevcut akustik kalitesinin ve Avrupa’nın işitsel peyzajlarının korunmasına olan ihtiyaca vurgu yapmaktadır (European Environment Agency, 2020b). Ancak Direktif “sakin alan” kavramı için net bir tanımlama sunmamakta (Aspuru vd. 2016; Bartalucci vd. 2012; Bartalucci, Chiara vd. 2015; European Environment Agency 2014; Maza vd. 2019) ve bu durum ülkelerin direktifin bu hükmünü yerine getirmesinde zorluklara ve farklı uygulamalara sebep olmaktadır (European Environment Agency, 2020b).

Mevcut kılavuzlar, sakin alanları gürültünün olmadığı ya da en azından baskın gürültü kaynağının bulunmadığı alanlar olarak tanımlamaktadır (European Environment Agency 2014; Salomons 2013). AÇA tarafından 2020 yılında yayımlanan rapor, “sakin alanlar”ın o alanı kullanan kişilerin deneyimleriyle yakından ilişkili olduğunu ileri sürmektedir. Bu kavram üzerinde tek bir tanım olmamasına rağmen uzmanlar genellikle sakin alanları “hoşagiden ses alanı/işitsel peyzaj” olarak tanımlamakta ve istenmeyen sesin yani gürültünün olmadığı ya da baskın olmadığı alan olarak ifade etmektedirler. Buna ilave olarak, sakin alanlar düşük gürültü düzeylerine sahip olma niteliğinin yanı sıra güvenli ve temiz bir alan ile tercihen yeşillik ve suyun bulunduğu hoş bir manzaraya sahip alanlardır (Salomons 2013; European Environment Agency 2016a). Ayrıca, doğal ya da insan yapımı sesler kullanılarak oluşturulan hoş giden ses alanları olarak da tanımlanabilmektedir (Matsinos vd. 2017).

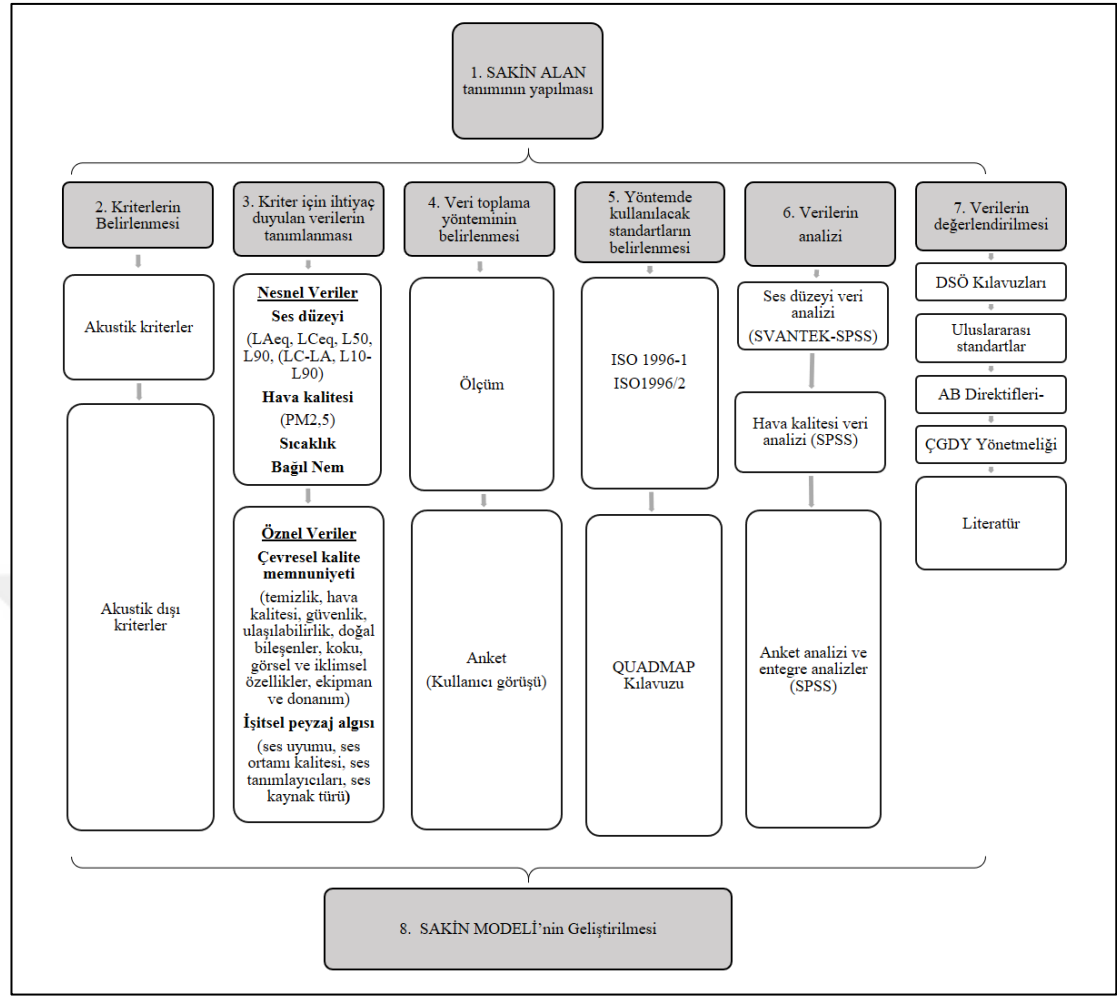
Bu çalışmada, sakin alan “insan faaliyetlerinden kaynaklanan rahatsız edici seslerden etkilenmeyen, ses seviyesi ve ses türü insan ve çevre sağlığını olumlu yönde etkileyebilecek olan ve kişilerin keyifle dinlenebilecekleri çevresel ve işitsel peyzaj kalitesi görece yüksek olan yerleşim yeri içindeki alanlar” olarak tanımlanmıştır.

Bu tanımdan da anlaşılacağı üzere SAKİN modelinin ikinci basamağı hem akustik hem de akustik dışı kriterlerin entegre şekilde ele alınmasına olan ihtiyacı ortaya koymaktadır ki bu hem öznel hem de nesnel verilerin birlikte analizini gerekli kılmaktadır. Modelin 3. basamağı kriterler için ihtiyaç duyulan verilerin tanımlanmasını kapsamaktadır. Bu bağlamda veriler, akustik kriter olarak ses düzeyini ve akustik dışı kriterler bağlamında nesnel veri olarak hava kalitesi ve sıcaklığı, öznel veri olarak ise çevresel kalite memnuniyeti ile işitsel peyzaj algısını içermektedir.

SAKİN modelinin 4. basamağı, kriterler için kullanılacak olan verileri toplama yöntemini ve modelin 5. basamağı ise veri toplama yönteminde kullanılacak standart ya da kılavuzların belirlenmesini kapsamaktadır. Nesnel veriler arasında yer alan ses düzeyi ile $PM_{2,5}$ konsantrasyonları için saha ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Öznel veriler kapsamında yer alan çevresel kalite memnuniyeti ve işitsel peyzaj algısı için ise alan kullanıcılarına anket uygulaması gerçekleştirilmiştir.

Ses düzeyi ölçümlerinde ÇGDY Yönetmeliğinde de kullanılması önceliklendirilen ISO 1996-1 ve ISO 1996-2 standartları kullanılmış olup $PM_{2,5}$ konsantrasyonları için ışıın dağılım yöntemi ile çalışan ve verileri çevrimiçi olarak kaydeden cihaz kullanılmıştır. Öznel veriler bağlamında Avrupa çapında sakin alanlar üzerine yürütülen QUADMAP adlı projenin kılavuzunda önerilen ve işitsel peyzaj kapsamında geliştirilen ISO 12913-2 adlı standartta önerilen anketin özellikle ses kalitesi bağlamındaki sorularla büyük oranda benzerlik gösteren anket kullanılmıştır.

SAKİN modelinin 6. basamağı, akustik ve akustik dışı kriterler kapsamında hangi göstergelerin kullanılacağına ilişkin veri analizlerine odaklanmaktadır. Bu aşamada; saha çalışmaları kapsamında elde edilen öznel ve nesnel verilerin istatistiksel yöntemler kullanılarak entegre analizleri SPSS programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Böylelikle, SAKİN modelinin geliştirilmesinde etkili olabilecek göstergelere karar verilmiştir. Modelin 7. basamağında nesnel verilerin mevcut standart ve kılavuzlar ile literatür kapsamında değerlendirmesi yer almaktadır. SAKİN modelindeki temel öge ve parametreler Şekil 4.30'da özetlenmektedir.



Şekil 4.29. SAKİN modelindeki temel öğeler

4.6.1. SAKİN modelinde ses düzeyi parametresi

İşitsel peyzajın önemli bir parçası olan sakin alanların tanımlanmasında hangi akustik göstergenin daha iyi bir belirteç olduğunu tanımlamak önemlidir. Bu kapsamda anket çerçevesinde elde edilen öznel veriler ile sahadaki hava kalitesi ve ses düzeyi ölçümleri kapsamında elde edilen nesnel veriler arasında korelasyon analizleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan analize göre, kentsel parkların genel kalitesine ilişkin memnuniyet ile çevresel kalite ve işitsel peyzaj kalitesi arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.39).

Çalışma alanlarının genel kalitesinden memnuniyet ile ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı olan akustik göstergelerin L_{50} ve L_{10-L90} değerleri olduğu saptanmıştır. Ancak, işitsel peyzaj kalitesinden memnuniyette bu iki akustik göstergeye ilave olarak L_{Aeq} parametresi için de istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu ve bu ilişkinin negatif yönde olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.39).

Bu bulgu, kentsel park kullanıcılarının alana ilişkin genel algılarını en iyi temsil eden akustik göstergenin L_{50} olduğunu ileri süren QUADMAP projesi ile uyumludur (Bartalucci vd. 2019). L_{50} göstergesi, zamansal değişimlerden çok etkilenmediğinden bir alanın genel kalitesinden memnuniyeti belirlemede daha etkili bir gösterge olarak ele alınmaktadır. Ayrıca; Botteldooren vd (1999) tarafından yapılan çalışma, farklı gürültü seviyesi göstergeleri (L_{Aeq} , L_{95} , L_{50} , L_{10} , ...) ile eğitilmiş dinleyiciler “sakinlik” algısı için en iyi tahminin istatistiksel gürültü göstergelerinden L_{95} ve L_{50} aralığındakiler yönünde olduğunu göstermiştir. Bu değerlendirme, “sakinlik” kavramının arka plan gürültüsü ile ilişkili olduğu hipotezi ile uygun düşmektedir (Botteldooren vd. 1999). “Sakinlik” algısının ortamdaki eşdeğer ses düzeyinden çok arkaplan gürültü düzeyi ile ilişkili olduğu belirtilmektedir (Botteldooren ve De Coensel 2006).

Bunun yanında trafik ve mekanik ekipmanlardan kaynaklanan yüksek arkaplan gürültü düzeyleri doğadan gelen sesleri maskeleyebilmektedir. Bu nedenle kamuya açık kentsel alanların işitsel peyzaj kalitesini değerlendirmede arkaplan gürültü düzeyi önemli bir indeks olarak öne sürülmekte olup düşük arkaplan gürültü düzeylerinde kişilerin o alanı daha sakın olarak algıladıkları belirtilmektedir (Yang ve Kang 2005b). Bu bağlamda L_{90} göstergesinin arkaplan gürültü düzeyini diğer göstergelere kıyasla daha iyi temsil edebilmektedir. İşitsel peyzaj çalışmalarında kişilerin ses algısını temsil eden gürültü göstergesinin L_{90} veya L_{50} olduğu ve frekans içerikleri ile ses kaynağını tanımlama değerlendirmelerinin de bu göstergelerle daha ilişkili olduğu görülmüştür (Nilsson 2007). Nilsson ve Berglund tarafından yapılan çalışmada, kullanıcı görüşlerine göre iyi işitsel peyzaj kalitesine erişilebilmesi için trafik gürültüsünden kaynaklı maruziyetin gündüz zaman dilimi içerisinde 50 dBA’dan daha düşük olması gerektiği belirtilmektedir (Nilsson ve Berglund 2006a).

Bu çalışmada kullanıcıların alandaki memnuniyetleri ile L_{90} değeri arasında negatif bir ilişki olduğu ancak bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur. L_{50} göstergesinin ise ortamdaki ses uyumu ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisi olduğu ve bu ilişkinin negatif yönde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.39). Akustik ortamdaki ses uyumunun yüksek düzeyde olması çevredeki genel ses kalitesi için önemli bir parametre olduğu yapılan diğer çalışmalarda da bulunmuştur (Almagro Pastor vd. 2019).

Çizelge 4.39. Akustik ve akustik dışı parametreler arasındaki ilişki

	L _{Aeq}	L _{Ceq}	L ₅₀	L ₉₀	L _{Ceq} - L _{Aeq}	L ₁₀ -L ₉₀	Ses kalitesi	Ses uyumu	Genel kalite	Çevresel kalite
L _{Aeq}	1,00	0,03	0,56**	0,48**	-0,61**	0,13**	-0,14**	-0,10*	-0,04	-0,05
L _{Ceq}		1,00	0,28**	-0,10*	0,37**	-0,15**	-0,09*	-0,07	-0,04	-0,04
L ₅₀			1,00	0,83**	-0,12**	-0,22**	-0,19**	-0,10*	-0,13**	-0,10*
L ₉₀				1,00	-0,07	-0,59**	-0,09	-0,03	-0,04	-0,01
L _{Ceq} - L _{Aeq}					1,00	-0,30**	-0,01	-0,07	-0,03	-0,04
L ₁₀ -L ₉₀						1,00	-0,11*	-0,14**	-0,11*	-0,13**
Ses kalitesi							1,00	0,48**	0,37**	0,38**
Ses uyumu								1,00	0,27**	0,34**
Genel alan kalitesi									1,00	0,58**
Çevresel kalite										1,00

**Korelasyon 0,01 düzeyinde anlamlıdır. *Korelasyon 0,05 düzeyinde anlamlıdır.

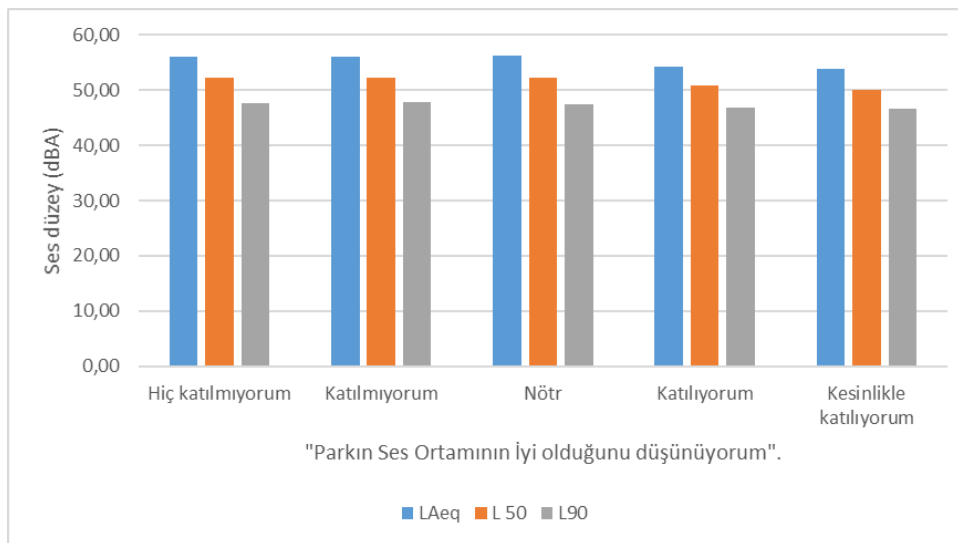
4.6.2. SAKİN modelinde işitsel peyzaj algısı

Sadece fiziksel ölçümlere dayanmayan beşerî bilimlerle de iş birliğine olanak sağlayan işitsel peyzaj algısı üzerine yapılan araştırmalar çevresel gürültü yönetimindeki geleneksel paradigmanın yönünü değiştirmeye başlamıştır. İşitsel peyzaj yaklaşımı ile çevresel gürültü yaklaşımının birbirinin üstünde değil birbirini tamamlayıcı nitelikte olduğu ileri sürülmektedir (Brown 2007b; 2007a). Çevresel gürültü “ses” kavramını “atık” kavramından çıkarıp ortamdaki “ses”i “doğal kaynak” olarak değerlendirmeye yönelen işitsel peyzaj yaklaşım içine girmektedir (Brown 2010b; Brown vd. 2011). Bu tez çalışmasında sakin alanların belirlenmesi için geliştirilen modelde işitsel peyzaj yaklaşımı yerini almıştır.

a) Ses düzeyi ve ses memnuniyeti arasındaki ilişki

Hollanda’da çevresel gürültü direktifi kapsamında ana gürültü kaynakları için hazırlanan gürültü haritalarına ve bu harita sonuçları dikkate alınarak hazırlanan eylem planları kapsamında alınan kontrol tedbirlerine milyonlarca para harcanarak gürültü seviyelerinde belli bir ölçüde düşüş sağlandığı belirtilmektedir. Ancak bu düşüşün halkın gürültü rahatsızlığını azaltmada aynı derecede etkili olmadığı ifade edilmektedir. Bu gerçeklik, kentsel çevrenin akustik kalitesini artırmak için mali açıdan daha etkin bir yasal düzenleme olup olmadığı konusunda ülke politikacılarını yeni yollar aramaya sevk etmiştir. Bu noktada halkın büyük bir bölümünce erişilebilir nitelikteki “kentlerde açık yeşil alanların” oluşturulmasının hem gürültü azaltımında hem de toplumsal memnuniyetin artışında ekonomik olarak daha iyi bir yaklaşım olduğu kararına varılmış ve politik araç olarak ÇGD’de yer verilen sakin alanlara daha fazla önem verilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır (Jabben vd. 2015).

Bu çalışmada da ses düzeyi ile kişilerin duydukları ses düzeylerine ilişkin memnuniyetleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Şekil 4.31’de verilen grafikten de görüldüğü üzere ses ortamındaki memnuniyet ile ses düzeyleri arasında çok ciddi bir fark bulunmadığı saptanmıştır.



Şekil 4.30. Ses düzeyi ve memnuniyet

Ses ortamından memnun ve çok memnun olanların oranları incelendiğinde, araştırma grubunun %83'ünün memnun olduğu saptanmıştır. İsveç'te yapılan bir çalışmada, ses ortamından memnuniyet duyanların oranı bir gösterge olarak kullanılmış olup %80 değeri eşik değeri olarak kabul edilmiştir

b) Ses kaynakları ve ses uyumu ile ses memnuniyeti arasındaki ilişki

Son dönemlerde yapılan çalışmalarda insanların ses ortamına ilişkin değerlendirmelerinde yalnızca akustik göstergeler değil, aynı zamanda ses mevcudiyeti, ses seviyeleri veya baskınlıkları gibi ses kaynaklarına adanmış algısal değişkenlerle de ilişkilendirme yapılmıştır. Bu yaklaşımda, kaynakların anlamsal boyutu önemli hale gelmektedir (Aumond vd. 2017).

Bu çalışmada ses ortamından memnuniyet ve ses uyumu ile çalışma alanlarındaki ses kaynaklarının duyulma oranı arasındaki ilişki incelenmiş olup doğa kaynaklı ses varlığının ses ortamından memnuniyet ve ses uyumu arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisi olduğu mekanik kaynaklı sesler ile ise negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisi olduğu saptanmıştır. Ayrıca, trafik kaynaklı ses varlığı ile parktaki ses uyumu arasında negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.40). Bu sonuç, literatürde işitsel peyzaj kapsamında yapılan diğer araştırmalarla da benzerlik göstermektedir (Almagro Pastor vd. 2019).

