



# Kentsel Akustik Konforun İrdelenmesinde Uygulamalı bir İşitsel Peyzaj Yaklaşımı - İstatistiksel Çalışmalar

## *An Applied Approach to the Examination of Urban Acoustic Comfort: The Soundscape Concept - Statistical Analysis*

Aslı ÖZÇEVİK,<sup>1</sup> Zerhan Yüksel CAN,<sup>2</sup> Hüseyin GÜRBÜZ,<sup>3</sup> İlgin Poyraz ACAR<sup>4</sup>

### ÖZET

Kentsel akustik konforun değerlendirme, koruma ve iyileştirilmesi için uygulamalı bir işitsel peyzaj yaklaşımı geliştirmek amacıyla kapsamlı bir araştırma yapılmıştır. Yaklaşım önerisi, alan ve laboratuvar çalışmaları aracılığıyla ses ortamının öznel ve nesnel değerlendirmesi, verilerin istatistiksel analizi ve sonuçların ilişkilendirilmesi adımları izlenerek geliştirilmiştir. Araştırma, uzun zaman alan kentsel akustik konfor ile ilgili alan çalışmalarında; süreçlerin (ses ortam verilerini elde etme, derleme, düzenleme ve arşivleme) hızlı ve sistematik bir biçimde ilerlemesinin sağlanması ve alan çalışmalarının en aza indirgenmesi sayesinde uygulamada önemli yararlar sağlama hedefindedir. Bu makalenin amacı, araştırmanın istatistik analiz adımlarını açıklamaktır. Buna göre; alan ve laboratuvar çalışmaları ile elde edilen veriler kullanılarak; 1) alan anket soruları ile laboratuvar dinleme testi arasında yorumlar, 2) alan anlamsal fark testi ile laboratuvar jüri testi arasında varyans analizi ve t-testi, 3) her iki farklı ortamdaki testler ile ses kalitesi metrikleri arasında basit regresyon modelleri yapılmıştır.

### ABSTRACT

A wide-ranging study was conducted in order to develop an applied soundscape approach for the evaluation, conservation and rehabilitation of acoustic comfort in urban areas. The steps taken in developing the approach proposal were; deriving objective and subjective evaluations of the sound environment via field and laboratory studies, statistically analysing the data, and correlating the results. Field studies concerning urban acoustic comfort are time-consuming, and the aim of this research was to investigate how the processes and the steps involved (obtaining, gathering, arranging and archiving sound environment data) may be accelerated and made more systematic in order to reduce the time spent on fieldwork, and benefit the practical application of findings. The aim of this paper is to explain the steps taken in the statistical analysis of the study. Therefore, using the data from field and laboratory studies, 1) comparisons were made between the on site questionnaire survey and listening tests in laboratory, 2) variance and t-test analyses were conducted between the semantic differential test on site and the jury test in the laboratory, and 3) a simple regression analysis was made between the tests on two different environments and sound quality metrics.

<sup>1</sup>Anadolu Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Eskişehir;

<sup>2</sup>Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, İstanbul;

<sup>3</sup>Osmangazi Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Eskişehir;

<sup>4</sup>Anadolu Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Eskişehir.

<sup>1</sup>Anadolu University, Faculty of Architecture and Design, Eskişehir;

<sup>2</sup>Yıldız Technical University, Faculty of Architecture, İstanbul;

<sup>3</sup>Osmangazi University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Eskişehir;

<sup>4</sup>Anadolu University, Faculty of Engineering, Eskişehir, Turkey.

**Başvuru tarihi: 18 Kasım 2013 (Article arrival date: November 18, 2013) - Kabul tarihi: 13 Aralık 2013 (Accepted for publication: December 13, 2013)**

**İletişim** (Correspondence): Aslı ÖZÇEVİK. **e-posta** (e-mail): asliozcevik@hotmail.com

© 2014 Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi - © 2014 Yıldız Technical University, Faculty of Architecture

**K**entsel yapı ve görsel kalitenin yanı sıra bir alanın kimliğini tanımlayan 'işitsel peyzaj-soundscape' kavramı' ilk kez Schafer tarafından<sup>1,2</sup> görsel peyzajın işitsel karşılığı olarak ortaya konmuş ve birden fazla ses kaynağı ve çevresel etkileşim sonucunda oluşan işitsel ortamın -olumlu ya da olumsuz yargılardan bağımsız olarak- tanımlanabilmesi için önerilmiştir.