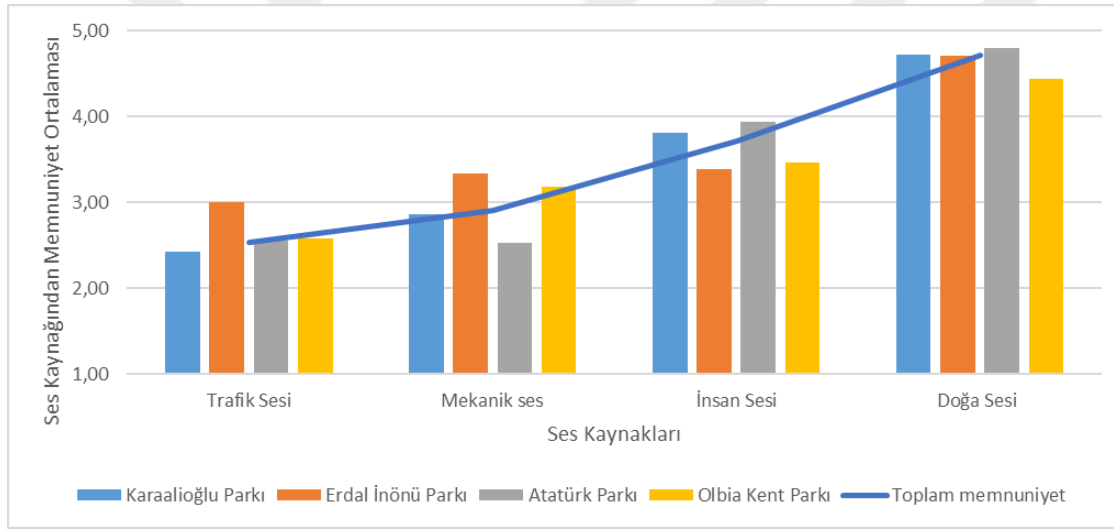
Ayrıca, ses ortamı, ses uyumu, alanın genel kalitesi ve çevresel kalitesine ilişkin memnuniyet ile L_{Aeq} , L_{Ceq} , L_{10} , L_{50} ve L_{90} akustik göstergeleri arasında negatif bir ilişki olduğu bulunmuştur. Akustik parametreler ile parkın kalitesine ilişkin memnuniyet arasında negatif ilişki diğer çalışmalarda da saptanmıştır (Almagro Pastor vd. 2019). (Çizelge 4.39). Elde edilen bu tespitler ile literatürde yapılan çalışmalar benzerlik göstermektedir. Perez (2012) tarafından yapılan çalışmada anket, ses düzeyi ölçümü ve stereo kayıtları yapılmış olup “Çevresel Ses Deneyimi Göstergesi” nin işitsel peyzaj algısı tahmininde kullanılıp kullanılamayacağı araştırılmıştır. Akustik göstergelerden L_{Aeq} , L_{50} , L_{90} , $L_{Af\ max}$ ve L_{min} ile ses kayıtları dikkate alınmış ve insan ve doğa seslerinin memnun edici, ancak yapay seslerin memnuniyetsizlik olarak algılandığı varsayımıyla yola çıkılmıştır.

Yapılan bu çalışmada; gülme, konuşma gibi insan sesleri ile ses memnuniyeti ve ses uyumu arasında negatif bir ilişki olduğu ancak bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur. Dolayısıyla ortamdaki doğa sesi varlığı ses ortamından ve ses uyumundan memnuniyeti artırdığından bu çalışma kapsamında geliştirilen ve detayları Bölüm 4.7’de verilen modelde çalışma alanında duyulan doğa sesinin trafik sesine oranı (doğa sesi/trafik sesi) bağımsız değişken olarak kullanılmıştır.

Çizelge 4.40. Ses kaynakları ile ses uyumu ve ses ortamından memnuniyet ilişkisi

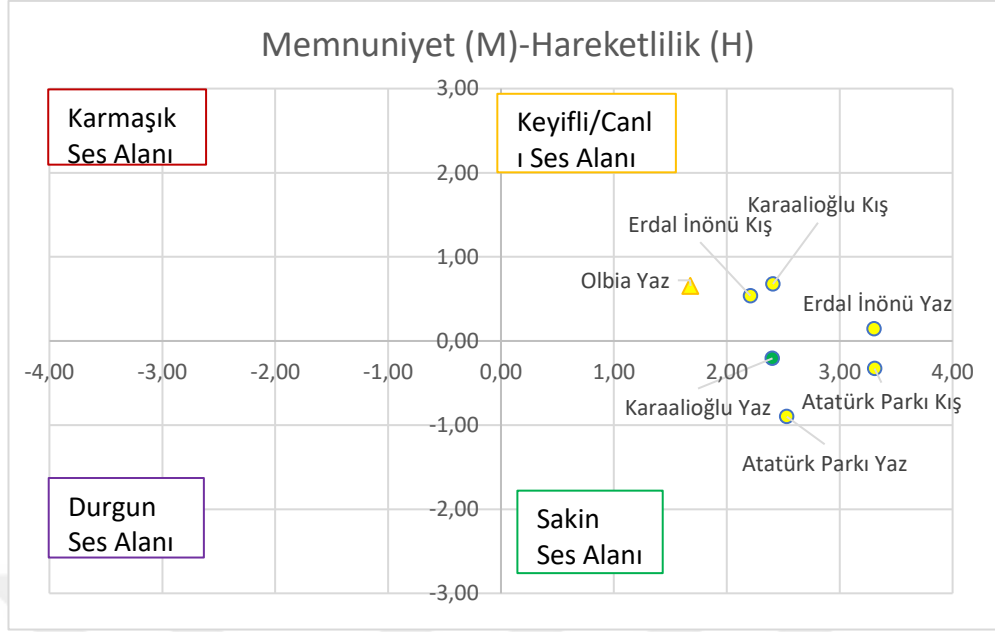
Ses Kaynakları	Ses Kalitesi	Ses uyumu
Trafik sesi	- 0,08	-0,15**
Mekanik Ses	- 0,24**	-0,24**
İnsan sesi	- 0,06	-0,03
Doğa sesi	0,29**	0,32**

** %99 güven aralığında korelasyon anlamlıdır.

**Şekil 4.31.** Ses kaynakları ve memnuniyet ortalaması

c) Ses ortamı tanımlayıcıları ile ses memnuniyeti arasındaki ilişki

Pilot alan olarak seçilen kentsel parklarda işitsel peyzaj kalitesine ilişkin araştırma grubunun değerlendirmeleri işitsel peyzaj algı modeli ve ISO 12913-3 satandardı kapsamında yapılmıştır. İsveç İşitsel Peyzaj Kalite Protokolü (SSQP)’nün iki boyutlu modelini beslemek amacıyla ankette kullanılan 6’lı sıfat çiftinden 4 sıfat çifti (hoşagiden-hoşagiden; karmaşık-sakin; sıkıcı-canlı; durgun-hareketli) girdi verisi olarak kullanılmış olup “Memnuniyetlik ve Hareketlilik (Pleasantness-Eventfulness)” (Axelsson vd. 2010) olarak çıktı verisi elde edilmiştir. Buna göre; Atatürk Kültür Parkı’nın yaz ve kış dönemi ile Karaalioglu Parkı’nın yaz dönemi “sakin ses alanı”nda kalırken Erdal İnönü Parkı, Olbia Kent Parkı ve Karaalioglu Parkı’nın kış dönemi “keyifli/canlı ses alanı”nda kalmıştır (Şekil 4.33).



Şekil 4.32. Memnuniyet-Hareketlilik kartezyen sistemi

4.6.3. SAKİN modelinde çevresel kalite memnuniyeti

Sakin alanlar düşük gürültü düzeylerine sahip olma niteliğinin yanısıra güvenli ve temiz bir alan ile tercihen yeşillik ve suyun bulunduğu hoş bir manzaraya sahip alanlar olarak da tanımlanmıştır (European Environment Agency 2016b) (Salomons 2013). Bu çalışmada kent parklarının çevresel kalitesine yönelik park ziyaretçilerinin memnuniyet düzeyleri değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme içerisinde hava kalitesi, parkın temizliği, güvenlik, bakımlılık, hizmet ve ekipman donanımı, ulaşılabilirlik, ses ortamı, doğal bileşenleri, iklimsel ve görsel özellikler ile koku olmak üzere 11 parametre göz önünde bulundurulmuştur. Çizelge 4.41’de verildiği üzere tüm çalışma alanı bütün olarak göz önünde bulundurulduğunda memnuniyet ortalaması yüksek olan parametreler sırasıyla; görsel özellikler ($\bar{x}=4.41$), hava kalitesi ($\bar{x}=4.36$), iklimsel özellikler (4.34), ulaşılabilirlik ($\bar{x}=4.33$), doğal bileşenler ($\bar{x}=4.28$) ve ses ortamı ($\bar{x}=4.00$) olarak tespit edilmiştir. Parkın temizliği, güvenliği, bakımlılık ve ekipman donanımı açısından memnuniyet ortalamalarının düşük olduğu tespit edilmiştir. Çevresel kalite memnuniyeti ve parkın genel kalitesi arasındaki ilişkinin gücünü değerlendirebilmek amacıyla Pearson korelasyon katsayılarına bakılmış olup Çizelge 4.41’de verilmektedir. Çevresel kalite memnuniyetindeki en yüksek katsayı temizlik (0,705) olup bunu sırasıyla takip eden ilk üç parametre güvenlik (0,636), görsel özellikler (0,616) ve doğal bileşenler (0,607) olarak saptanmıştır. Yapılan diğer çalışmalarda, bir alandaki genel memnuniyet ile diğer parametreler arasındaki korelasyon katsayılarına bakılmıştır. Buna göre; korelasyon katsayıları gündüz gürültü düzeyi için 0,41, güvenlik için 0,40, estetik görsel özellik ve koku için 0,37 ve hava kalitesi için korelasyon katsayısının 0,30 olduğu tespit edilmiştir.

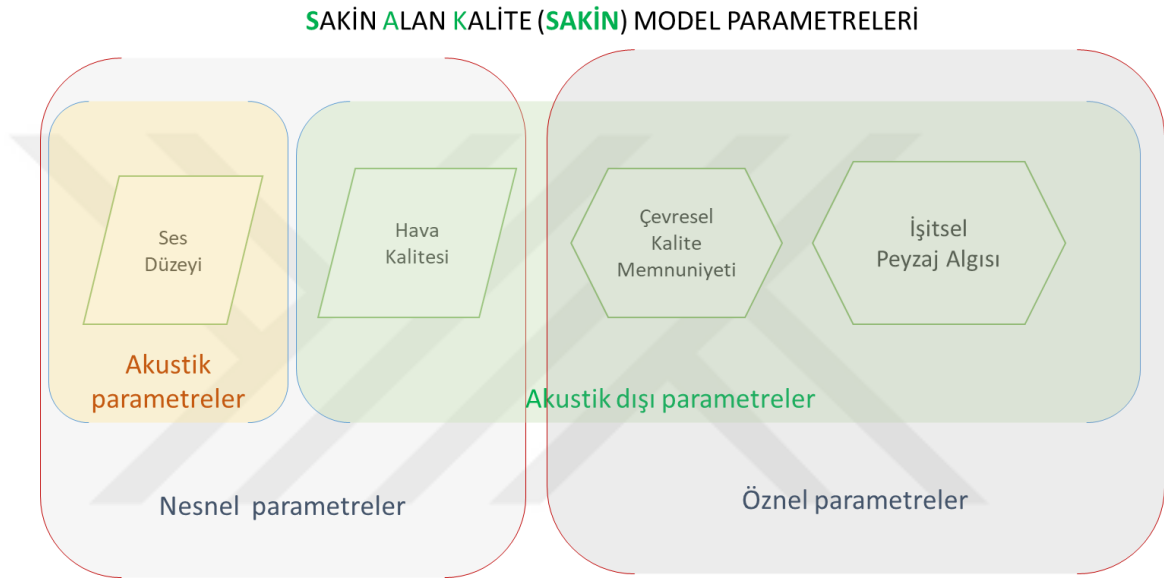
Bu çalışmada, kentsel parkların genel kalitesine ilişkin memnuniyet ile en fazla ilişkili olan ilk üç parametre çevresel kalite (0,583), ses ortamı (0,400) ve doğal bileşenlerin varlığı (0,400) olarak tespit edilmiştir. Bu bağlamda, sakın alanların belirlenmesindeki model önerisinde çevresel kalite memnuniyeti bağımsız değişken olarak kullanılmıştır.

Çizelge 4.41. Çevresel kalite memnuniyeti korelasyon tablosu

	İşitsel peyzajı	Çevresel Kalite	Temizlik	Hava kalitesi	Güvenlik	Ulaşılabilirlik	Ses ortamı	Doğal bileşenler	Görsel kalite
Genel kalite	0,374**	0,583**	0,345**	0,319**	0,374**	0,194**	0,400**	0,400**	0,335**
İşitsel peyzajı	1	0,384**	0,195**	0,297**	0,220**	0,078	0,519**	0,250**	0,163**
Çevresel Kalite		1	0,705**	0,538**	0,636**	0,400**	0,581**	0,607**	0,616**
Temizlik			1	0,363**	0,413**	0,119**	0,335**	0,321**	0,323**
Hava kalitesi				1	0,306**	0,174**	0,336**	0,236**	0,209**
Güvenlik					1	0,166**	0,216**	0,266**	0,243**
Ulaşılabilirlik						1	0,124**	0,146**	0,229**
Ses ortamı							1	0,344**	0,288**
Doğal bileşenler								1	0,349**

4.7. SAKİN Modelinin Tasarlanması İçin Regresyon Analizi

Sakin alanların tanımlanması ve belirlenmesi ile ilgili olarak incelenen literatür ile Avrupa Komisyonu ve ulusal mevzuatlar ve mevcut uygulamalar temelinde bu çalışmada akustik ve akustik dışı kriterler olmak üzere öznel ve nesnel verilere dayanan yaklaşımlar entegre edilmiş olup “Sakin Alan Kalitesi” kısaca SAKİN olarak adlandırılan modelin kavramsal çerçevesi geliştirilmiştir. SAKİN, akustik kriter olarak ses düzeyini ve akustik dışı kriterler bağlamında hava kalitesi, çevresel kalite memnuniyeti, işitsel peyzaj algısı ve meteorolojik faktörleri içermektedir. Bu model ile birlikte sakin alanlardaki ses kalitesi memnuniyetini etkileyen faktörler belirlenmektedir. SAKİN modelinin kavramsal çerçevesi Şekil 4.34’te verilmektedir.



Şekil 4.33. SAKİN model parametrelerinin şematik gösterimi

Bu araştırma kapsamında çalışma alanlarındaki ses kalitesi memnuniyetini etkileyen faktörlerin belirlenmesi ve SAKİN modelinin tasarlanması sürecinde çoklu doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Araştırma alanlarındaki ses kalitesi memnuniyeti bağımlı değişken olarak kabul edilmiş olup bağımsız değişkenler kapsamında akustik ve akustik dışı kriterler yer almıştır. Akustik kriterler bağlamında literatür çalışmaları ve bu çalışma kapsamında yapılan entegre veri analizi sonuçları göz önünde bulundurularak L_{Aeq} , L_{50} , L_{90} , L_C-L_A , $L_{10}-L_{90}$ parametreleri bağımsız değişken olarak kullanılmıştır. Akustik dışı kriterler bağlamında ise partiküler madde konsantrasyonu, sıcaklık, bağıl nem, çevresel kalite memnuniyeti, ses uyumu, doğa sesi/trafik sesi oranı kullanılmıştır. Çoklu regresyon modelinde 3 veya daha fazla bağımsız değişkenin olması durumunda hangi değişkenin modelde kullanılmasının daha etkili olacağına karar vermek önemlidir. Çizelge 4.42’de görüldüğü üzere bu araştırma için çoklu regresyon modeli için toplamda 11 bağımsız değişken kullanılmıştır. Modelde kullanılacak değişken seçimi için regresyon analizlerindeki istatistiksel yöntemlerden biri olan “değişken ekleme ve eleme (stepwise selection)” metodu kullanılmıştır. Model için kullanılan her bir değişken için tanımlayıcı istatistik değerleri Çizelge 4.42’de verilmektedir.

Çizelge 4.42. Model değişkenlerinin tanımlayıcı istatistikleri

Değişkenler	Ort.	Med.	Var.	Std. Sapma	Min.	Maks.
Ses Kalitesi	3,97	4,00	0,75	0,86	1,00	5,00
L_{Aeq}	54,43	24,02	4,90	43,70	74,80	31,10
L_C-L_A	9,71	10,00	17,87	4,23	-5,50	22,70
L_{50}	50,88	49,90	12,28	3,50	44,60	58,50
L_{90}	46,77	46,50	13,05	3,61	40,80	55,10
$L_{10}-L_{90}$	9,65	10,20	8,42	2,90	3,30	14,20
Çevresel Kalite	4,02	4,09	0,39	0,63	0,00	5,00
$PM_{2,5}$	17,64	17,61	2,84	1,69	14,72	27,35
Doga/Trafik ses oranı	1,51	1,50	0,17	0,42	0,50	2,00
Sıcaklık	31,15	30,00	45,00	6,71	18,00	46,00
Bağıl Nem	50,71	49,00	176,68	13,29	21,00	82,00
Ses uyumu	3,88	4,00	1,09	1,04	1,00	5,00

Modelde kullanılacak değişkenler arasındaki korelasyon, modelin gücünün belirlenmesinde önemlidir. Bu çalışmada model için öngörülen değişkenler arasındaki korelasyon incelendiğinde L_{90} ve L_{50} değeri arasında pozitif yönlü güçlü bir ilişki ($r=0,904$) olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.43). Bağımsız değişkenler arasında 0,80 ve üzerinde korelasyon bulunması halinde çoklu bağıntı probleminin olabileceği belirtilmektedir. Böyle bir durumda değişkenlerin modele katkısı birbirine çok yakın olmakta ve değişkenin modelde olup olmaması modelin gücünü etkilememektedir. Bundan dolayı modeli oluşturmada önce bu bağımsız değişkenlerden birinin modelden çıkarılması önerilmektedir (Kalaycı 2008). Bu çalışmada yer alan araştırma grubunun alandaki memnuniyetleri ile L_{90} değeri arasında ters yönlü bir ilişki olduğu ancak bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı Çizelge 4.39’da tespit edildiğinden dolayı L_{90} bağımsız değişkenler arasından çıkartılmıştır.

Çizelge 4.43. Model parametrelerinin korelasyon analizi

	Ses Kalitesi	L_{Aeq}	L_{50}	$L_{10}-L_{90}$	$PM_{2,5}$	Sıcaklık	Bağıl nem	$L_{Ceq}-L_{Aeq}$	Ses uyumu	Doga/Trafik sesi	L_{90}	Çevresel Kalite
Ses Kalitesi	1,00											
L_{Aeq}	-0,13	1,00										
L_{50}	-0,18	0,59	1,00									
$L_{10}-L_{90}$	-0,10	0,15	-0,21	1,00								
$PM_{2,5}$	0,08	-0,05	-0,11	0,02	1,00							
Sıcaklık	0,07	-0,33	-0,25	-0,19	0,08	1,00						
Bağıl nem	-0,06	0,21	0,39	-0,23	0,17	-0,37	1,00					
$L_{Ceq}-L_{Aeq}$	-0,02	-0,61	-0,15	-0,31	-0,17	0,37	0,03	1,00				
Ses uyumu	0,49	-0,10	-0,10	-0,15	0,05	0,01	-0,06	-0,07	1,00			
Doga/Trafik sesi	0,24	0,01	-0,04	-0,14	0,12	-0,19	0,06	-0,22	0,31	1,00		
L_{90}	-0,10	0,44	0,90	-0,58	-0,13	-0,15	0,42	0,02	-0,02	0,02	1,00	
Çevresel Kalite	0,29	-0,04	-0,08	-0,11	-0,03	-0,15	-0,06	-0,04	0,28	0,14	0,00	1,00

Çoklu doğrusal regresyon modelinde “değişken ekleme ve eleme (stepwise selection)” yöntemi kullanılarak elde edilen model özeti Çizelge 4.44’te verilmektedir. Bu modeldeki R^2 değeri, bağımlı değişkenin % kaçlık kısmının bağımsız değişkenler tarafından açıklandığını göstermektedir. Ayarlanmış R^2 değeri ise model ile ilişkili olan değişkenin katkısını ortaya koymaktadır.

Model özeti çizelgesi incelendiğinde yapılan stepwise regresyon analizinde beş model ortaya çıkmıştır.

- 1. modelde ses kalitesi memnuniyeti bağımlı değişkeni %24 oranında “ses uyumu” değişkeni ile açıklanabilmektedir.
- 2. modelde ses kalitesi memnuniyeti %26 oranında ses uyumu ve çevresel kalite memnuniyeti ile açıklanabilmektedir. Çevresel kalite memnuniyeti değişkeninin modele girmesi varyansta 0,017’lik katkı sağladığı görülmüştür.

- 3. modelde ses kalitesi bağımlı değişkenini %27'si ses uyumu ve çevresel kalite memnuniyeti ile birlikte L_{50} değişkeni ile açıklanmaktadır.
- 4. modelde ses kalitesi bağımlı değişkenini %28 oranında ses uyumu ve çevresel kalite memnuniyeti, L_{50} ve Doğa sesi /Trafik sesi oranı ile açıklanmaktadır.
- 5. modelde, 4. modelde verilen dört bağımsız değişkenlere ilave olarak sıcaklık değişkeni de modele eklenmiş olup ses kalitesi memnuniyeti %29 oranında açıklanmıştır.

Çizelge 4.44. SAKİN Model özeti

Model Özeti ^f										
Model	R	R ²	Ayarlanmış R ²	Standart hata	Değişken istatistikler					Durbin - Watson
					R ² Değişimi	F Değişimi	df1	df2	Sig. F Değişimi	
1	0,49 ^a	0,235	0,234	0,76	0,235	160,65	1	523	0,00	
2	0,51 ^b	0,263	0,260	0,74	0,028	19,99	1	522	0,00	
3	0,53 ^c	0,278	0,274	0,74	0,015	11,00	1	521	0,00	
4	0,53 ^d	0,285	0,280	0,73	0,007	5,08	1	520	0,025	
5	0,54 ^e	0,292	0,285	0,73	0,006	4,54	1	519	0,03	1,901
a. Tahmin ediciler: (Sabit), Ses uyumu										
b. Tahmin ediciler: (Sabit), Ses uyumu, Çevresel Kalite										
c. Tahmin ediciler: (Sabit), Ses uyumu, Çevresel Kalite, L_{50}										
d. Tahmin ediciler: (Sabit), Ses uyumu, Çevresel Kalite, L_{50} , Doğa/Trafik sesi										
e. Tahmin ediciler: (Sabit), Ses uyumu, Çevresel Kalite, L_{50} , Doğa/Trafik sesi, Sıcaklık										
f. Bağımlı değişken: Ses Kalitesi										

Modelde otokorelasyon olup olmadığını tespit etmek için Dublin Wassen testi uygulanmış olup 1,901 olduğu saptanmıştır. Genellikle 1,5-2,5 değeri otokorelasyon olmadığını gösterdiğinden (Kalaycı 2008) modelimizde otokorelasyona saptanmamıştır. Modelin bir bütün olarak anlamlı olup olmadığını test etmek amacıyla ANOVA gerçekleştirilmiştir (Çizelge 4.45). Buna göre her beş modelin de istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p < 0,05$) tespit edilmiştir.

Çizelge 4.45. SAKİN modeli varyans analizi

Model		Kareler toplamı	df	Ortalama Kare	F	Sig.
1	Regresyon	92,03	1	92,03	160,65	0,000 ^b
	Artık	299,6	523	0,57		
	Genel	391,63	524			
2	Regresyon	103,08	2	51,54	93,24	0,000 ^c
	Artık	288,55	522	0,55		
	Genel	391,63	524			
3	Regresyon	109,05	3	36,35	67,02	0,000 ^d
	Artık	282,58	521	0,54		
	Genel	391,63	524			
4	Regresyon	111,78	4	27,95	51,93	0,000 ^e
	Artık	279,85	520	0,54		
	Genel	391,63	524			
5	Regresyon	114,21	5	22,84	42,73	0,000 ^f
	Artık	277,42	519	0,54		
	Genel	391,63	524			

a: Ses kalitesi, b: Ses uyumu, c: Ses uyumu ve çevresel kalite, d: Ses uyumu ve çevresel kalite, L₅₀

e: Ses uyumu ve çevresel kalite, L₅₀, Doğa/Trafik sesi,

f: Ses uyumu ve çevresel kalite, L₅₀, Doğa/Trafik sesi, Sıcaklık

Modelin bir bütün olarak anlamlılığını test etmek için F istatistiği kullanılırken her bir değişkenin model için anlamlı olup olmadığını test etmek amacıyla katsayılar tablosu oluşturularak t istatistiği elde edilmiştir (Çizelge 4.46). Elde edilen 5 modeldeki her bir parametrenin model için istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0,05$) olduğu bulunmuştur. Çizelgeden görüleceği gibi

- Model 1’de sabit terim 2.42
- Model 2’de 1,6
- Model 3’te 3,23
- Model 4’te 3,06 ve
- Model 5’te 2,33 olarak bulunmuştur.

Diğer değişkenlerin hiç etkisi olmasa bile ses kalitesi memnuniyetini tek başına bu değerlere bakarak anlamak olanaklıdır. Model 1’de ses uyumundaki her 1 birimlik artış ses kalitesi memnuniyetini 0,4 oranında artırmaktadır. Örneğin Model 5 için L_{50} parametresindeki 1 birimlik artış ses kalitesi memnuniyetini 0,025 birim azaltırken doğa/trafik sesi oranındaki 1 birimlik artış 0,22 birim değerinde ses kalitesi memnuniyetini artırmaktadır. Değişkenlerin standartlaştırılmasından sonra bir analiz yapıldığında varyanslar 1 olur ve sonuçlanan tahminler standartlaştırılmış katsayılar olarak bilinir. Örneğin regresyon analizinde standartlaştırılmadan önceki regresyon katsayısı “B” iken değişkenler standartlaştırıldıktan sonra regresyon katsayısı “Beta” olarak ifade edilir (Köklü 2002).

Çizelge 4.46’da “standartlaştırılmamış katsayı” altında verilen “beta” değeri bağımsız değişkenin önem sırasını göstermektedir. En yüksek beta değerine sahip olan değişken göreceli olarak en önemli bağımsız değişkendir (Kalaycı 2008). Yapılan bu çalışma kapsamında ses kalitesi memnuniyetini etkileyen faktörler regresyon analizi sonucunda 5 model açıklanmış olup her bir modele ait denklemler Formül 4.1-Formül 4.5’te verilmektedir.

$$\text{Model 1: } SK = 2,42 + 0,40 * SU \quad (4.1)$$

$$\text{Model 2: } SK = 1,60 + 0,36 * SU + 0,24 * \text{ÇK} \quad (4.2)$$

$$\text{Model 3: } SK = 3,23 + 0,35 * SU + 0,23 * \text{ÇK} - 0,03 * L_{50} \quad (4.3)$$

$$\text{Model 4: } SK = 3,06 + 0,33 * SU + 0,23 * \text{ÇK} - 0,03 * L_{50} + 0,18 * DT \quad (4.4)$$

$$\text{Model 5: } SK = 2,33 + 0,33 * SU + 0,25 * \text{ÇK} - 0,03 * L_{50} + 0,22 * DT + 0,01 * T \quad (4.5)$$

Yukarıda verilen bağıntılarda SK: Ses kalitesi memnuniyeti; SU: Ses uyumu; ÇK: Çevresel kalite memnuniyeti; DT: Doğa sesi/trafik sesi oranı; T: Sıcaklık; L_{50} : Zamanın %50’sinde aşılacak eşdeğer ses düzeyini ifade etmektedir. Modelde ses kalitesi memnuniyeti (SK) en fazla 5 en az ise 1 değerini almaktadır. SK değerinin 4 ve üstü değerler alması ses kalitesinden memnuniyeti ifade ederken SK değerinin 3’ün altında olması ses kalitesinin düşüklüğüne işaret etmektedir.

Tüm modellerde en önemli bağımsız değişkenin “ses uyumu” olduğu görülmektedir. Bağımlı değişkeni %29 oranında açıklayan Model 5’te ses uyumu parametresini sırasıyla çevresel kalite memnuniyeti, L_{50} , doğa sesi /trafik sesi oranı ve sıcaklık değişkenleri takip etmektedir. Almagro Pastor vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada da akustik ortamdaki ses uyumunun yüksek düzeyde olmasının çevredeki genel ses kalitesi için önemli bir parametre olduğu belirtilmiştir (Almagro Pastor vd. 2019). Kentsel işitsel peyzaj çalışmalarında kullanılan tahmin modellerini sistematik olarak inceleyen araştırmada akustik göstergelerin yanında algısal, görsel, kavramsal göstergeler ile zamansal dinamiklerin kullanılması halinde modellerdeki R^2 değerinin daha yüksek olduğu vurgulanmaktadır (Lionello vd. 2020).

Çizelge 4.46. SAKİN modeli katsayılar tablosu

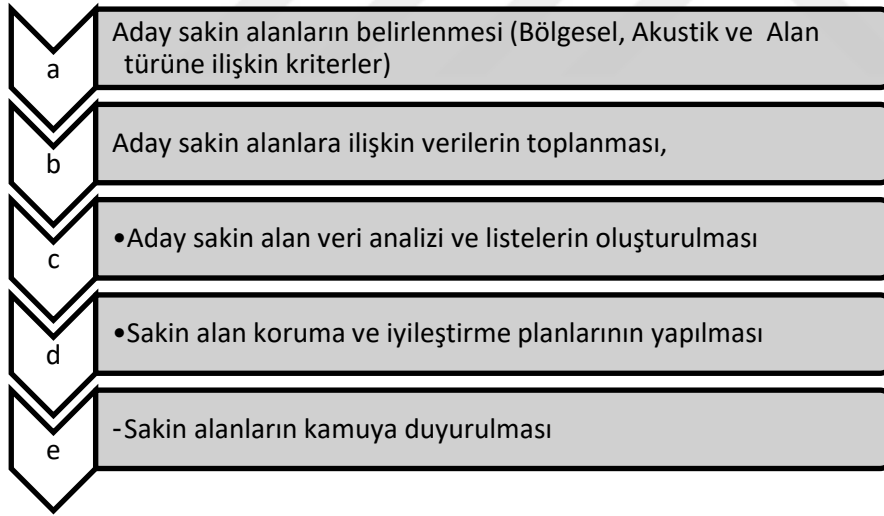
Katsayılar								
Model		Standartlaştırılmamış katsayı		Standartlaştırılmış katsayı	t	Sig.	Collinearity Statistics	
		B	Standart hata	Beta			Tolerans	VIF
1	Sabit	2,42	0,127		18,99	0,00		
	Ses uyumu	0,40	0,032	0,49	12,68	0,00	1,000	1,000
2	Sabit	1,60	0,221		7,23	0,00		
	Ses uyumu	0,36	0,032	0,44	11,17	0,00	0,924	1,083
	Çevresel Kalite	0,24	0,054	0,18	4,47	0,00	0,924	1,083
3	Sabit	3,23	0,538		6,00	0,00		
	Ses uyumu	0,35	0,032	0,43	10,93	0,00	0,918	1,090
	Çevresel Kalite	0,23	0,054	0,17	4,33	0,00	0,921	1,086
	L ₅₀	-0,03	0,009	-0,12	-3,32	0,00	0,987	1,013
4	Sabit	3,06	0,542		5,65	0,00		
	Ses uyumu	0,33	0,033	0,40	9,92	,00	,844	1,185
	Çevresel Kalite	0,23	0,053	0,16	4,21	,00	,918	1,089
	L ₅₀	-0,03	0,009	-0,12	-3,32	,00	,987	1,013
	Doga /Trafik sesi	0,18	0,081	0,09	2,26	,03	,902	1,109
5	Sabit	2,33	0,639		3,65	,00		
	Ses uyumu	0,33	0,033	0,39	9,71	,00	,837	1,195
	Çevresel Kalite	0,25	0,054	0,18	4,53	,00	,890	1,123
	L ₅₀	-0,03	0,010	-0,10	-2,63	,01	,915	1,092
	Doga/Trafik sesi	0,22	0,083	0,11	2,66	,01	,861	1,161
	Sıcaklık	0,01	0,005	0,09	2,13	,034	,866	1,155
a. Bağımlı değişken: Ses Kalitesi								

Model 5 incelendiğinde ses uyumu, çevresel kalite ve doğa sesi/trafik sesi olmak üzere 3 değişkenin öznel parametreler olduğu L₅₀ göstergesi ve sıcaklık olmak üzere 2 değişkenin nesnel parametrelerden oluştuğu görülmektedir. Çevresel kalitenin yüksek olması, ortamdaki seslerin alanla uyumluluğu ve doğa sesinin trafik sesine oranına yönelik değerlerin artması ve sıcaklık, ses kalitesi memnuniyetini olumlu yönde etkiler iken ses düzeyindeki artış ses kalitesi memnuniyetini olumsuz yönde etkilemektedir. Fiziksel parametreler bağlamında önemli bir bağımsız değişken olarak modelde ortaya çıkan sıcaklık, sesin meteorolojik şartlarla olan fiziksel ilişkisinin öznel algıyla da ortaya koymuştur.

Ses dalgaları açık havada yayılırken meteorolojik koşullara bağlı olarak değişime uğramaktadır. Değişimi etkileyen faktörler ise hava sıcaklığı, sıcaklık gradyanı, rüzgâr hızı ve yönü, türbülans ve bağıl nemdir. Atmosferin zemine yakın tabakalarının daha serin olduğu meteorolojik şartlar sesi artırıcı yönde etkilerken atmosferin zemine yakın tabakalarının daha sıcak olduğu meteorolojik şartlar ise sesi azaltıcı yönde etki yaratmaktadır (Kurra 2009). Dolayısıyla bu çalışma kapsamında önerilen Model 5'te görüldüğü üzere sıcaklığın artması fiziksel bağlamda sesi azaltıcı yönde etki etmekte, azalan ses seviyeleri ise ses kalitesi memnuniyetini olumlu yönde etkileyerek yükseltmektedir. Önerilen bu model yapılan birçok çalışmada (Brown vd. 2011; Jeon vd. 2011; Kang ve Schulte-Fortkamp 2011) belirtildiği üzere ses kalitesi memnuniyetinin sadece fiziksel ölçümlerle elde edilen ses düzeyi değerleri ile açıklanamayacağını göstermektedir. Özellikle çevresel gürültü yönetimi bağlamında sakin alanların belirlenmesi ve oluşturulması sürecinde düşük ses düzeyinin ses kaynaklarının türü ve bu seslerin alanla uyumluluğu ile beraber çevresel kalitenin göz önünde bulundurulmasına olan ihtiyacı ortaya koymaktadır.

4.8. Kentsel Sakin Alanların Tanımlanmasına Yönelik İş Akım Önerisi

Sakin alan kalitesinin belirlenmesi ve bu alanların sürdürülebilir şekilde korunmasından sorumlu olan başta yerel otoriteler olmak üzere diğer yetkililerce de Bölüm 4.7'de verilen "Sakin Alan Kalite (SAKİN)" modeli kullanılabilir. Ancak, yetkili otoritelere bir yol haritası olması açısından bu çalışma kapsamında sakin alanların belirlenmesi süreci için beş adımlık bir iş akım süreci önerilmektedir (Şekil 4.35).



Şekil 4.34. Sakin alanların belirlenmesine yönelik iş akım süreci

a) Aday sakin alanların belirlenmesi

Çevresel gürültü yönetimi kapsamında sakin alanların belirlenmesi süreci öncelikle stratejik gürültü haritalarının hazırlanması ile başlamaktadır. Bu bağlamda ilk basamak kendi içinde "bölgesel kriter", "akustik kriter" ve "arazi kullanım türü" olmak üzere üç aşamada değerlendirilebilir.

- **Bölgesel kriter:** Potansiyel sakin alanın öncelikle ÇGDY Yönetmeliği kapsamında nüfusu 250000'den fazla olan ve kilometrekare başına 1000 kişinin düştüğü “yerleşim alanı” olarak nitelendirilen bölge içerisinde kalması gerekmektedir.
- **Akustik Kriter:** İlk aşamada; gürültü haritası hazırlanan, L_{gag} veya $L_{gündüz}$ değeri 55 dBA ve altında olan alanlar potansiyel sakin alan listesine alınabilir. Ancak, literatür ve bu çalışma kapsamında elde edilen bulgular göstermiştir ki L_{50} göstergesi üzerinden 60 dBA ve altındaki alanlar da sakin alan potansiyeli taşıyabilmektedir. Ancak bu aşamada alanın arazi ve kullanım türü ile diğer çevresel kalite parametrelerinin dikkate alınması büyük önem taşımaktadır.
- **Alan türü:** Bölgesel ve akustik kriterleri sağlayan alanlardan elde edilen ilk potansiyel sakin alan listesi söz konusu alanların kullanım ve arazi türü ile erişilebilirlik açısından incelenerek listede filtreleme yapılabilir. Alanın kullanım türü açısından;
 - Kamuya açık, herkesin erişebileceği rekreasyon ve dinlenme alanları,
 - Sağlığa, eğitime, ekolojik ve biyoçeşitliliğe duyarlı alanlar,
 - Tarihi ve kültürel geçmişe duyarlı alanlar, potansiyel sakin alan listesinde önceliklendirilebilir. Ayrıca, alanların mavi ve yeşil arazi örtüsü karakteristiği de göz önünde bulundurularak aday sakin alan listesinde filtrelemeler yapılabilir.

b) Aday sakin alanlara ilişkin verilerin toplanması

Sakin alanların belirlenmesi ve tanımlanması sürecinde söz konusu potansiyel alanlara ilişkin sahada verilerin toplanmasında geleneksel yöntemlerden en öncelikli olan ses düzeyi ölçümlerinin gerçekleştirilmesidir. Bunun yanında, bu alanları kullanan ziyaretçilerin görüşlerinin alınması işitsel peyzaj yaklaşımı bağlamında büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, bu tür alanların tasarlanması ve korunmasından sorumlu olan uzman görüşlerine başvurulması sürdürülebilir bir yönetim planı açısından etkili olacaktır. Bu süreçte yapılması önerilen temel öğeler aşağıda listelenmiştir.

- **Sahada ölçümlerin yapılması:**
 - Tek mikrofona ya da çift kulaklıkları ses düzeyi ölçümleri
 - Ses kayıtlarının alınması
- **Uzman görüşünün alınması:**
 - İlgili kurum ve kuruluşların önerilerinin alınması (kentsel planlama ve çevresel gürültü yönetiminden yetkili otoriteler, şehir plancıları ve bilimsel araştırmacılar vb.)
 - Anketlerin geliştirilmesi (hangi alanların daha sakin olarak algılandığı, sakinliği sağlayan nitelikler, hangi ses kaynağının daha sakin yaptığı, sakinliği bozan ses kaynaklarının neler olduğu, alanda hangi özelliklerin iyileştirilmesi gerektiği gibi sorulara yer verilmelidir.)

- Yönetilebilir alan büyüklüğünün incelenmesi
- Ana gürültü kaynaklarına olan mesafenin değerlendirilmesi
- **Sahada alan kullanıcılarının görüşünün alınması**
- Ses yürüyüşü/ görüşme yapılması /anket uygulaması
- Sahada kullanılacak anketin geliştirilmesi (uluslararası mevcut standartların kullanılması yada buna ek olarak yerel özellikleri dikkate alan ilave soruların oluşturulması)
- Anketlerde yer alması önerilen temel bileşenler;
 - Ses kaynakları, ses tanımlayıcıları, seslerden memnuniyet düzeyi, seslerin ortam ile uyumluluğu (ISO 12913-2 refereans alınabilir)
 - Alanı kullanım sıklığı ve amacı ile çevresel kalite parametreleri (QUADMAP anketinden faydalanılabilir)
 - Demografik veriler
 - Ses ve çevresel kalitenin iyileştirilmesine yönelik önerilerin alınması
- c) **Aday sakin alanların veri analizi ve nihai listelerin oluşturulması**
- Akustik bağlamda ses düzeyi ölçümlerinden elde edilen verilerin belirlenen akustik gösterge ve yasal düzenlemelerdeki limit değerler ile kıyaslanması
- -İşitsel peyzaj bağlamında istenen ve istenmeyen seslerin tespit edilmesi,
- Çevresel kalite bağlamındaki görüşlerin analiz edilmesi,
- Alana ulaşılabilirlik kavramının ve yönetilebilir alan büyüklüğünün nihai analizi
- Nihai sakin alan listesinin oluşturulması

d) Sakin alanların kamuya duyurulması

Yukarıda bahsedilen değerlendirmeler sonucunda elde edilen sakin alan listesi nihailendirilerek kamuya duyurulması sağlanmalıdır.

e) Sakin alan koruma ve iyileştirme planlarının yapılması

Sakin alanların korunması ve iyileştirme planlarının hazırlanması sürecinde diğer çevresel kirlilik problemlerinde olduğu gibi öncelikle kaynakta, alıcıda ve yayılım yolundaki tedbirler sistematik ve ulusal/uluslararası yasal alt tabanı dikkate alınarak oluşturulmalıdır. Koruma planlarına ilişkin özet tablo “Bölüm 2- Kaynak Tarama”da Çeizelge 2.16’da verilmektedir. ÇGDY Yönetmeliğinde de belirtildiği üzere Çevre Düzeni Planları, Nazım İmar Planları ve Uygulama İmar Planlarının hazırlanması aşamasında alanda akustik planlamanın yapılması sürecinde sakin alanlar dikkate alınmalıdır. Sakin alanların korunması ve iyileştirilmesine yönelik uygulamaların sadece çevresel gürültü yönetimi temelli yasal düzenlemelerle sınırlı kalmaması diğer ulusal düzenlemeler arasında bulunan milli parklar, tabiat parkları, özel çevre koruma alanları, mekânsal planlama ve iklim değişikliği uyumuna yönelik planlar gibi diğer uygulamalarla bütünleşik şekilde ele alınması önerilmektedir.

5. SONUÇLAR

Günümüzde, sürdürülebilirlik kavramının ve çevre kalitesinin değerlendirilmesi sadece görece daha fazla görülebilen ve daha fazla hissedilen kirliliğin ölçümü ile tanımlanmaktadır. Halbuki gelişmiş ülkelerde estetik, konfor, sosyal yaşam kalitesi, etik gibi değerlendirmeler de bu tanımın içerisinde yer almaya başlamıştır. Bu tanımlamanın en önemli terminolojileri arasında işitsel peyzaj, akustik konfor ve sakin alan kavramları yer almaktadır.

Bu çalışmanın temel amacı; çevresel gürültü yönetimi kapsamında sakin alanların belirlenmesi sürecinde işitsel peyzaj yaklaşımı odağında bir model önerisi geliştirmektir. Bu kapsamda araştırmanın çalışma alanları seçiminde ÇGDY Yönetmeliği kapsamında gürültü haritası ve eylem planı hazırlama yükümlülüğü olan yerleşim alanlarından biri olan Antalya’da birincil kademedede bulunan Muratpaşa İlçesi ile ikinci kademedede yer alan Kemer İlçesi’ne odaklanılmıştır. Bu çerçevede “sakin alan” kavramı odağında çalışmanın araştırma alanları Muratpaşa’da yer alan kentsel parklardan Karaalioğlu Parkı, Atatürk Kültür Parkı ve Erdal İnönü Parkı ile Kemer İlçesi’ndeki “Olbia Kent Parkı” olarak seçilmiştir. Araştırma kapsamında sahada ses düzeyi ölçümü ve hava kalitesi ölçümleri gerçekleştirilmiş olup eş zamanlı olarak alan kullanıcılarına anket uygulanmıştır. Karaalioğlu, Atatürk Kültür ve Erdal İnönü Parkı’nda hem kış hem de yaz döneminde hafta içi ve hafta sonu zaman dilimlerini temsil edecek şekilde veriler toplanmıştır. Olbia Kent Parkı’nda sadece yaz döneminde veriler toplanmış olup pandemiden dolayı kış dönemi örneklemesi gerçekleştirilememiştir. Akustik ve akustik dışı kriterler odağında öznel ve nesnel verilerin entegre analizi sonucunda “Sakin Alan Kalite (SAKİN) Modeli” geliştirilmiştir.