İşitsel peyzaj yaklaşımı, ses ortamını; ses kaynağı, fiziksel ortam ve insan arasındaki çoklu etkileşime dayalı çok boyutlu bir oluşum olarak değerlendirmektedir. İşitsel peyzaj üzerine yapılan araştırmalar, amaç, alan seçimi, değerlendirme ölçüt ve yöntemleri bakımından oldukça büyük çeşitlilik sunmaktadır.<sup>3-12</sup> Bu çalışmalarda, öznel ve nesnel verinin özellikleri, elde etme ve değerlendirme yöntemleri ile bunları ilişkilendirmede kullanılacak istatistiksel yöntemler gibi pek çok konuda bir uzlaşma bulunmadığı görülmektedir.

Bu irdeleme üzerinden, 'işitsel peyzaj kavramının kentsel akustik konforun değerlendirilmesinde, korunmasında ve iyileştirilmesinde kullanılabilmesi için bir yaklaşım önerisi geliştirmek' amacıyla yapılan kapsamlı araştırmada,<sup>13</sup> yaklaşım önerisi, alan ve laboratuvar çalışmaları aracılığıyla ses ortamının öznel ve nesnel değerlendirmesi, verilerin istatistiksel analizi ve sonuçların ilişkilendirmesi adımları izlenerek geliştirilmiştir. Araştırma, uzun zaman alan kentsel akustik konfor ile ilgili alan çalışmalarında; süreçlerin (ses ortam verilerini elde etme, derleme, düzenleme ve arşivleme) hızlı ve sistematik bir biçimde ilerlemesinin sağlanması ve alana bağlı çalışmaların en aza indirgenmesi sayesinde uygulamada önemli yararlar sağlama hedefindedir. Araştırmada, çalışma alanı olarak İstanbul'daki dört kentsel alan; iki iskele meydanı (Beşiktaş ve Ortaköy) ve iki cadde (Bağdat Caddesi ve Barbaros Bulvarı), aşağıdaki unsurlar dikkate alınarak rassal olarak seçilmiştir.

- LAeq değerlerinin kabuledilebilir değerlerin üzerinde olması.
- İşitsel peyzaj yapısı ile kent kimliğini yansıtması.
- İşitsel memnurluk vericiliğinin farklı değerlendirilmesi.

Bu makalenin amacı, araştırmanın yaklaşım önerisi geliştirme aşamasında izlenen istatistiksel analiz adımlarını açıklamaktır.

Buna göre alanda yapılan akustik ölçmeler, alan anket uygulaması (anket soruları ve anlamsal fark testi) ile laboratuvarda yapılan alan ölçme verilerinin ses kalitesi metrik analizi, jüri testi ve dinleme testleri kısaca özetlenmiş, elde edilen verilerin istatistiksel analizleri gerçekleştirilmiş ve daha sonra öznel ve nesnel veriler arasında regresyon modelleri oluşturulmuştur.

### Alan Çalışması

Alanlardaki gerçek ses ortamlarının nicel ve nitel olarak belgelenmesi amacıyla yapılan alan çalışmasında, öncelikle eş zamanlı ses düzey ölçmeleri ve binaural ses kayıtlarının yapıldığı alan ölçmeleri gerçekleştirilmiştir. Buna göre iki kanallı ses kayıtları üzerine kurgulanan ses yürüyüşü (soundwalk) yöntemi, bu çalışmada seçilen kentsel alanların işitsel peyzaj yapılarını değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır. Yaklaşık 15 dakikalık sürelerde tamamlanan ölçmeler, alanların genel kullanımı göz önünde bulundurularak, ilgili bölgedeki ses ortamını örnekleme üzere belirlenen rotalarda yapılmıştır.