SAKİN modelinin ilk basamağı “sakin alan” kavramının tanımlanmasına odaklanmaktadır. Bu çalışmada hem ulusal düzeydeki hem de AB ölçeğindeki yasal düzenlemeler ile literatürde yapılan araştırmalar göz önünde bulundurulduğunda kentsel sakin alan “insan faaliyetlerinden kaynaklanan rahatsız edici seslerden etkilenmeyen, ses seviyesi ve ses türü insan ve çevre sağlığını olumlu yönde etkileyebilecek olan ve kişilerin keyifle dinlenebilecekleri çevresel ve işitsel peyzaj kalitesi görece yüksek olan yerleşim yeri içindeki alanlar” olarak tanımlanmıştır.

SAKİN modelinde yer alan nesnel veriler; akustik kriter bağlamında ses düzeyi göstergeleri ile akustik dışı kriter bağlamında hava kalitesi parametrelerinden PM_{2,5} konsantrasyonlarını kapsamaktadır. Modeldeki öznel veriler, çevresel kalite memnuniyeti ve işitsel peyzaj algısını içermekte olup alan kullanıcılarına anket uygulaması ile elde edilmiştir. Ses düzeyi ölçümlerinde uluslararası standartlara uygun ses seviyesi ölçer kullanılmış olup ÇGDY Yönetmeliğinde de kullanılması önceliklendirilen ISO 1996-1 ve ISO 1996-2 standartları çerçevesinde ölçümler gerçekleştirilmiştir. PM_{2,5} konsantrasyonları için ışın dağılım yöntemi ile çalışan ve aynı zamanda sıcaklık ve bağıl nem verilerini de çevrimiçi olarak kaydeden cihaz kullanılmıştır. Öznel veriler bağlamında ise Avrupa çapında sakin alanlar üzerine yürütülen QUADMAP adlı projenin kılavuzunda önerilen ve işitsel peyzaj kapsamında geliştirilen ISO 12913-2 adlı standartta önerilen anketin özellikle ses kalitesi bağlamındaki sorularla büyük oranda benzerlik gösteren anket kullanılmıştır.

Bu çalışmada kentsel parkların akustik değerlendirmesi yapıldığında eşdeğer ses düzeyi için kullanılan L_{Aeq} göstergesine ilişkin ortalama değerin tüm çalışma alanlarında DSÖ'nün dış ortamdaki yaşam alanları için 55 dBA olarak önerdiği eşik değerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ancak, kişilerin sakinlik algısı ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisi bulunan L_{50} göstergesinin ise Olbia Kent Parkı dışındaki tüm çalışma alanlarında 55 dBA'dan daha düşük olduğu saptanmıştır. Buna ilave olarak, arka plan gürültü göstergesi bağlamında kullanılması önerilen L_{90} göstergesinin tüm çalışma alanlarında 55 dBA'nın altında kaldığı bulunmuştur.

Sakin alanlar için gürültü limit değeri belirleme aşamasında; AB'ye üye olan ülkelerde Avrupa Komisyonu Çevresel Gürültü Direktifi ve Türkiye'deki Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği kapsamında yerleşim alanları için hazırlanan gürültü haritalarında gösterilen en düşük gürültü düzeyi L_{gag} 55 dBA olup bu eşik değer ve altında olan alanların potansiyel sakin alan olarak değerlendirildiği görülmektedir (European Environment Agency 2019; Akbulut Çoban vd. 2019).

Çalışma alanlarındaki $PM_{2,5}$ konsantrasyonları incelendiğinde ortalamanın $17,64 \mu g/m^3$ ($\pm 1,69$) olduğu tespit edilmiştir. Türkiye'de "Hava Kalitesinin Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği" çerçevesinde $PM_{2,5}$ kirleticisi için herhangi bir limit değeri tanımlanmamıştır. Ancak, dış ortam hava kalitesine yönelik AB'nin 2008/50/EC sayılı direktifinde bu kirletici için yıllık eşik değeri $25 \mu g/m^3$ olarak belirlenmiştir (EC 2008). DSÖ'ye göre $PM_{2,5}$ için belirlenen 24 saatlik limit değeri $25 \mu g/m^3$ ve yıllık limit değeri $10 \mu g/m^3$ olarak belirtilmektedir (World Health Organization 2021). Bu limit değerler göz önünde bulundurulduğunda; çalışma alanlarındaki ortalama $PM_{2,5}$ değerlerinin limit değerleri aşmadığı tespit edilmiştir.

Araştırmada, çalışma alanlarındaki işitsel peyzaj algısı ve çevresel kalite memnuniyetine ilişkin kullanıcı görüşlerini almak amacıyla toplamda 525 kişiye anket uygulanmıştır. Ankete katılanların %52'si erkek iken %48'i kadındır. Ankete katılanların yaş ortalaması 41 olup yaş aralığı 18-86 ($\pm 16,52$) olarak tespit edilmiştir. Araştırma grubunun mesleklerine göre dağılımına bakıldığında Atatürk Kültür Parkı'nda görüşme yapılan kişilerin %89'u çalışan ve öğrencilerden oluşmakta iken Erdal İnönü Parkı'nda bu oran %46'dır. Ayrıca, Erdal İnönü Parkı'nda anket uygulananların %31,6'sı emekli olup bu oran Olbia Kent Parkı'nda %6,8, Atatürk Kültür Parkı'nda %11,7 ve Karaalioglu Parkı'nda %18 olarak tespit edilmiştir. Sakin alanların belirlenmesi sürecinde özellikle yürüme mesafesinde olan ve halk tarafından kolayca erişilebilir nitelikte olan yerlerin önceliklendirilmesi önem taşımaktadır. AÇA (2020) tarafından çevresel gürültü üzerine yayımlanan ve sakin alanların belirlenmesi sürecinde AB'ye üye ülkeler tarafından kullanılan kriterler arasında "sakin alanlara erişilebilirlik" yer almış olup bu kriter bağlamında 10 dakikalık yürüme mesafesinde olan ve en az 10.000 kişinin ulaşabileceği yerler sakin alan olarak tanımlanmıştır (European Environment Agency 2020). Bu çalışma kapsamında yürüyerek ulaşanların %44'ü parka 1 kilometre'den daha yakın mesafede yaşamaktadırlar. Ayrıca, anketlere katılanların %52'sinin yürüyerek, %23'ünün şahsi aracıyla, %17'sinin toplu taşımayla ve %8'inin bisikletle parka ulaştığı saptanmıştır. Kent içinde sakin bir alanın tasarlanması ve geliştirilmesi sürecinde; kullanıcıların beklentileri ve o alanda gerçekleştirdikleri faaliyetler ile alanı kullanım amaçları, kullanıcıların o alanda vakit geçirirken duydukları sesten daha önemlidir (Jennings ve Cain 2013). Yapılan bu çalışmada kentsel parkı ziyaret etme amacı için

belirtilen ilk üç seçenek parkın doğası, sakin bir alanda dinlenme ve yürüyüş ve koşu yapma olarak saptanmıştır.

Araştırma kapsamında park kullanıcılarının söz konusu çalışma alanlarının çevresel kalitesinden memnuniyet düzeyleri değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede hava kalitesi, parkın temizliği, güvenlik, bakımlılık, hizmet ve ekipman donanımı, ulaşılabilirlik, ses ortamı, doğal bileşenler, iklimsel ve görsel özellikler ile koku olmak üzere 11 parametre göz önünde bulundurulmuştur. Yapılan analizde; tüm çalışma alanı bütün olarak incelendiğinde memnuniyet ortalaması yüksek olan parametreler sırasıyla; görsel özellikler ($\bar{x}=4,41$), hava kalitesi ($\bar{x}=4,36$), iklimsel özellikler ($\bar{x}=4,34$), ulaşılabilirlik ($\bar{x}=4,33$), doğal bileşenler ($\bar{x}=4,28$) ve ses ortamı ($\bar{x}=4,00$) olarak tespit edilmiştir. Çalışma alanlarının temizliği, güvenliği, bakımlılık ve ekipman donanımı açısından memnuniyet ortalamasının düşük olduğu saptanmıştır.

Bu çalışmada ses ortamından memnuniyet ve ses uyumu ile çalışma alanlarındaki ses kaynaklarının duyulma oranı arasındaki ilişki incelenmiş olup doğa kaynaklı ses varlığının ses ortamından memnuniyet ve ses uyumu arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisi olduğu mekanik kaynaklı sesler ile ise negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisi olduğu saptanmıştır. Ayrıca, trafik kaynaklı ses varlığı ile parktaki ses uyumu arasında negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Doğa kaynaklı seslerden duyulan memnuniyet ortalaması 4,71 olarak bulunmuş olup bu ses kaynağından memnuniyetin yüksek olduğu literatürdeki diğer çalışmalarda da tespit edilmiştir. Çalışma alanlarındaki ses ortamının nitelendirilmesi işitsel peyzaj algı modeli (Axelsson vd. 2010) ve ISO 12913-3 çerçevesinde yapılmıştır. Buna göre; Atatürk Kültür Parkı'nın yaz ve kış dönemi ile Karaalioğlu Parkı'nın yaz dönemi "sakin ses alanı"nda kalırken Erdal İnönü Parkı, Olbia Kent Parkı ve Karaalioğlu Parkı'nın kış dönemi "keyifli/canlı ses alanı"nda kalmıştır.

Yukarıda bahsedilen bulgu ve literatür ışığında SAKİN modelinin tasarlanması sürecinde çoklu doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Ses kalitesi memnuniyeti bağımlı değişken olarak kabul edilmiş olup bağımsız değişkenler kapsamında akustik ve akustik dışı kriterler yer almıştır. Akustik kriterlerde L_{Aeq} , L_{50} , L_{90} , L_C-L_A , $L_{10}-L_{90}$ parametreleri bağımsız değişken olarak kullanılmış ve akustik dışı kriterler bağlamında ise partiküler madde konsantrasyonu, sıcaklık, bağıl nem, çevresel kalite memnuniyeti, ses uyumu, doğa sesi/trafik sesi oranı modele girdi verisi olarak alınmıştır. Analiz sonucunda toplamda 5 model elde edilmiştir. Tüm modellerde en önemli (en yüksek katsayıya sahip olan) bağımsız değişkenin "ses uyumu" olduğu tespit edilmiştir. Bağımlı değişkeni %29 oranında açıklayabilecek Model 5'te ses uyumu parametresini sırasıyla çevresel kalite memnuniyeti, L_{50} , doğa sesi/trafik sesi oranı ve sıcaklık değişkenleri takip etmektedir. Elde edilen 5 modeldeki her bir parametrenin model için istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) olduğu bulunmuştur. Almagro Pastor vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada da akustik ortamdaki ses uyumunun yüksek düzeyde olmasının çevredeki genel ses kalitesi için önemli bir parametre olduğu belirtilmiştir (Almagro Pastor vd. 2019).

Sonuç olarak; bu çalışma kapsamında geliştirilen SAKİN modeli ile sakin alanlardaki ses kalitesi memnuniyeti üzerinde etkili olan temelde 5 parametre olduğu tespit edilmiştir. Bu parametrelerden 3 tanesi öznel veri niteliğinde olup ses kalitesi memnuniyetini pozitif yönde etkileyen bağımsız değişkenler "ses uyumu", "çevresel kalite memnuniyeti" ve "doğa sesinin trafik sesine oranı" olarak bulunmuştur. Bunlara

ilave olarak, nesnel veri niteliğinde olan ve bağımlı değişkeni pozitif yönde etkileyen “sıcaklık” değişkeni ile bağımlı değişkeni negatif yönde etkileyen akustik göstergelerden “L₅₀” değişkeni modelin diğer parametrelerini oluşturmaktadır.

Özetle bu çalışma kapsamında geliştirilen SAKİN modeli; kentsel sakin alanların belirlenmesinde “ses”i “atık yönetimi” bağlamında ele alan geleneksel çevresel gürültü yönetimi penceresinden bakmanın yetersiz kaldığını ve “ses”e “doğal kaynak yönetimi” penceresinden bakarak merkezine alan “işitsel peyzaj” yaklaşımı kullanımının sakin alan kalitesini belirlemede etkili olduğunu göstermiştir.

Bundan sonraki çalışmalar için öneriler; (i) araştırmanın çalışma alanı, (ii) veri türü ve toplama yöntemi ile (iii) sakin alanların yönetimi olmak üzere kısaca üç ana başlıkta verilmektedir.

- (i) Bu araştırma sakin alanlar kapsamında kentsel parklara odaklandığından bundan sonraki çalışmalarda potansiyel sakin alan niteliğinde öngörülen kent meydanları, tarihi ve kültürel alanlar ya da sağlığa duyarlı alanlar bağlamında hastane, huzurevi ve bakım evleri çevresi ya da eğitime duyarlı alanlar bağlamında okul çevrelerindeki işitsel peyzaj kalitesine ilişkin değerlendirmelerin de yapılması önerilmektedir. Böylelikle SAKİN modelindeki değişkenlerin alan türüne bağlı olarak katsayılarının nasıl etkilendiği analiz edilebilir.
- (ii) Bu çalışmada ses düzeyi kapsamında ses seviyesi ölçüm cihazı kullanılmıştır. Bunu tamamlayıcı nitelikte akıllı teknolojilerin kullanımının teşvik edilmesi bağlamında çevrimiçi ses ölçerler kullanılarak aynı anda çalışma alanının birçok noktasından veri toplanması sağlanabilir. Buna ilave olarak ses kayıtları alınarak makine öğrenmesi üzerinden ses kaynak tanımlaması yöntemleri kullanılabilir. Böylelikle bu araştırma kapsamında öznel veri olarak kullanılan doğa sesi/trafik sesi oranı nesnel veri olarak SAKİN modelinin gelişmesine katkıda bulunulabilir. Kullanıcıların görüşleri için bu çalışmada kullanılan ve 2015 yılında geliştirilmiş olan QUADMAP anketi 2019 yılında ISO tarafından yayımlanan işitsel peyzaj standardına da cevap verebilecek nitelikte revize edilerek yeni bir ölçek geliştirilebilir ve böylelikle “sakin alan” kavramına ilişkin değerlendirmeleri yasal düzenlemelerin dayandığı ses düzeyi kriterlerinin ötesine taşıyacaktır.
- (iii) Özellikle COVID-19 dönemi sonrasında giderek dijitalleşen küresel dinamikler ile kent içi ve kent dışındaki çevresel kalitesi yüksek işitsel peyzajlar arasında yer alma potansiyeline sahip sakin alanlara olan ihtiyacın daha bir hissedilir olduğu günümüzde SAKİN modelinin çevrimiçi uygulamaya dönüştürülmesi; modelin kullanıcı ve alan türü çeşitliliğini artırarak toplum bilim yaklaşımının gelişmesine katkıda bulunacak, kullanıcıların farkındalık düzeyini artıracak ve politika yapımcıların bu alanların yönetimi kapsamında öncelikli gündem konusu haline getirme sürecini hızlandıracaktır. Ayrıca bu modeldeki parametreler dikkate alındığından sakin alan kalitesinin yükseltilmesi ve iyileştirilmesi aşamalarında sadece çevresel gürültü politikalarından ziyade daha bütünsel yaklaşımli çevresel politikaların kullanılmasına olan ihtiyacı gün yüzüne çıkaracaktır.

6. KAYNAKLAR

- Acar, I. 2014. Şehir Kimliği Çalıştayları. *Çevre, İnsan ve Şehir Dergisi*, 1 (6): 20-23.
- Akbulut Çoban, N. 2010. *Türkiye'de Sessiz Alanların Belirlenmesine Yönelik Prosedürlerin Değerlendirilmesi*. (Uzmanlık Tezi), Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara.
- Akbulut Çoban, N.,Gedik, K. 2014. *A General Overview Of Quiet Areas And Approaches In European Countries*. Paper presented at the 2nd International Conference on Environmental Science and Technology, Antalya, Türkiye.
- Akbulut Çoban, N.,Gedik, K. 2015. *Thinking of Noise Pollution in a Positive Way: Soundscape Concept*. Paper presented at the International Conference on Civil and Environmental Engineering, Nevşehir, Türkiye.
- Akbulut Çoban, N.,Gedik, K. 2016. *Evaluation of Environmental Noise Management Applications*. Paper presented at the Internoise2016, Hamburg, Germany.
- Akbulut Çoban, N., Gedik, K.,Kaya, S. 2015. *A Case Study on Public Noise Annoyance Relation to Research Trends on Noise Pollution*. Paper presented at the 10th European Congress and Exposition on Noise Control Engineering (EURONOISE2015), Maastricht, Netherland.
- Akbulut Çoban, N., Hüsmen, N., Türkel, E.,Doğan, G. 2019. *General Overview to Strategic Noise Maps and Action Plans in Turkey: The case of Quiet Areas Identification Process*. Paper presented at the InterNoise19, INTER-NOISE and NOISE-CON Congress and Conference Madrid
- Akbulut, Z.,Topay, M. 2020. Antalya Atatürk Kültür Parkı Örneğinde Rekreatyone Ekosistem Hizmetlerinin Değerlendirilmesi. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 5 (1): 64-80.
- Aletta, F., Guattari, C., Evangelisti, L., Asdrubali, F., Oberman, T.,Kang, J. 2019. Exploring the compatibility of “Method A” and “Method B” data collection protocols reported in the ISO/TS 12913-2:2018 for urban soundscape via a soundwalk. *Applied Acoustics*, 155 190-203.
- Aletta, F.,Kang, J. 2018. Towards an Urban Vibrancy Model: A Soundscape Approach. *Int J Environ Res Public Health*, 15 (8).
- Aletta, F., Kang, J., Astolfi, A.,Fuda, S. 2016. Differences in soundscape appreciation of walking sounds from different footpath materials in urban parks. *Sustainable Cities and Society*, 27 367-376.
- Aletta, F., Kang, J.,Axelsson, Ö. 2016. Soundscape descriptors and a conceptual framework for developing predictive soundscape models. *Landscape and Urban Planning*, 149 65-74.
- Aletta, F., Oberman, T., Axelsson, Ö., Xie, H., Zhang, Y., Lau, S. 2020. *Soundscape assessment: towards a validated translation of perceptual attributes in different languages*. Paper presented at the INTER-NOISE and NOISE-CON Congress and Conference, South Korea.
- Aletta, F.,Xiao, J. 2018. What are the Current Priorities and Challenges for (Urban) Soundscape Research? *Challenges*, 9 (1): 16.
- Almagro Pastor, J. A., Vida Manzano, J.,García Quesada, R. 2019. *Soundscape approach for noise management of conflict urban areas. The PTS case in Granada (Spain)*. Paper presented at the Inter Noise 2019, Madrid.
- Ambrose, S.,Burson, S. 2004. Soundscape Studies in National Parks. *The George Wright Forum*, 21 (1): 29-38.