Alanlardaki ses ortamının nitel belgelemesi için, -ses ortamla ilgili genel bilginin, sembol ses bilgisi ve memnuniyeti ile elde edildiği- anket soruları ve -ses ortam kalitesinin analiz edildiği- anlamsal fark testi olmak üzere iki bölümden oluşturulan alan anket uygulaması gerçekleştirilmiştir.<sup>13</sup> Anket soruları bölümü için hazırlanan 16 soru sırasıyla; kişisel bilgi, alan kullanımı, fiziksel ortamın/alanın beklentilere uygunluk durumu, ses ortamının değerlendirmesi ve listelenen ses kaynakları arasından sembol seslerin ve memnuniyet durumlarının belirlenmesi başlıkları altında toplanmıştır. Anketin, anlamsal fark testi bölümünde ise, çalışma için ses ortam tanımlayıcı olarak belirlenen 30 sıfat çifti (Tablo 1) kullanılarak ses ortamının memnuniyet belirlemesi detaylı olarak yapılmıştır. Alan anket uygulaması, her alanda 30 adet olmak üzere, ses ortamını yerinde deneyimleyen, işitme sorunu olmayan ve rasgele belirlenen toplam 120 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların ortalama %57'si 18-30 yaş grubunda ve %43'ü 31 ve üzeri iken; %58'i kadın ve %62'si erkektir.

### Laboratuvar Çalışması

Laboratuvar çalışması kapsamında öncelikle alan çalışmasında elde edilen ses kayıtları laboratuvar uygulamaları için yeniden düzenlenmiştir. Buna göre nicel olarak tüm kayıt ve gerçek ses ortamla benzer özellik gösteren ve 15 dakikalık kayıt süresince sadece sembol seslerin olduğu 5 dakikalık bölümlerin kullanımı ile çalışma yürütülmüştür. İlgili bölümlerin nicel ve nitel olarak değerlendirmesi amacıyla sırasıyla; ses kalitesi metrik analizi yapılmış, kayıtlar kullanılarak denekler

<sup>1</sup> Schafer, 1969.

<sup>2</sup> Schafer, 1977, s.9-10.

<sup>3</sup> Schulte-Fortkamp ve Fiebig, 2006, s.875.

<sup>4</sup> Nilsson ve BErglund, 2006, s.903-911.

<sup>5</sup> Guastavino, 2006, s.945-951.

<sup>6</sup> Brambilla vd, 2007.

<sup>7</sup> Özçevik vd, 2007.

<sup>8</sup> Özçevik, Yüksel Can, 2008.

<sup>9</sup> Özçevik, Yüksel Can, 2010.

<sup>10</sup> Özçevik, Yüksel Can, 2012.

<sup>11</sup> Özçevik, Yüksel Can, 2012.

<sup>12</sup> Özçevik, Yüksel Can, 2012.

<sup>13</sup> Özçevik, 2012.

**Tablo 1.** Anlamsal fark testinde kullanılan sıfat çiftleri<sup>13</sup>

Ses Ortam Tanımlayıcı Sıfat Çiftleri	
Sessiz-Gürültülü	Devamlı-Devamsız
Memnuniyet Verici-Mem.Ver.Değil	Monoton-Değişken
Rahatlatıcı-Rahatsız edici	Yaşayan-Terk Edilmiş
Stres Yaratıcı-Dinlendirici	Neşeli-Durgun
Yapay-Doğal	Coşturucu-İç Karartıcı
Yatıştırıcı-Heyecanlandırıcı	Zayıf-Güçlü
Sıkıcı-İlgi Çekici	Yavaş-Hızlı
Tercih Ederim-Tercih Etmem	Boğucu-Ferah
Açık-Sarmalayıcı	Boğuk-Net
Ahenkli-Ahenksiz	Donuk-Keskin
Yumuşak-Sert	Hafif-Ağır
Keskin-Keskin Değil	Pürüzsüz-Pürüzlü
Kalabalık-Tenha	Karışık-Ayrırtedilebilir
Düzenli-Düzensiz	Alışılmış-Farklı
Yakın Plan Ses-Uzak Plan Ses	Sakin-Hareketli

üzerinde jüri ve dinleme testleri gerçekleştirilmiştir. Çalışmada ilgili ses ortamlara ait 5 dakikalık kayıtların ses kalitesi metriklerinin (Seslilik / Gürülük, Keskinlik / Sertlik, Dalgalanma Şiddeti ve Pürüzlülük / Kabalık) istatistiksel değerleri (istisnai olaylar %5-10, olası durum %50, devamlı durum %90-95) hesaplanmıştır.