- Antalya Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü. 2020. Antalya İli Temiz Hava Eylem Planı (2020-2024). In N. Akbulut Çoban, M. Özcan, Y. GünerŞ. Göçer (Eds.). Antalya. Antalya Valiliği. (2021). İl Nüfus Bilgileri. <http://www.antalya.gov.tr/ilcelerimiz> [Son erişim tarihi: 06.05.2021].
- Aspuru, I., Garcia, I., Bartalucci, C., Borch, F., Carfagni, M., Governi, L., Gaudibert, P. 2016. LIFE+2010 QUADMAP Project: a new methodology to select, analyze and manage Quiet Urban Areas defined by the European Directive 2002/49/EC. *Noise Mapping*, 3 (1).
- Aumond, P., Can, A., De Coensel, B., Botteldooren, D., Ribeiro, C., Lavandier, C. 2017. Modeling Soundscape Pleasantness Using perceptual Assessments and Acoustic Measurements Along Paths in Urban Context. *Acta Acustica united with Acustica*, 103 (3): 430-443.
- Axelsson, O., Nilsson, M. E., Berglund, B. 2010. A principal components model of soundscape perception. *J Acoust Soc Am*, 128 (5): 2836-46.
- Axelsson, Ö., Nilsson, M. E., Berglund, B. 2012. The Swedish soundscape-quality protocol. *J. Acoust. Soc. Am.*, 131 (3476).
- Babisch, W. 2002. The noise/stress concept, risk assessment and research needs. *Noise and Health*, 4 1-11.
- Bartalucci, C., Borch, F., Carfagni, M. (2015). *Statistical analysis on ante-operam data collected in the quiet urban areas selected by the life+2010 quadmap project*. Paper presented at the The 22nd International Congress on Sound and Vibration, Italy.
- Bartalucci, C., Borch, F., Carfagni, M., Governi, L. 2012. *Quiet areas definition and management in action plans: general overview*.
- Bartalucci, C., Borch, F., Carfagni, M., Governi, L., Bellomini, R., Luzzi, S. g., Natale, R. 2013. *LIFE+2010 QUADMAP project (QUIET Areas Definition and Management in Action Plans): the proposed methodology and its application in the pilot cases of Firenze*. Paper presented at the Inter Noise, Austria.
- Bartalucci, C., Borch, F., Carfagni, M., Governi, L., Luzzi, S., Aspuru, I., Wolfert, H. 2019. LIFE+2010 QUADMAP Project: results obtained from the analysis of data collected during the application of the new methodology to the pilot quiet areas. *Noise Mapping*, 6 (1): 22-37.
- Bartalucci, C., Carfagni, M., Francesco, B. 2015. Guidelines for the Identification, Selection, Analysis And Management of Quiet Urban Areas (Vol. LIFE10 ENV/IT/000407).
- Battaner-Moro, J., Barlow, C., Wright, P. 2010. *A Quiet Area Accessibility Metric for the Southampton Urban Agglomeration*.
- Bayramoğlu, E., Özdemir Işık, B., Demirel, Ö. 2014. Gürültü Kirliliğinin Kent Parklarına Etkisi ve Çözüm Önerileri: Trabzon Kenti Örneği. *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, 4 (9) 35-42.
- Booi, H., Berg, F. v. d. 2012. Quiet Areas and the Need for Quietness in Amsterdam. *Int J Environ Res Public Health*, 9 (4).
- Botteldooren, D., De Coensel, B. 2006. *Quality Assessment of Quiet Areas: a Multicriteria Approach*. Paper presented at the Euronoise 2006, Finland.
- Botteldooren, D., Declodt, S., Bruyneel, J., Pottier, S. 1999. *Characterisation of quiet areas: subjective evaluation and sound level indices*. Paper presented at the 37th Meeting of the ASA and the 2nd ForumAcusticum, integrating the 25th DAGA Conference, Berlin, Germany.

- Brambilla, G., Gallo, V. 2016. QUIETE: a scheme for a new index of the environmental quality of green areas. *Noise Mapping*, 3 (1).
- Brambilla, G., Gallo, V., Zambon, G. 2013. The soundscape quality in some urban parks in Milan, Italy. *Int J Environ Res Public Health*, 10 (6): 2348-69.
- Brambilla, G., Maffe, L. 2006. Responses to Noise in Urban Parks and in Rural Quiet Areas. *Acta Acustica united with Acustica*, 92 881–886.
- Brooks, B., Schulte-Fortkamp, B. 2016. *The Soundscape Standard*. Paper presented at the Internoise 2016, Hamburg, Germany,.
- Brown, A., Gjestland, T., Dubois, D. 2015. *Soundscape and the Built Environment*. 324
- Brown, A. L. 2006. *Rethinking “Quiet Areas” as “Areas of High Acoustic Quality”*. Paper presented at the Inter Noise 2006, Hawaii.
- Brown, A. L. 2007a. *Areas of High Acoustic Quality: Soundscape Planning*. Paper presented at the 14th International Congress on Sound Vibration Australia.
- Brown, A. L. 2007b. *The Noise Control and Soundscape paradigms: complementary approaches to a better acoustic environment*. Paper presented at the Inter Noise 2007, İstanbul.
- Brown, A. L. 2010a. Soundscapes and environmental noise management. *Noise Control Engineering Journal*, 58 (5): 493-500.
- Brown, A. L. 2010b. Soundscapes and environmental noise management. *Noise Control Engineering Journal*, 58 (5): 493.
- Brown, A. L. 2014. *Soundscape planning as a complement to environmental noise management*. Paper presented at the 43rd International Congress on Noise Control Engineering: Theme: Improving the World through Noise Control.
- Brown, A. L., Kang, J. A., Gjestland, T. 2011. Towards standardization in soundscape preference assessment. *Applied Acoustics*, 72 (6): 387-392.
- Bruce, N. S., Davies, W. J. 2014. The effects of expectation on the perception of soundscapes. *Applied Acoustics*, 85 1-11.
- Bulunuz, N. 2014. Noise pollution in Turkish elementary schools: evaluation of noise pollution awareness and sensitivity training. *International Journal of Environmental and Science Education*, 9 215-234.
- Cain, R., Jennings, P., Poxon, J. 2013. The development and application of the emotional dimensions of a soundscape. *Applied Acoustics*, 74 (2): 232-239.
- Carfagni, M. 2015. Life+ Quadmap QUIET Areas Definition and Management in Action Plans. Italy.
- Carfagni, M., Bartalucci, C., Borch, F., Governi, L. 2014. *Life+2010 Quadmap project (Quiet Areas definition And Management in Action Plans): The New Methodology Obtained After Applying The Optimization Procedures*. Paper presented at the 21st International Congress on Sound and Vibration, China.
- Cerwen, G., Mossberg, F. 2019. Implementation of Quiet Areas in Sweden. *Int J Environ Res Public Health*, 16 (1).
- Coensel, B. D., Botteldooren, D. 2006. The quiet rural soundscape and how to characterize it. *Acta Acustica united with Acustica*, 92 8871-8897.
- COST Action. 2013. *Soundscapes of European Cities and Landscapes* COST TUD Action TD-0804,, Oxford,
- Cowan, J. P. 1994. *Handbook of Environmental Acoustics*. John Wiley and Sons,
- Çalışkan, M. 2006. *Çevresel Gürültü Yönetimi Eğitim Notları*. Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara,

- Çetinkaya, G., Erman, A., Uzun, M. S. 2015. Determination of the recreational park users satisfactions and dissatisfactions factors<p>Rekreasyonel amaçlı park kullanıcılarının memnuniyet ve memnuniyetsizlik faktörlerinin belirlenmesi. *International Journal of Human Sciences*, 12 (1): 851.
- Çevre ve Orman Bakanlığı. 2009. *Çevresel Gürültü Eylem Planı*. Ankara,
- Çevre ve Orman Bakanlığı. 2011. *Çevresel Gürültü Ölçüm ve Değerlendirme Kılavuzu*. Ankara,
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. 2010. *Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği* (Vol. 27601). Ankara.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. 2019. Ulusal Hava Kalitesi İzleme Ağı ÇED, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü, Laboratuvar Ölçüm ve İzleme Dairesi Başkanlığı.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. 2020. *Çevresel Göstergeler* (Vol. 49). Ankara.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. 2021. *Türkiye Çevre Durum Raporu*. Ankara.
- Çınar, N., Altınkaynak, S., Alvur Tuncay, M., Dede, C., Topsever, P. 2014. Parent's knowledge and perceptions of the health effects of environmental hazards in *Sakarya Journal of the Pakistan Medical Association* 64 (1).
- Dassen, T. (2002). A brief overview of the Dutch policy and research on the area of quiet zones. Bilthoven: RIVM.
- Davies, H. W., Vlaanderen, J. J., Brauer, M. 2009. Correlation between co-exposure to noise and air pollution from traffic sources. *Occup. Environ. Med.*, 2009 (66).
- Davies, W. J., Adams, M. D., Bruce, N. S., Cain, R., Carlyle, A., Cusack, P., . . . Poxon, J. 2013. Perception of soundscapes: An interdisciplinary approach. *Applied Acoustics*, 74 (2): 224-231.
- DEFRA. 2006. *Research into Quiet Areas Recommendations for Identification*. London: Department for Environment, Food and Rural Affairs.
- DEFRA. 2011. *The Economic Value of Quiet Areas*. UK: Department for Environment, Food and Rural Affairs.
- Delaitre, P., Lavandier, C., Cance, C., Pruvost, J. 2012. What is the Definition for the French Word <I>calme</I> in the European Directive Related to “Quiet Areas”? A Lexicographic Study from the 16th Century Until Today. *Acta Acustica united with Acustica*, 98 (5): 734-740.
- Delaitre, P., Lavandier, C., Dedieu, R., Gey, N. 2012. *Meaning of Quiet Areas in Urban Context Through People Viewpoints*. Paper presented at the Acoustics 2012, France.
- Department for Environment. 2019. *Noise Action Plan: Agglomerations (Urban Areas) Environmental Noise (England) Regulations 2006, as amended*. United Kingdom: DEFRA.
- Dragos, C. M., Dragos, S. L. 2013. Bibliometric Approach of Factors Affecting Scientific Productivity in Environmental Sciences and Ecology. *Science of the Total Environment*, 449 184-188.
- Dunbavin, P. 2018. *ISO/TS 12913-2:2018 – Soundscape – Part 2: Data Collection and Reporting Requirements – What’s It all About?*
- Dursun, Ş., Özdemir, C. 1999. *Konya İl Merkezinde Gürültü Kirliliği Haritasının Hazırlanması* (Vol. Proje No: 97-081).
- EIONET. 2019. *Status of quiet areas in European urban agglomerations* European Topic Centre on Air Pollution, Transport, Noise and Industrial Pollution.

- Ellner, H. 2007. Noise Action Planning in the federal state of Brandenburg *Quiet Areas Workshop* Ankara: Ministry of Rural Development , Environment and Consumer Protection, .
- Engel, M. S., Fiebig, A., Pfaffenbach, C., Fels, J. 2018. A Review of Socio-acoustic Surveys for Soundscape Studies. *Current Pollution Reports*, 4 (3): 220-239.
- Engin, E. F., Erdoğan, R. 2020. Cumhuriyet Dönemi Kent Parklarının Karaalioğlu Parkı Örneğinde İncelenmesi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 22 (1): 22-37.
- Erfanian, M., Mitchell, A. J., Kang, J., Aletta, F. 2019. The Psychophysiological Implications of Soundscape: A Systematic Review of Empirical Literature and a Research Agenda. *Int J Environ Res Public Health*, 16 (19).
- Esengun, K., Sayılı, M., Akca, H. 2006. Perceptions of environmental issues in a Turkish province. *Polish Journal of Environmental Studies*, 15 (4): 635-642.
- European Commission. 1996. Future Noise Policy , European Commission Green Paper. Brussel.
- European Commission. 2002. Directive 2002/49/EC of The European Parliament and of The Council Relating to the Assessment and Management of Environmental Noise. Brussel: European Communities.
- European Commission. 2003. Working Group on Health and Socioeconomics- Valuation of Noise Brussels.
- European Commission. 2008. Directive on Ambient Air Quality and Cleaner Air for Europe (Vol. 2008/50/EC). Belgium.
- European Commission. 2017. Report on the Implementation of the Environmental Noise Directive.
- European Commission. 2021. Noise Observation and Information Service for Europe- NOISE. <http://noise.eionet.europa.eu/index.html>. [Son erişim tarihi:24.05.2021].
- European Environment Agency. 2014. Good practice guide on quiet areas (Vol. 4). Denmark: Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- European Environment Agency. 2016a. Mapping Europe's quiet areas. Denmark.
- European Environment Agency. 2016b. Quiet areas in Europe The environment Unaffected by Noise Pollution. Denmark.
- European Environment Agency. 2019. Status of quiet areas in European urban agglomerations. Norway.
- European Environment Agency. 2020. Environmental noise in Europe-2020 (Vol. 22/2019). Denmark.
- Filipan, K., Boes, M., De Coensel, B., Lavandier, C., Delaitre, P., Domitrović, H., Botteldooren, D. 2017. The Personal Viewpoint on the Meaning of Tranquility Affects the Appraisal of the Urban Park Soundscape. *Applied Sciences*, 7 (1): 91.
- Fizik Mühendisleri Odası. 2015. *A2 Tipi Sertifika Çevresel Gürültü Mühendislik Akustiği*. Ankara,
- Foraster, M., Deltell, A., Basagana, X., Medina-Ramon, M., Aguilera, I., Bouso, L., Kunzli, N. 2011. Local determinants of road traffic noise levels versus determinants of air pollution levels in a Mediterranean city. *Environmental Research*, 111 (1): 177-183.
- Fuller, S., Axel, A. C., Tucker, D., Gage, S. H. 2015. Connecting soundscape to landscape: Which acoustic index best describes landscape configuration? *Ecological Indicators*, 58 207-215.

- Genuit, K. 2013. *The need for transdisciplinary actions - Psychoacoustics, sound quality, soundscape and environmental noise*. Paper presented at the Internoise, 2013, Austria.
- Gidlöf-Gunnarsson, A., Öhrström, E. 2007. Noise and well-being in urban residential environments: The potential role of perceived availability to nearby green areas. *Landscape and Urban Planning*, 83 (2007) 115-126.
- Gökçe, D. 2012. *Antalya Atatürk Kültür Parkı Örneğinde Parkların Engelli Bireyler Tarafından Kullanım Olanakları*. (M.D.), Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Hall, D. A., Irwin, A., Edmondson-Jones, M., Phillips, S., Poxon, J. E. W. 2013. An exploratory evaluation of perceptual, psychoacoustic and acoustical properties of urban soundscapes. *Applied Acoustics*, 74 (2): 248-254.
- Health Council of the Netherlands. 2006. Quiet areas and health-Advisory report.
- Hermida Cadena, L. F., Lobo Soares, A. C., Pavón, I., Coelho, L. B. 2017. Assessing soundscape: Comparison between in situ and laboratory methodologies. *Noise Mapping*, 4 (1): 57-66.
- Horriet, S. (2013). *Application of Auralization and Soundscape Methodologies to Environmental Noise*. (PhD. Thesis), The University of York.
- International Standard Organization. 2014. Acoustics — Soundscape Part 1: Definition and conceptual framework (pp. 9). Switzerland: International Standard Organization.
- International Standard Organization. 2018. ISO/TS 12913-2 Acoustics- Soundscape- Part 2: Data Collection and Reporting Requirements. Switzerland.
- International Standard Organization. 2019. Acoustics, Soundscape, Part 3: Data analysis. UK: BSI Standards Limited 2019.
- International Union for the Conservation of Nature. 2009. Evolution of world heritage nominations.
- Jabben, J., Weber, M., Verheijen, E. 2015. A framework for rating environmental value of urban parks. *Science of the Total Environment*, 508 395-401.
- Jackson, S., Fuller, D., Dunsford, H., Mowbray, R., Hext, S., R., M., Haggett, C. 2008. Tranquility Mapping: developing a robust methodology for planning support *Report to the Campaign to Protect Rural England*. Northumbria University, Bluespace environments and the University of Newcastle upon Tyne. .
- Jaszczak, A., Małkowska, N., Kristianova, K., Bernat, S., Pochodyła, E. 2021. Evaluation of Soundscapes in Urban Parks in Olsztyn (Poland) for Improvement of Landscape Design and Management. *Land*, 10 (1): 66.
- Jennings, P., Cain, R. 2013. A framework for improving urban soundscapes. *Applied Acoustics*, 74 (2): 293-299.
- Jeon, J. Y., Hong, J. Y. 2015. Classification of urban park soundscapes through perceptions of the acoustical environments. *Landscape and Urban Planning*, 141 100-111.
- Jeon, J. Y., Hong, J. Y., Lavandier, C., Lafon, J., Axelsson, Ö., Hurtig, M. 2018. A cross-national comparison in assessment of urban park soundscapes in France, Korea, and Sweden through laboratory experiments. *Applied Acoustics*, 133 107-117.
- Jeon, J. Y., Jo, H. I. 2019. *Evaluation of soundscape and audio-visual factors in VR environment for quiet urban park*. Paper presented at the Inter Noise 2019, Madrid.
- Jeon, J. Y., Lee, P. J., Hong, J. Y., Cabrera, D. 2011. Non-auditory factors affecting urban soundscape evaluation. *J Acoust Soc Am*, 130 (6): 3761-3770.

- Kalaycı, Ş. 2008. *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri* Asil Yayın DAğıtım Ltd. Şti. , Ankara,
- Kang, J. 2006. *Urban Sound Environment*. Taylor & Francis, London,
- Kang, J. 2008. *Soundscape of European Cities and Landscapes EU COST TD0804 Memorandum of Understanding*.
- Kang, J. 2010. From understanding to designing soundscapes. *Frontiers of Architecture and Civil Engineering in China*, 4 (4): 403-417.
- Kang, J., Aletta, F., Gjestland, T. T., Brown, L. A., Botteldooren, D., Schulte-Fortkamp, B., Lavia, L. 2016. Ten questions on the soundscapes of the built environment. *Building and Environment*, 108 284-294.
- Kang, J., Aletta, F., Oberman, T., Erfanian, M., Kachlicka, M., Lionello, M., Mitchell, A. 2019. *Towards Soundscape Indices*. Paper presented at the 23rd International Congress on Acoustics, Germany.
- Kang, J., Schulte-Fortkamp, B. 2011. Towards science and practice of soundscape: COST Action TD0804-Soundscape of European cities and landscapes.
- Karabiber, Z. 1992. *Mimari Akustikte Ses Ölçmeleri*. Yıldız Teknik Üniversitesi Baskı İşliğı İstanbul,
- Karvinen, P. A., Savola, A. 2004. Oases of Quietness in the Satakunta Region – A pilot study of low-noise areas in Satakunta region *Joint Baltic-Nordic Acoustics Meeting 2004*, . Mariehamn, Åland.
- Kaymaz, I., Belkayalı, N. 2014. *Current Status of Soundscape Research and Practice in Turkey*. Paper presented at the International Congress on Landscape Ecology Understanding Mediterranean Landscapes: Human vs. Nature, Antalya.
- Kaymaz, I., Belkayalı, N., Akpınar, N. 2015. Assessment of Acoustic Character of Urban Parks by Soundwalks. *International Refereed Journal of Design and Architecture*, 2 (4): 41-41.
- Kaymaz, I., Belkayalı, N., Akpınar, N. 2013. *Peyzaj Mimarlığı Kapsamında İşitsel Peyzaj Kavramı: Ankara Kent Parkları Örneğı*. Paper presented at the Peyzaj Mimarlığı 5. Kongresi, Adana.
- Kaymaz, I. Ç., Akpınar, N., Belkayalı, N. 2012. *User Perception of Soundscapes of Urban Parks in Ankara*. Paper presented at the AESOP 2012, Ankara.
- King, E. A., Murphy, E. 2016. Environmental noise - 'Forgotten' or 'Ignored' pollutant? *Applied Acoustics*, 112 211-215.
- Klaeboe, R., Kolbenstvedt, M., Clench-Aas, J., Bartonova, A. 2000. Oslo traffic study - part 1: an integrated approach to assess the combined effects of noise and air pollution on annoyance. *Atmospheric Environment*, 34 (27): 4727-4736.
- Kogan, P., Arenas, J. P., Bermejo, F., Hinalaf, M., Turra, B. 2018. A Green Soundscape Index (GSI): The potential of assessing the perceived balance between natural sound and traffic noise. *Sci Total Environ*, 642 463-472.
- Kogan, P., Turra, B., Arenas, J. P., Zeballos, F., Hinalaf, M., Pérez, J. 2016. *Application of the Swedish Soundscape-Quality Protocol in one European and three Latin-American Cities*. Paper presented at the 22nd International Congress on Acoustics, Buenos Aires.
- Köklü, N. 2002. *Açıklamalı İstatistik Terimleri Sözlüğü*. Nobel Yayınları: 440-134, Ankara,
- Kurra, S. 2009. *Çevre Gürültüsü ve Yönetimi* Bahçeşehir Üniversitesi Yayınları, İstanbul,
- Kurra, S. 2020. *Environmental Noise and Management: Overview from Past to Present (Wiley Series in Acoustics Noise and Vibration)* Kindle Edition, USA,

- Lam, K, Chau, K., Marafa, L. M., Chan, P. 2007. Characterizing natural soundscapes and understanding human response to human-caused noise in a Hong Kong country park. *Acoustical Society of America*, 1 14.
- Lavandier, C., Delaitre, P. 2015. Individual and shared representations on “zones calmes” (“quiet areas”) among the French population in urban context. *Applied Acoustics*, 99 135-144.
- Leventhall, H. 2004. Low frequency noise and annoyance. *Noise and Health*, 6 (23): 59-72.
- Licitra, G., Chiari, C., Ascari, E., Palazzuoli, D. 2011. Quiet Area Definition in the Implementation of European Directive 2002/49/EC. *New Zealand Acoustics*, 24 (4): 20-2.
- Lionello, M., Aletta, F., Kang, J. 2020. A systematic review of prediction models for the experience of urban soundscapes. *Applied Acoustics*, 170.
- Liu, J., Kang, J. 2015. Soundscape Design in City Parks: Exploring The Relationships Between Soundscape Composition Parameters and Physical and Psychoacoustic Parameters. *Environmental Engineering and Landscape Management*, 23 (2): 102-112.
- Liu, J., Kang, J., Behm, H., Luo, T. 2014. Effects of landscape on soundscape perception: Soundwalks in city parks. *Landscape and Urban Planning*, 123 30-40.
- Mace, B. L., Bell, P. A., Loomis, R. J. 2004. Visibility and natural quiet in national parks and wilderness areas. *Environment and Behavior*, 36 (1): 5-31.
- Maffei, L. (2008). *Urban and Quiet Areas Soundscape Preservation*. Paper presented at the VI Congreso Iberoamericano de Acústica, Buenos Aires.
- Maffei, L., Masullo, M., Basturk, S. 2010. *New Tools for the Noise Annoyance Assessment of projects*. Paper presented at the 2nd UNTREF International Congress on Acoustics, Argentina.
- Maller, C., Henderson-Wilson, C., Pryor, A., Prosser, L., Moore, M. 2009. Healthy parks, healthy people: The health benefits of contact with nature in a park context. *The George Wright Forum*, 26 (2): 51-83.
- Manzano, J. V., Pastor, J. A. A., Quesada, R. G. 2021. The importance of changing urban scenery in the assessment of citizens' soundscape perception. On the need for different time-related points of view. *Noise Mapping*, 8 (1): 138-161.
- Matsinos, Y. G., et al. 2017. Identifying the quiet areas of a small urban setting: the case of Mytilene. *Global NEST Journal*, 19(4) 674-681.
- Matsinos, Y. G., Tsaligopoulos, A., Economou, C. 2017. Identifying the quiet areas of a small urban setting: The case of Mytilene. *Global NEST Journal*, 19 (4): 674-681.
- Maza, M. S. d. l., Blanes, N., Fons, J., Ubach, R., Ramos, M. J. 2019. Status of quiet areas in European urban agglomerations Norway.
- Miller, N. P. 2001. *A proposal for acoustic data collection in parks and wilderness areas* Paper presented at the Internoise 2001, Netherland
- Miller, N. P. 2008. U.S. National parks and management of park soundscapes: A review *Applied Acoustics*, 69 77-92.
- Miller, N. P. 2013. *Understanding and Preserving Quiet Areas*. Paper presented at the NOISE-CON 2013, Denver, Colorado.
- Mitchell, A., Oberman, T., Aletta, F., Erfanian, M., Kachlicka, M., Lionello, M., Kang, J. 2020. The Soundscape Indices (SSID) Protocol: A Method for Urban Soundscape Surveys—Questionnaires with Acoustical and Contextual Information. *Applied Sciences*, 10 (7): 2397.

- Moore, B. C. J. 1982. *Psychology of hearing*. Academic Press,
- Morgan, P. A., Abbott, P. G., Watts, G. R., Burke, C. A., Harmer, C. (2006). Research into Quiet Areas: Review and recommendations. Wokingham, UK.
- Munang, R. T., Thiaw, I., Rivington, M. 2011. Ecosystem Management: Tomorrow's Approach to Enhancing Food Security under a Changing Climate. *Sustainability*, 3 937-954.
- Murel, M. 2013. *Green spaces in urban areas and human health: Exploring the connections*. (Master Thesis), Utrecht University, Netherland.
- Murphy, E., King, E. 2014. *Environmental noise pollution: Noise mapping, public health, and policy*. Newnes,
- Nilsson, M. E. 2007. A-weighted sound pressure level as an indicator of short-term loudness or annoyance of road-traffic sound. *Journal of Sound and Vibration*, 302 (1-2): 197-207.
- Nilsson, M. E., Berglund, B. 2006a. Soundscape Quality in Sururban Green Areas and City Parks. *Acta Acustica united with Acustica*, 92 903-911.
- Nilsson, M. E., Berglund, B. 2006b. *Soundscapes in city parks and suburban green parks. Proceedings of Euronoise 2006, Tampere, Finland*. Paper presented at the Euronoise 2006, Tampere, Finland.
- Ortaçesme, V., Yildirim, E., E., M. 2005. *Kentsel Yeşil Alan Fonksiyonları Düzleminde Antalya Kenti Yeşil Alanlarına Bir Bakış*. Paper presented at the Antalya Yöresinin İnşaat Mühendisliği Sorunları Kongresi,, Antalya, Türkiye.
- Ou, D. Y., Mak, C. M., Pan, S. S. 2017. A method for assessing soundscape in urban parks based on the service quality measurement models. *Applied Acoustics*, 127 184-193.
- Ozcevik, A. 2012. *'İşitsel Peyzaj-Soundscape' Kavramı İle Kentsel Akustik Konforun İrdelenmesinde Yeni Bir Yaklaşım*, (Doctora Tezi), Yıldız Technical University, İstanbul.
- Ozcevik, A., Yüksel Can, Z. 2011. Soundscape and the adaptation of soundscape to covered spaces/İşitsel peyzaj kavramı ve kapalı mekanların akustik konfor değerlendirilmesinde kullanılabilirliği *Megaron Architecture*, 6 (1).
- Özçevik, A. 2012. *İşitsel Peyzaj "soundscape" Kavramının Kentsel Akustik Konforun İrdelenmesinde Yeni Bir Yaklaşım Yaklaşım*. (Doktora), Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Özçevik, A., Yüksel Can, Z. 2008. *İşitsel peyzaj ve kentsel akustik konfor*. Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Özçevik, A., Yüksel Can, Z., Gürbüz, H., Acar, I. P. 2014. Kentsel Akustik Konforun İrdelenmesinde Uygulamalı bir İşitsel Peyzaj Yaklaşımı - İstatistiksel Çalışmalar. *Megaron*, 9 (1): 45-54.
- Özdemir, A. 2009. Katılımcı Kentli Kimliğinin Oluşumunda Kamusal Yeşil Alanların Rolü: Ankara Kent Parkları Örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 4 (1): 144-150.
- Özgüven, N. 2008. *Gürültü Kontrolü, Endüstriyel ve Çevresel Gürültü* Türk Akustik Derneği, İstanbul,
- Payne, S. R., Bruce, N. 2019. Exploring the Relationship between Urban Quiet Areas and Perceived Restorative Benefits. *Int J Environ Res Public Health*, 16 (9).
- PCS Elektronik. 2019. PCS-AQ Hava Kalitesi Ölçüm İstasyonu. İstanbul.
- Pektaş, A. O. 2013. *SPSS ile Veri Madenciliği*. Dikeyksen Yayın Dağıtım Ltd. Şti., İstanbul,

- Pheasant, R., Horoshenkov, K., Watts, G. 2008. The acoustic and visual factors influencing the construction of tranquil space in urban and rural environments tranquil spaces-quiet places? . *J. Acoust. Soc. Am.* , 123 (2008): 1446–1457.
- Pheasant, R. J., Fisher, M. N., Watts, G. R., Whitaker, D. J., Horoshenkov, K. V. 2010. The importance of auditory-visual interaction in the construction of 'tranquil space'. *Journal of Environmental Psychology*, 30 (4): 501-509.
- Polat, A. T. 2012. Kent Parklarında Görsel Kalite ve Doğallık Derecesi Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. *İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2 (3).
- Popp, C. 2003. *Influence of noise impact on the tax income of municipalities-A German example*. Paper presented at the 5th European Conference on Noise Control Italy.
- Popper, R. 2004. *Hayat Problem Çözmektir: Bilgi, Tarih ve Politika Üzerine*. Yapı Kredi Yayınları 2156, İstanbul,
- Radicchi, A. 2017. Beyond the Noise: Open Source Soundscapes. A mixed methodology to analyze and plan small, quiet areas on the local scale, applying the soundscape approach, the citizen science paradigm, and open source technology. *J Acoust Soc Am*, 141 (5): 3622-3622.
- Radicchi, A. 2018. “Everyday Quiet Areas”: What They Are and How They Can Be Integrated in Noise Action Plans. Paper presented at the Inter Noise 2018, Chicago.
- Radicchi, A., Henckel, D., Memmel, M. 2018. Citizens as smart, active sensors for a quiet and just city. The case of the “open source soundscapes” approach to identify, assess and plan “everyday quiet areas” in cities. *Noise Mapping*, 5 (1): 1-20.
- Raimbault, M., Dubois, D. 2005. Urban soundscapes: Experiences and knowledge. *Cities*, 22 (5): 339-350.
- Raimbault, M., Lavandier, C., Bérengier, M. 2003. Ambient sound assessment of urban environments: field studies in two French cities. *Applied Acoustics*, 64 (12): 1241-1256.
- Rychtáriková, M., Vermeir, G. 2013. Soundscape categorization on the basis of objective acoustical parameters. *Applied Acoustics*, 74 (2): 240-247.
- Saatcı, B. (2009). *Kent Parklarında Peyzaj Unsurlarının Algılanması: Antalya Atatürk Kültürpark'ta Çocuklar ve Yetişkinlerle Bir Araştırma*. Akdeniz Üniversitesi, , Antalya.
- Salomons, E. 2013. QSIDE, Quiet places in cities. http://www.qside.se/proj/pub/QSIDE_Action5_Quiet_places_website [Son erişim tarihi: 03.05.2021].
- Schafer, M. 1977. *Our Sonic Environment and The Soundscape: The Tuning of The World*, . Destiny Books., Rochester, Vermont, ,
- Schafer, R. M. 1994. *The Soundscape: The Tuning of the World*. Inner Traditions International Limited, Rochester.,
- Schulte-Fortkamp, B. 2019. *The concept of soundscapes reflected on the development of smart cities and new urbanism*. Paper presented at the Inter Noise 2019, Madrid.
- Schulte-Fortkamp, B., Brooks, B. M., Bray, W. R. 2007. Soundscape: An Approach To Rely on Human Perception And Expertise in The Post-Modern Community Noise Era. *Soundscape and Community Noise*, 3 (1): 7-15.
- SILENCE Project. 2008. SILENCE PROJECT Practitioner Handbook for Local Noise Action Plans. <http://www.noiseineu.eu/fr/3527-a/homeindex/file?objectid=3161&objectypeid=0> [Son erişim tarihi: 24.05.2021].

- Southworth, M. 1967. *The Sonic Environment of Cities*. (Master), Massachusetts Institute of Technology.
- Soydan, O., Benliay, A., Akbulut, A. 2018. Kent Parklarındaki Kullanım Alanlarının Estetik ve Fonksiyonel Özelliklerinin Kullanıcı Görüşleri Doğrultusunda İrdelenmesi “Antalya Muratpaşa Prof. Dr. Erdal İnönü Kent Parkı Örneği. *İnönü University Journal of Art and Design*
- Steele, D., Bild, E., Tarlao, C., Martín, I. L., Cubero, J. I., Guastavino, C. (2016). *A Comparison of Soundscape Evaluation Methods in a Large Urban Park in Montreal*. Paper presented at the 22nd International Congress on Acoustics, Buenos Aires.
- Symonds Group Ltd. 2003. Definition, Identification and preservation of urban and rural quiet areas. East Grinstead, UK.
- Szeremeta, B., Zannin, P. H. T. 2009. Analysis and evaluation of soundscapes in public parks through interviews and measurement of noise. *Science of the Total Environment*, 407 (24): 6143-6149.
- Tepe, A. M., Dogan, G. 2021. Chemical characterization of PM_{2.5} and PM_{2.5-10} samples collected in urban site in Mediterranean coast of Turkey. *Atmospheric Pollution Research*, 12 (2): 46-59.
- Thorne, R., Shepherd, D. 2013. Quiet as an Environmental Value: A Contrast between Two Legislative Approaches. *J. Environ. Res. Public Health* 10 (7): 2741-2759;.
- Tsaligopoulos, A., Economou, C., Matsinos, Y. G. 2018. Identification, Prioritization, and Assessment of Urban Quiet Areas. 150-180.
- Tsaligopoulos, A., Matsinos, Y. G., Economou, C. 2013. *The Road to Quietness. A Methodology for Finding Quiet Areas in Agglomerations*.
- TSE. 2016. ISO 1996-1:2016: Çevre Gürültüsünün Belirlenmesi ve Ölçümü Kısım 1 Temel Büyüklükler ve Eşitlikler. Ankara: Türk Standartları Enstitüsü.
- TSE. 2017. ISO 1996-2: 2017 "Çevresel Gürültünün Tanımlanması, Saptanması ve Ölçülmesi Bölüm 2: Çevresel Gürültü Düzeylerinin Belirlenmesi". Ankara: Türk Standartları Enstitüsü.
- TUBİTAK. 2019. *Antalya Büyükşehir Belediyesi'nin Gürültü Eylem Planının Oluşturulması*. TUBİTAK Marmara Araştırma Merkezi: ÇTÜE 5178903,
- Tufaner, F. 2010. Türkiye'nin Çevresel Gürültü Denetim Ve Yönetim Politikaları. *Çankırı Araştırmaları Dergisi*, 5 (5-6).
- Türk Dil Kurumu. 2021. Türk Dil Kurumu Sözlükleri. <https://sozluk.gov.tr/> [Son erişim tarihi: 10.05.2021].
- van den Berg, G. P. 2010. *A Policy for Urban Quiet Areas*. Paper presented at the Inter Noise, Portugal.
- van den Berg, M. 2006. *Quiet areas: health issues and criteria*. Paper presented at the Euronoise 2006, Tampere, Finland.
- Van Kamp, I., Van Kempen, E., Ameling, C., Swart, W., Kruize, H. (2016). *Perceived soundscapes, human restoration and related health in green urban areas*. . Paper presented at the 22nd Int. Congress on Acoustics, , Buenos Air.
- Vernon, J., Ganzleben, C., Salado, R., Belin, A., Polinder, H., Zarogiannis, P., Candell, M. 2010. Final Report on Task 1 Review of the Implementation of Directive 2002/49/EC on Environmental Noise. Brussels: Mileu Ltd.
- Vlachokostas, C., Achillas, C., Michailidou, A. V., Moussiopoulos, N. 2012. Measuring combined exposure to environmental pressures in urban areas: An air quality and noise pollution assessment approach. *Environ Int*, 39 (1): 8-18.

- Votsi, N.-E. P., Drakou, E. G., Mazaris, A. D., Kallimanis, A. S., Pantis, J. D. 2012. Distance-based assessment of open country Quiet Areas in Greece. *Landscape and Urban Planning*, 104 (2): 279-288.
- Votsi, N.-E. P., Kallimanis, A. S., Mazaris, A. D., Pantis, J. D. 2013. Integrating environmental policies towards a network of protected and quiet areas. *Environmental Conservation*, 41 (4): 321-329.
- Wallece, M. Y. 2012. *Peyzaj Mimarlığında 'Akustik Ekoloji': Sespeyzajları'nın İzmir Kenti Örneğinde İrdelenmesi*. (Doktora Tezi), Ege Üniveristesi, İzmir.
- Watts, G. 2017. The effects of "greening" urban areas on the perceptions of tranquillity. *Urban Forestry & Urban Greening*, 26 11-17.
- Watts, G. R., Pheasant, R. J. 2015. Tranquillity in the Scottish Highlands and Dartmoor National Park – The importance of soundscapes and emotional factors. *Applied Acoustics*, 89 297-305.
- Waugh, D., Durucan, S., Korre, A., Hetherington, O., O'Reilly, B. (2003). Environmental quality objectives. Noise in quiet areas: synthesis report. Johnstown Castle, Ireland.
- Weber, M. 2012. *Quiet Urban Areas: repositioning local noise policy approaches – questioning visitors on soundscape and environmental quality*. Paper presented at the Internoise 2012, Newyork.
- Weber, M. 2014. *Assessing and improving the soundscape of urban parks*. Paper presented at the 11th International Congress on Noise as a Public Health Problem (ICBEN 2014), Japan.
- Weber, M., Luzzi, S. 2010. *Quiet Areas: Turning Missed Opportunities into Enhancing Soundscapes?* Paper presented at the Inter Noise 2010, Portugal.
- Wolfert, H. 2014. *QUADMAP, three pilots and a methodology*. Paper presented at the Internoise 2014 Melbourne, Australia.
- World Bank. 2021. Urban Population. <https://data.worldbank.org/indicator/SP.URB.TOTL.IN.ZS?-contextual=default> [Son erişim tarihi: 14.06.2021].
- World Health Organization. (1966). Noise an Occupational Hazard and Public Nuisance Geneva.
- World Health Organization. (1999). Guidelines for Community Noise Geneva.
- World Health Organization. (2009). Night Noise Guideline for Europe Denmark.
- World Health Organization. (2011). Burden of disease from environmental noise, Quantification of healthy life yearlost in Europe (pp. 106). Denmark.
- World Health Organization. (2018). Environmental Noise Guidelines for the European Regions Denmark.
- World Health Organization. 2021. Ambient (outdoor) air pollution. [https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health) [Son erişim tarihi: 10.05.2021].
- Yalçındağ, N. 2021. *Çevresel gürültüde algısal farklılıkların incelenmesi* (Doktora), Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Yang, W., Kang, J. 2005a. Acoustic comfort evaluation in urban open public spaces. *Applied Acoustics*, 66 (2): 211-229.
- Yang, W., Kang, J. 2005b. Soundscape and Sound Preferences in Urban Squares: A Case Study in Sheffield. *Journal of Urban Design*, 10 (1): 61-80.
- Yazıcıoğlu, Y., Erdoğan, S. 2014. *SPSS Uygulamalı Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Detay Yayıncılık, Ankara, 448.

- Yılmaz Demirkale, S. 2007. *Çevre ve Yapı Akustiği, Mimarlar ve Mühendisler için El Kitabı* İstanbul,
- Yılmaz, H., Özer, S. 2005. Evaluation and analysis of environmental noise pollution in the city of Erzurum, Turkey. *Int. J. Environ. Pollut.*, 23 439-448.
- Yılmaz, T., Olgun, R., Şavklı, F., Öter, B. 2014. Kentsel yeşil alanlarda tekerlekli sandalye kullanıcıları için engelsiz rota belirlenmesi :Antalya Kültür Parkı Örneği. *İnönü University Journal of Art and Design*, 4 (9): 1-14.
- Zannin, P. H. T., Diniz, F. B., Calixto, A., Barbosa, W. 2001. Environmental noise pollution in residential areas of the city of Curitiba . *Acustica*, 87 (5): 625-628.
- Zeğerek, P., Ortaçşme, V. 2017. Yeşil alanların kent turizmine katkısının Antalya örneğinde incelenmesi. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 30 (3): 205-212.
- Zhang, M., Kang, J. 2007. Towards the evaluation, description, and creation of soundscapes in urban open spaces. *Environment and Planning B-Planning & Design*, 34 (1): 68-86.





7. EKLER

EK-1: TEZ ARAŞTIRMA ANKETİ

Anketin yapıldığı alan:

Anketin yapıldığı tarih:

Ankete başlama saati:

Anketin bitiş saati:

BÖLÜM 1: ALAN KULLANIMI (A)

A.1. Bu alanı hangi sıklıkla ziyaret ediyorsunuz? (Cevap “ilk kez geldim” ise A.7’ye geçiniz) ☐ İlk kez geldim ☐ Her gün ☐ Haftada bir gün ya da daha sık ☐ Ayda birkaç kez ☐ Ayda bir gün ya da daha az	A.5. Bu alanda ne kadar süre kalıyorsunuz? A.6. Bu alana nasıl ulaştınız? ☐ Yürüyerek ☐ Bisiklet ile ☐ Toplu taşıma aracıyla ☐ Şahsi arabamla
A.2. Bu alanı hangi zamanlarda en fazla ziyaret ediyorsunuz? ☐ Hafta içi ☐ Hafta sonu ☐ Bana uygun olan vakitte ☐ Diğerleri	A.7. Bu alan, ☐ Evinize yakın ☐ İşyerinize yakın ☐ Okulunuza yakın ☐ Diğer
A.3. Bu alanı günün en fazla hangi zamanlarında ziyaret ediyorsunuz? ☐ Sabahleyin ☐ Öğlen vaktinde ☐ Öğleden sonra ☐ Akşam vaktinde ☐ Özel bir zaman yok	A.8. Bu alan A.8’de verdiğiniz yere ne kadar uzaklıktadır? ☐ <300 m. ☐ 300 m.-500m. ☐ 500 m. 1 km. ☐ 1 km-3 km. ☐ 3 km.den fazla
A.4. Bu alanı yılın en fazla hangi döneminde ziyaret ediyorsunuz? (birden fazla işaretlenebilir) ☐ İlkbaharda ☐ Yazın ☐ Sonbaharda ☐ Kışın ☐ Özel bir zaman yok	A.9. Bu alanı ziyaret etmekteki temel nedeniniz nedir? ☐ Çocuklarım için ☐ Yaşlı bakımı için ☐ Köpeğimle yürümek için ☐ Yürüyüş ve koşu için ☐ Başka insanlarla tanışmak için ☐ Doğası için ☐ Sakin bir alanda dinlenmek için ☐ Radyo/müzik dinlemek için ☐ Okuma yapmak için ☐ Spor aktivitelerinde bulunmak için ☐ Sadece eve/işe/okula giderken bu rotadan geçiyordum. ☐ Diğer nedenler

EK-1: TEZ ARAŞTIRMA ANKETİ**BÖLÜM 2. İŞİTSEL PEYZAJ VE GÜRÜLTÜ (S)**

Önce bulunduğu alanda genel olarak **hangi sesleri duyduğunu** soruyoruz.

Sonra bu sesleri **yoğunluk açısından duyup** duymadığını soruyoruz.

Son olarak **duyduğu seslerin onu memnun etme derecesini** soruyoruz.

S.1 Şu an hangi sesleri duyuyorsunuz? (ses kaynaklarını söylenilen sıraya göre not alıyoruz (ilk söylenen 1, sonra 2,...))	S.2. Bu alanı ziyaret ettiğimde aşağıda verilen sesleri iyi duyabiliyorum. (ALGI)		S.3. Bu alanda vakit geçirirken “.....”dan gelen sesleri memnuniyet verici olarak hissediyorum. (MEMNUNİYET)				
	Hiç duymuyorum (1)	Evet duyuyorum (2)	Hiç memnun etmiyor (1)	Memnun etmiyor (2)	Ne memnunum ne de memnun değilim (3)	Memnun ediyorum (4)	Oldukça memnun ediyorum (5)
Trafik kaynakları (Genel, Otomobil, Otobüs, Tren, Uçak, Motosiklet Diğer ..)	1	2	1	2	3	4	5
Diğer mekanik sesler (Genel İnşaat, İşletmeler, Makine sesleri, Sirenler, Müzik, Diğer ...)	1	2	1	2	3	4	5
İnsan sesleri (Genel Konuşmalar, gülmeler, Çocuk sesleri, Ayak sesleri, Diğer ...)	1	2	1	2	3	4	5
Doğa sesleri (Genel, Rüzgar, Yaprak, Su sesi, Kuş ses, Dalga sesi, Diğer ...)	1	2	1	2	3	4	5

EK-1: TEZ ARAŞTIRMA ANKETİ**BÖLÜM 2. İŞİTSEL PEYZAJ VE GÜRÜLTÜ (S)****S.4. Bu alanı ziyaret ettiğinizde duyduğunuz sesleri nasıl tanımlarsınız?**

	Hiç katılmıyorum	Katılmıyorum(	Nötr(	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum	
Hoşa gitmeyen						Hoşagiden
Karmaşık						Sakin
Gürültülü						Gürültüsüz
Sıkıcı						Keyifli-canlı
Durgun						Hareketli
Yapay						Doğa

S.5. Aşağıda belirtilene katılıyor musunuz?

	Hiç katılmıyorum	Katılmıyorum	Nötr	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
Genel olarak bu alanın ses ortamını “iyi” olarak değerlendiriyorum.					
Gürültüye karşı hassasım					
Buradaki seslerin bu yerle uyumlu olduğunu düşünüyorum					

S.6. Ortamdaki sesler yönünden baktığınızda, bu alanda duyduğunuz seslerde iyileştirme yapılmalı mıdır?

Evet:

Hayır:

S.7. Eğer cevabınız ‘evet’ ise ne gibi iyileştirmeler yapılabilir?

EK-1: TEZ ARAŞTIRMA ANKETİ**BÖLÜM 3. ÇEVRESEL KALİTE DEĞERLENDİRMESİ**

	Ç.1. Sakin bir alan için "....."nin önemli bir unsur olarak algılıyorum.		Ç.2.Bu alandaki "....." den memnuniyet duyuyorum.				
	Algı		Memnuniyet verici /memnuniyet verici değil				
	Hayır	Evet	Hiç memnun değilim	Memnun değilim	Nötr	Memnunum	Çok memnunum
Hava kalitesi	1	2	1	2	3	4	5
Temizlik(Çöplerin toplanması)	1	2	1	2	3	4	5
Güvenlik	1	2	1	2	3	4	5
Bakımlılık	1	2	1	2	3	4	5
Hizmetler-ekipmanlar (oyun alanları vb.)	1	2	1	2	3	4	5
Ulaşılabilirlik	1	2	1	2	3	4	5
Ses ortamı	1	2	1	2	3	4	5
Doğal bileşenler (yeşil alanları, su, kuş vb.)	1	2	1	2	3	4	5
İklimi (nem, aydınlık, rüzgar)	1	2	1	2	3	4	5
Görsel özellikler	1	2	1	2	3	4	5
Kokular	1	2	1	2	3	4	5

Ç.3. Aşağıda belirtilene katılıyor musunuz?

	Hiç katılmıyorum	Katılmıyorum	Nötr	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
Bu alanı, genel olarak “iyi” olarak değerlendiriyorum.					

Ç.4. Bu alanı görsel ve donatılar olarak iyileştirebilmek için neler yapılabilir?

EK-1: TEZ ARAŞTIRMA ANKETİ**BÖLÜM.4. YAŞADIĞINIZ ÇEVRESEL ORTAM (Y) (2 soru)****Y.1. Aşağıda belirtilene katılıyor musunuz?**

	Hiç katılmıyorum	Katılmıyorum	Nötr	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
Yaşadığım yerin ses ortamını “iyi” buluyorum.					

Y.2. Evinizde kalırken aşağıda belirtilen gürültü kaynaklarından rahatsız oluyor musunuz?

	Hiç rahatsız olmuyorum	Rahatsız olmuyorum	Nötr	Rahatsız oluyorum	Çok rahatsız oluyorum.
Otomobiller					
Ağır taşıtlar-kamyon-otobüsler					
Skoter, motosiklet ve mobiletler					
Uçaklar					
Tramvay					
işyerleri-sanayi tesisleri-Eğlence yerleri					
Genel gürültüden					

Y.3 Yerli turist ise;

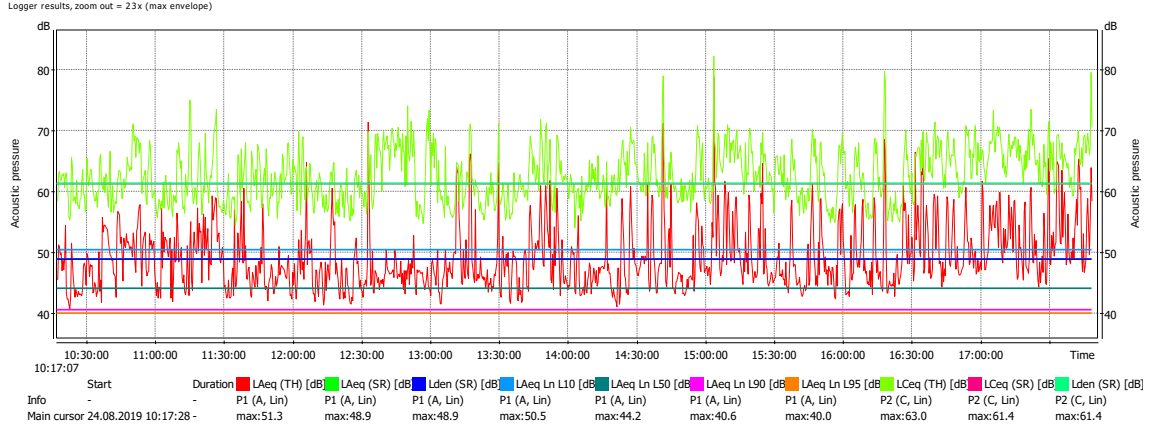
-Antalya’da tatil yapmak için bu kenti seçerken akustik/ses ortamı sizin için bir kriter miydi?

Evet:

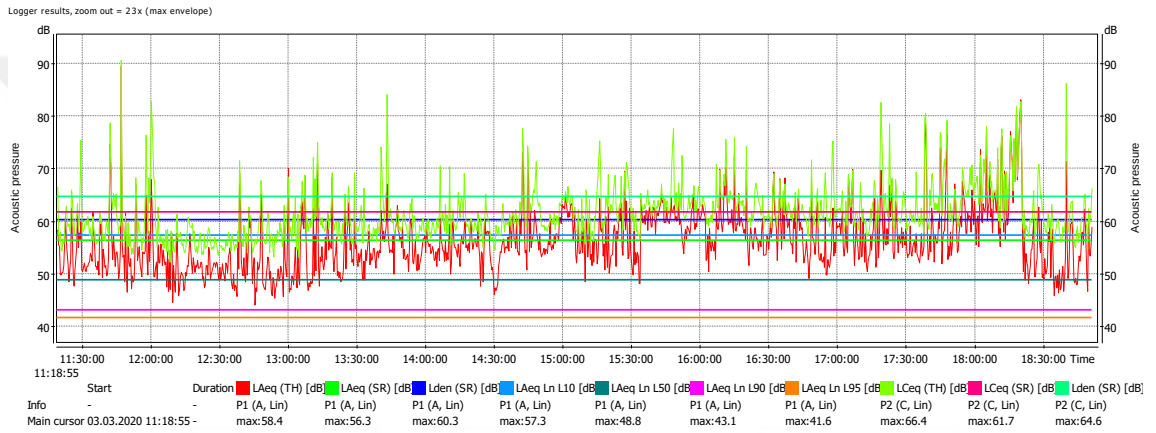
Hayır:

EK-1: TEZ ARAŞTIRMA ANKETİ**BÖLÜM 5. KİŞİSEL VERİLER**

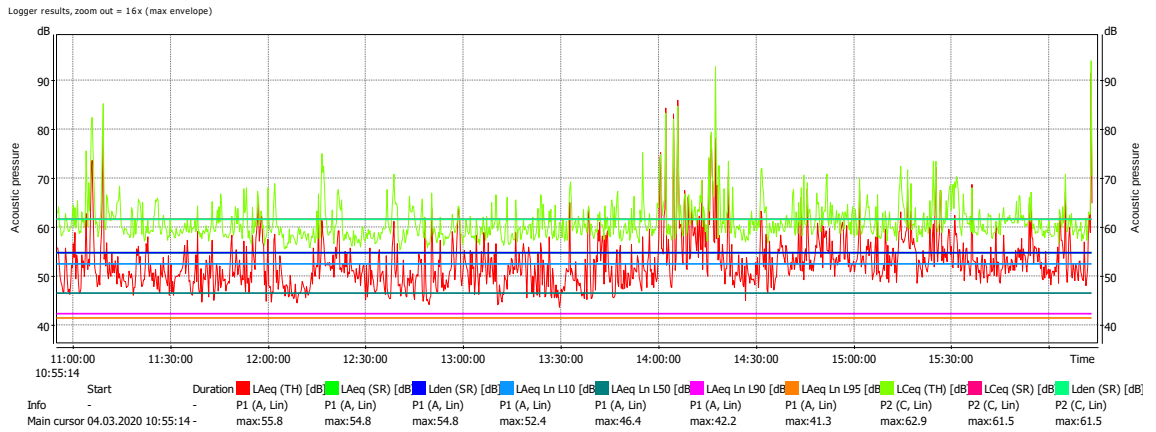
K1. Yaş:	K2.Cinsiyet:
K3. Mesleği: ☐ Öğrenci /Çalışan ☐ İşveren ☐ İşsiz ☐ Ev hanımı ☐ Emekli ☐ Diğer	K4. Eğitim Durumu: ☐ İlköğretim ☐ Ortaöğretim ☐ Lisans ☐ Lisansüstü ☐ Diğer
K.5 Yaşadığınız Mahalle	K.6. Kaç yıldır o mahallede yaşıyorsunuz?



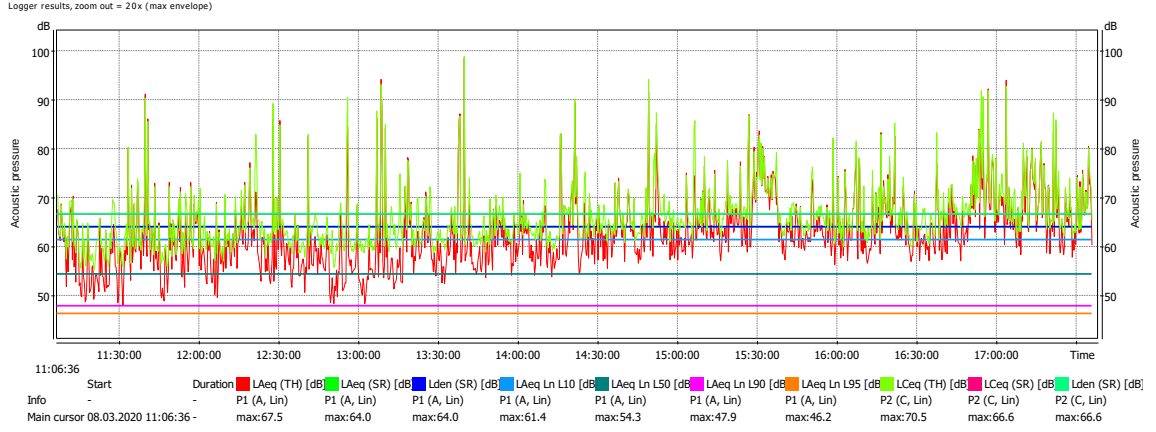
Karaalioğlu Parkı ses düzeyinin zamansal değişimi (24/08/2019)



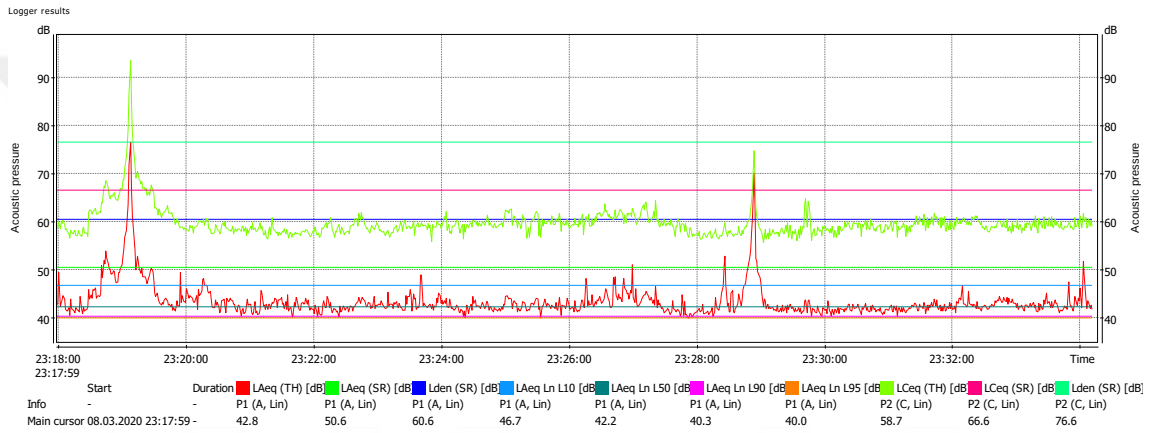
Karaalioğlu Parkı ses düzeyinin zamansal değişimi (03/03/2020)



Karaalioğlu Parkı ses düzeyinin zamansal değişimi (04/03/2020)

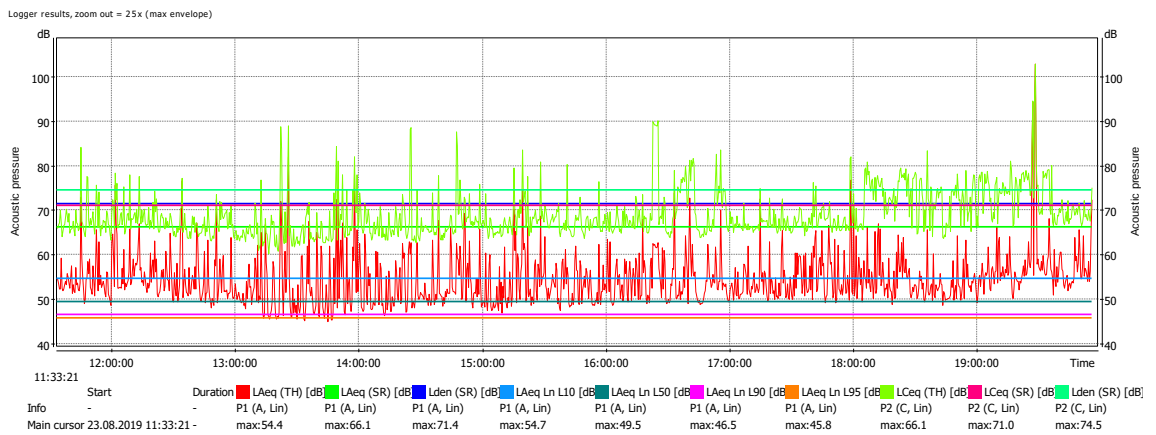


Karaalioğlu Parkı ses düzeyinin zamansal değişimi (08/03/2020)

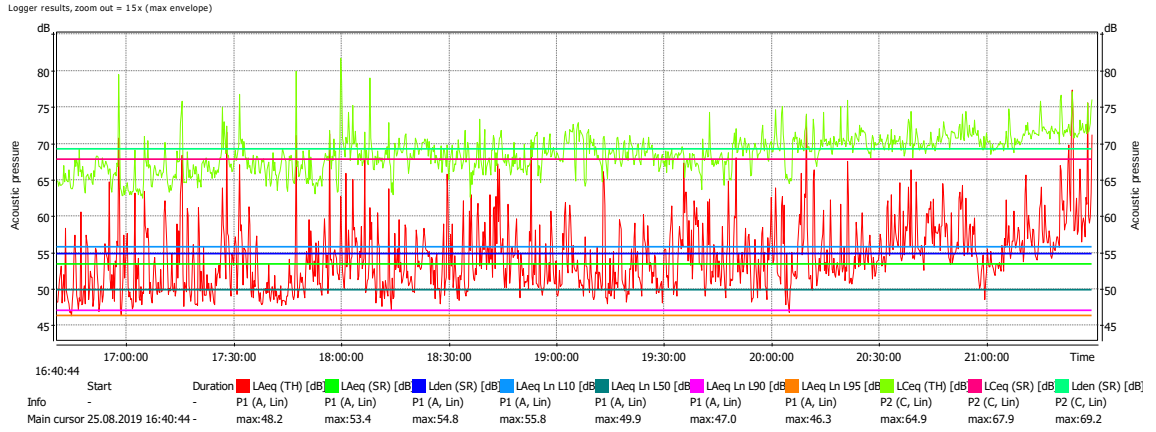


Karaalioğlu Parkı ses düzeyinin zamansal değişimi (08/03/2020)

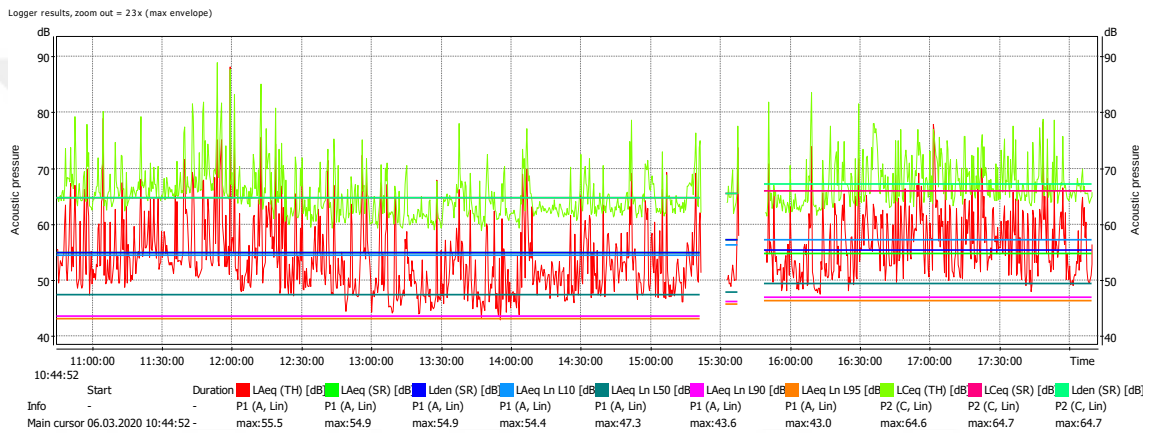
ATATÜRK KÜLTÜR PARKI SES DÜZEYLERİNİN GÜN İÇİNDEKİ DEĞİŞİMİ



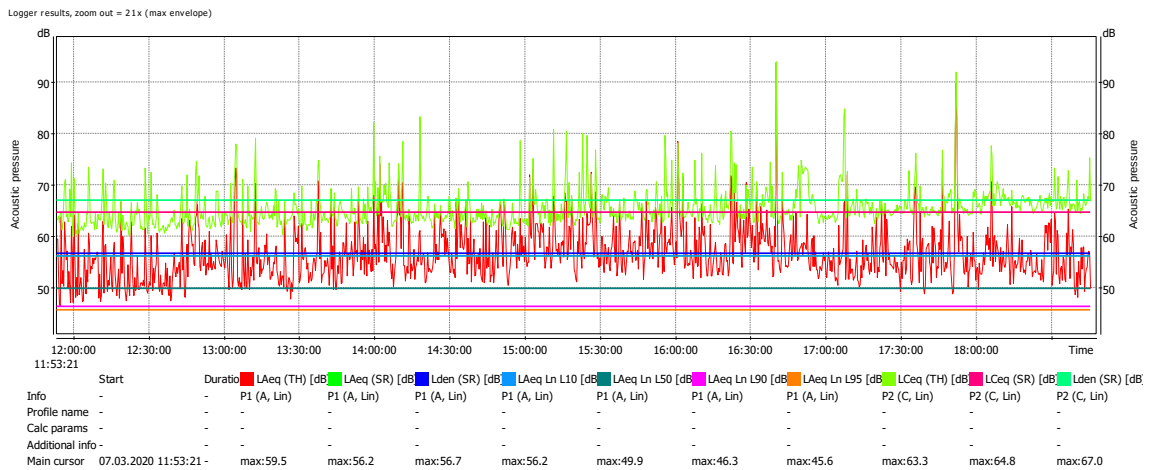
Atatürk Kültür Parkı ses düzeyinin zamansal değişimi (25/08/2019)



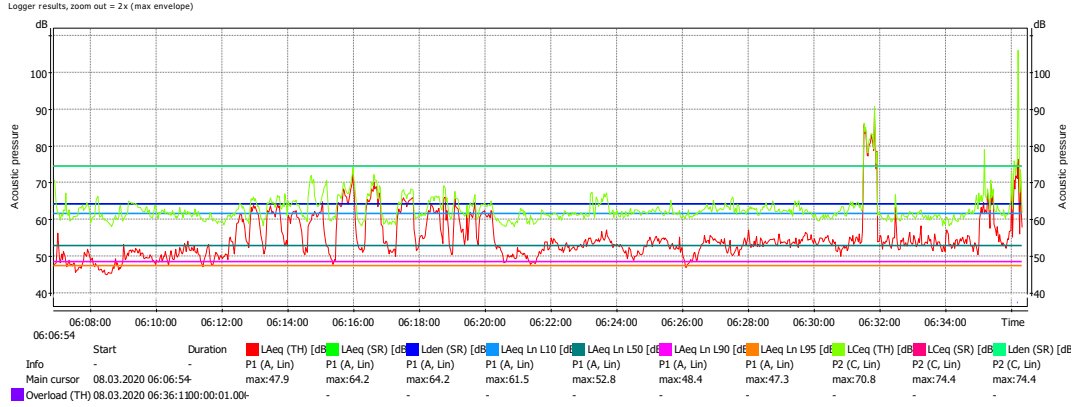
Atatürk Kültür Parkı ses düzeyinin zamansal değişimi (25/08/2019 -17:00-21:00)



Atatürk Kültür Parkı ses düzeyinin zamansal değişimi (07/03/2020)

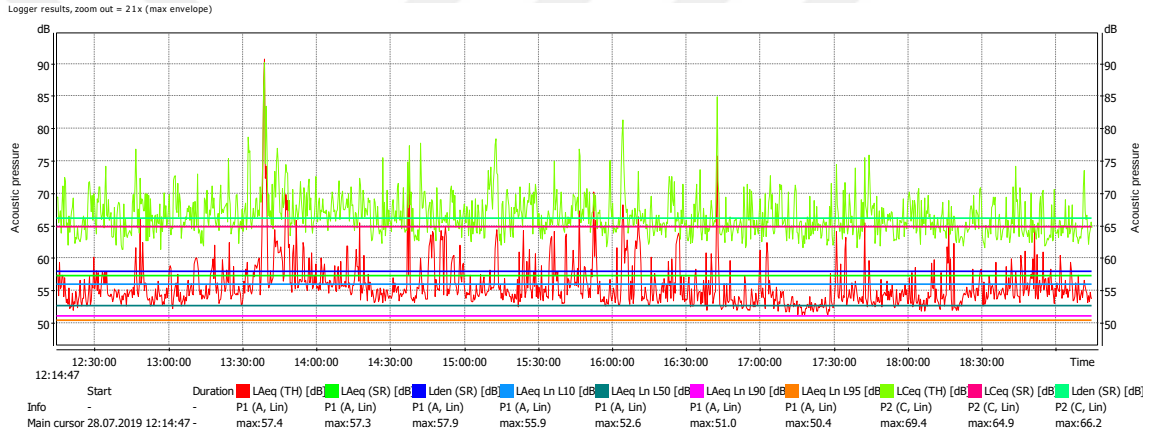


Atatürk Kültür Parkı ses düzeyinin zamansal değişimi (07/03/2020)

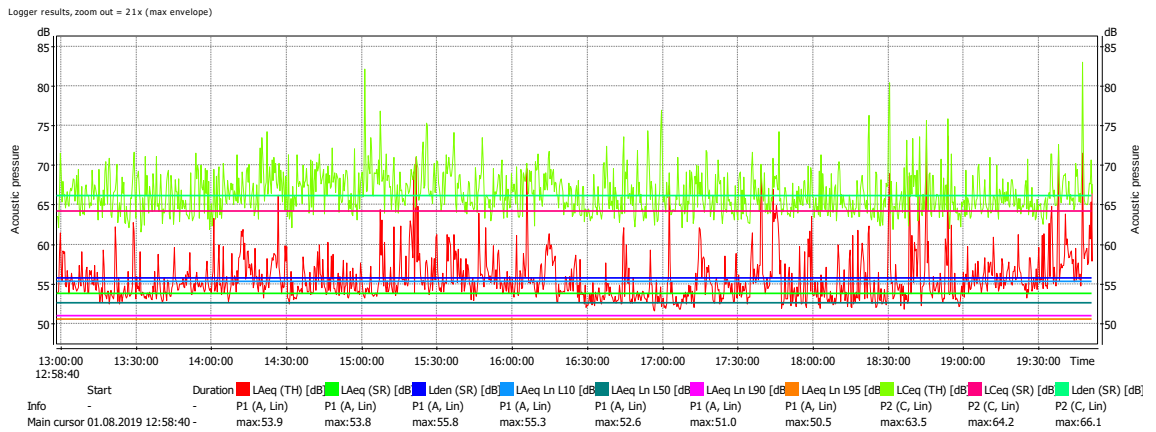


Atatürk Kültür Parkı ses düzeyinin zamansal değişimi (08/03/2020-Arkaplan)

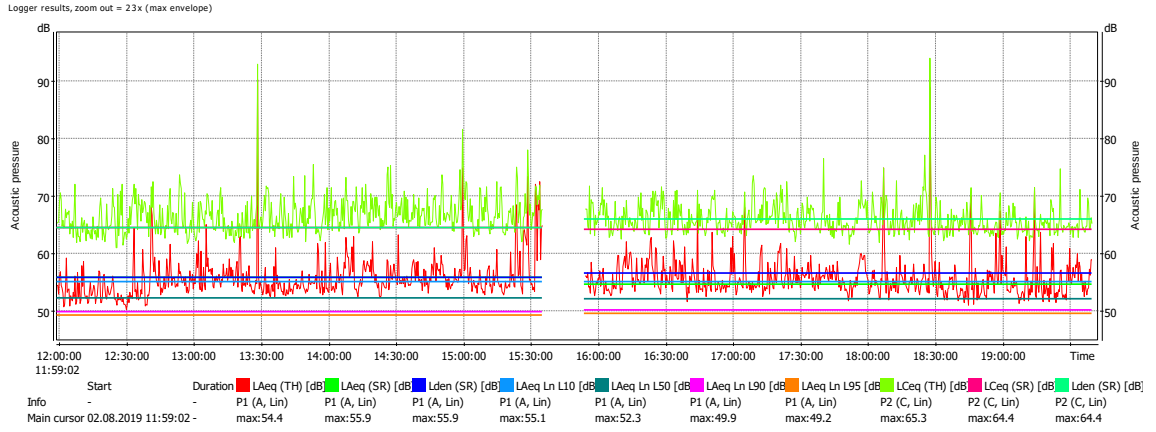
ERDAL İNÖNÜ PARKI SES DÜZEYİNİN GÜN İÇİNDEKİ DEĞİŞİMİ



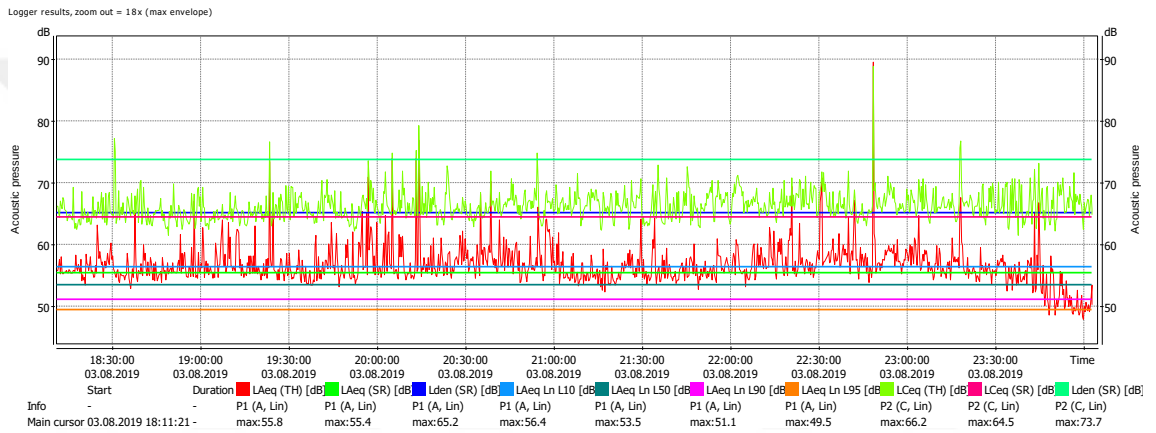
Erdal İnönü Parkı ses düzeyinin zamansal değişimi (31/07/2019)



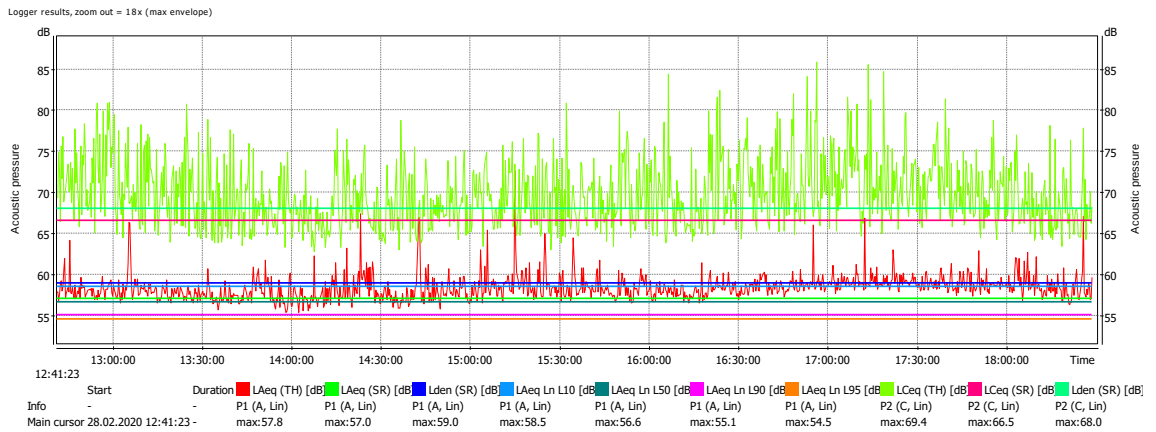
Erdal İnönü Parkı ses düzeyinin zamansal değişimi (01/08/2019)



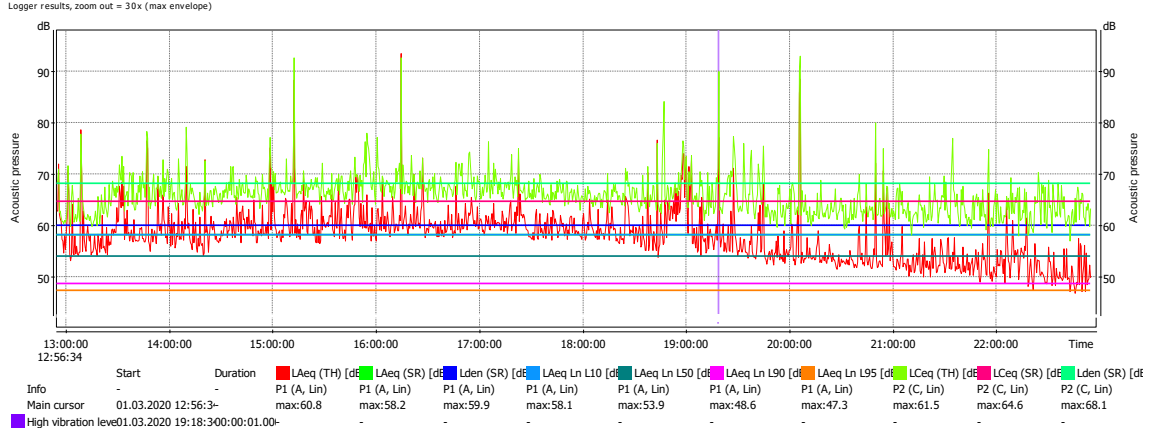
Erdal İnönü Parkı ses düzeyinin zamansal değişimi (02/08/2019)



Erdal İnönü Parkı ses düzeyinin zamansal değişimi (03/08/2019)

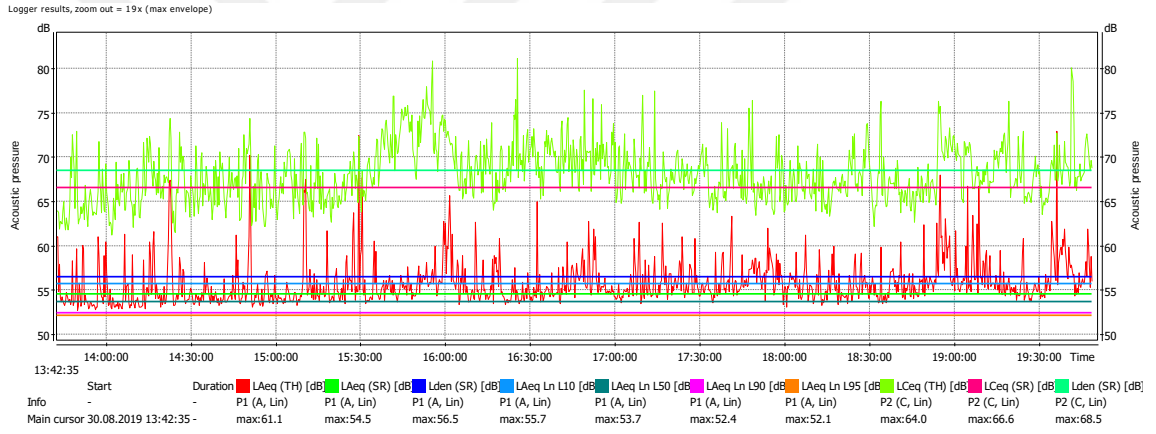


Erdal İnönü Parkı ses düzeyinin zamansal değişimi (28/02/2020)

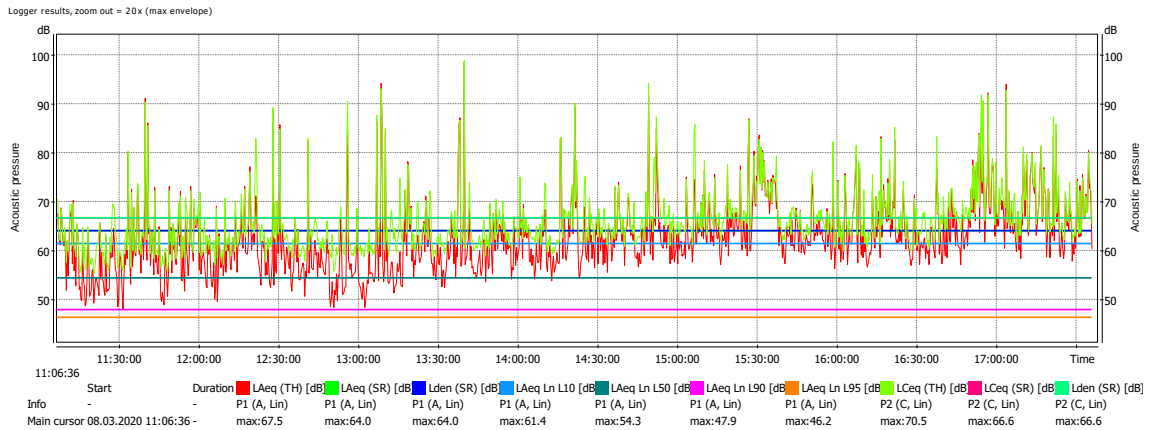


Erdal İnönü Parkı ses düzeyinin zamansal değişimi (01/03/2020)

OLBIA KENT PARKI SES DÜZEYİNİN GÜN İÇİNDEKİ DEĞİŞİMİ



Olbia Kent Parkı ses düzeyinin zamansal değişimi (30/08/2019)



Olbia Kent Parkı ses düzeyinin zamansal değişimi (31/08/2019)

ÖZGEÇMİŞ

Nilgün AKBULUT ÇOBAN

ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Doktora	Akdeniz Üniversitesi
2013-2021	Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği A.B.D.
Yüksek Lisans	Hacettepe Üniversitesi
2006-2009	Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Mühendisliği A.B.D.
Lisans	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
2001-2006	Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü

MESLEKİ VE İDARİ GÖREVLER

Çevre Mühendisi	Antalya Valiliği
2009 -Devam Ediyor	Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü
Proje Koordinatörü	Antalya Valiliği
2017-2019	Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü Avrupa Komisyonu Erasmus+ Stratejik Ortaklık Projesi
Uzman	Çevre ve Orman Bakanlığı
2007-2009	Gürültü ve Titreşim Kontrolü Şube Müdürlüğü, Ankara
Çevre Mühendisi	Enerji ve Çevre Yatırımları Mühendislik Danışmanlık
2006-2007	Ankara

ESERLER

Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler

1. **Akbulut Çoban N.**, Dalkılıç C, Kaya S, Tükmenoğlu M, Çoban M. Smart solutions for recreational noise pollution in Turkey. J Noise Mapping; 2018; 5(1): 21-32.
2. **Akbulut Çoban N.**, Asensio C, Bellomini R, Carfagni M, De Arcas G, Bartalucci C, Borchì F, Kaya S, Luzzi S, Pavon I, Trujillo JA. 2019. Improvement of environmental noise management skills on Audits: first results achieved in the frame of the Erasmus+ on Noise, INTERNOISE 2019, Madrid.
3. **Akbulut Çoban N.**, Hüsmen, N., Türkel, E., Doğan, G. 2019, General Overview to Strategic Noise Maps and Action Plans in Turkey: The case of Quiet Areas Identification Process, INTER-NOISE and NOISE-CON Congress and Conference Proceedings, InterNoise19, Madrid, Spain, pages 7996-8244, pp. 8051-8062(12)
4. **Akbulut Çoban N.**, Doğan G. , Çoban M. 2019. Recreational Noise Management in Turkey, ICA2019- PROCEEDINGS of the 23rd International Congress on Acoustics 9 to 13 September 2019 in Aachen, Germany
5. **Akbulut Çoban N.**, Gedik K., 2016, "Evaluation of Environmental Noise Management Applications", Internoise2016, pp. 7258-7266, Hamburg, Germany.
6. **Akbulut Çoban N.**, Gedik K., Kaya, S., 2015, "A Case Study on Public Noise Annoyance Relation to Research Trends on Noise Pollution", 10th European Congress and Exposition on Noise Control Engineering (EURONOISE2015), MAASTRICHT, NETHERLAND, 31 Mayıs- 3 Haziran 2015, pp. 1621-1626, ISSN 2226-5147
7. Göküş A.G., Güleç H., Arslan Z., **Akbulut Çoban N.**, Gedik K., 2015, "Evaluation Of Quiet Area Characteristics Of An Educational Area: A Case Study Of Akdeniz University Campus, Antalya", International Conference on Civil and Environmental Engineering , NEVŞEHİR, TÜRKİYE, 20-23 Mayıs 2015, pp.27-27.
8. **Akbulut Çoban N.**, Gedik K., 2015, "Thinking Of Noise Pollution In A Positive Way: Soundscape Concept", International Conference on Civil and Environmental Engineering , NEVŞEHİR, TÜRKİYE, 20-23 Mayıs 2015, pp.26-36.
9. **Akbulut Çoban N.**, Kara, M., Çavdar, T., 2012. "Environmental Noise Pollution caused by Entertainment Places Under the Effect of Tourism in Antalya City of Turkey, Euronoise 2012, Prag, Czeck Republic.

10. **Akbulut Çoban N.**, Gedik K., "A General Overview Of Quiet Areas And Approaches In European Countries", 2nd International Conference on Environmental Science and Technology, ANTALYA, TÜRKİYE, 14-17 Mayıs 2014, pp.259-259
11. **Akbulut Çoban, N.**, Asensio, C., Bellomini, R. Carfagni, M. Arcas G., Macchie S.D., Scatragli, E., Pavon, I., Kaya S., Luzzi, S. 2019, Handbooks developed under "Noise Training Project", 2019.Erasmus+ Strategic Partnership Project <https://www.noise-training.eu/> (Handbook 1: Environmental Noise Management Applications in Audits; Handbook 2: Legislative Aspects of Environmental Noise Management; Handbook 3: Technical Aspects of Environmental Noise Management; Handbook 4: Communicative Aspects of Environmental Noise Management ; Handbook 5: Communicative Way Supported by Technical Aspects of Environmental Noise Management; Research Report: Training Need Analysis on Environmental Noise Management and Curriculum Content Proposal .

Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler

1. **Akbulut Çoban N.**, Doğan, G., 2017, "Çevresel Gürültü Yönetimine İlişkin Politikaların Değerlendirilmesi", 12. Ulusal Akustik Kongresi, İzmir.
2. **Akbulut Çoban N.**, Gedik, K. 2015, "Çevresel Gürültü Yönetiminde ve Kentsel Planlamada Sakin alanların Önemi", 11. Ulusal Çevre Mühendisleri Odası Kongresi, Bursa.
3. **Akbulut Çoban N.**, Güllü, G., 2010. "Türkiye’de Hava Kalitesi İstasyonlarında Ölçülen Partiküler Madde Konsantrasyonlarının Zamansal ve Mekansal Değişimleri", IV. Ulusal Hava Kirliliği ve Kontrolü Sempozyumu, ODTÜ, Ankara.