Ses kalitesinin öznel değerlendirmesi jüri ve dinleme testleri ile gerçekleştirilmiştir. Beş dakikalık kayıtlar, işitme sorunu olmayan ve temel akustik bilgiye sahip rassal olarak seçilen 30 deneğe aktif gürültü kontrollü kulaklıklar aracılığıyla dinletilmiştir. Kayıtlar hakkında deneklere herhangi bir bilgi verilmemiş, sadece ilgili testleri yapmaları istenmiştir. Her alan için ilgili testlerin her biri, ilgili ses ortamların toplam 120 öznel değerlendirmesini elde etmek amacıyla kontrol koşulları altında uygulanmıştır. Buna göre 5 dakikalık bölümlerin nitel olarak gerçek ses ortamla benzer özellik gösterdiği sonucu elde edilmiştir.

Jüri testinde deneklerden, Tablo 1’de verilen ses ortam tanımlayıcı 30 sıfat çifti kullanılarak her bir kayıt üzerinden ilgili alana ait ses ortamı değerlendirmeleri istenmiştir. Dinleme testinde deneklerden ne duyduklarını ve kayıt süresince neler hissettiklerini yazmaları, kayıt yeri ile ilgili bilgiler verip bir tahminde bulunmaları ve bu tahmini yapmalarına neden olan ses türlerini belirtmeleri istenmiş ve yazım tekniği serbest tutulmuştur.

### İstatistiksel Analizler

Alan ve laboratuvar çalışmalarından elde edilen verilerin istatistiksel analizleri ‘SPSS 18 for Windows’ istatistik programı ile gerçekleştirilmiştir.

### Alan Anket Uygulaması İstatistiksel Analizi

Rassal olarak seçilen dört alan (Beşiktaş İskele Meydanı, Ortaköy İskele Meydanı, Bağdat Caddesi ve Barbaros Bulvarı) için 30’ar deneğin katıldığı, alan anket uygulamasının istatistiksel güvenilirliği, Cronbach alfa değerine göre %79’dur. Bu değer, anket sorularında %63, anlamsal fark testinde ise %86’dır (Cronbach alfa değerinin %60 ve %80 arasında olması ölçeğin oldukça güvenilir olduğunu; %80 ve üzeri olması ise yüksek derecede güvenilir olduğunu göstermektedir).<sup>14</sup>

Gürültülü mekanlar olması dolayısıyla seçilen alanların ses ortamı değerlendirmeleri arasındaki ilişkinin (benzerlik ve/ya da farklılıkların) belirlenmesi amacıyla uygulamadaki veriler kullanılarak varyans analizi (ANOVA Testi) ve Post Hoc testleri yapılmıştır. Varyans analizinin sıfır ve alternatif hipotezi aşağıdaki gibidir;

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4 \quad (1)$$

Yapılan testlerin örnekleme 30 sıfat çiftinden biri olan ‘gürültülü-sessiz’ için aşağıda verilmiştir (Tablo 2 ve Tablo 3). Buna göre Tablo 2’de sıfat çiftinin alanlar arası anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir ( $p < \alpha$  olduğu için anlamlı fark bulunmuş ve  $H_1$  hipotezi kabul edilmiştir). Tablo 3’te ise farklılığın hangi alanlarda olduğunun belirlenmesi için Post Hoc sınaması (LSD) ya-

<sup>14</sup> Kalaycı, 2005.

**Tablo 2.** Alandaki anlamsal fark testinde bulunan ‘gürültülü-sessiz’ sıfat çifti için yapılan Varyans analizi

Varyans Analizi		Kareler Toplamı	sd	Kare ler Ortalaması	F	p
Gürültülü-Sessiz	Gruplar arası	24,167	3	8,056	17,241	,000
	Gruplar içi	54,200	116	,467		
	Toplam	78,367	119			

**Tablo 3.** Alandaki anlamsal fark testinde bulunan ‘gürültülü-sessiz’ sıfat çifti için yapılan Post Hoc sınavması (LSD)

**Çoklu Karşılaştırmalar**

**LSD**

Bağımlı Değişken	(I) Yer	(J) Yer	Ortalama Fark (I-J)	Standart Hata	p	%95 Güven Aralığı	
						Alt Sınır	Üst Sınır
Gürültülü-Sessiz	Bağdat	Beşiktaş	,16667	,17649	,347	-,1829	,5162
		Barbaros	,33333	,17649	,061	-,0162	,6829
		Ortaköy	-,83333*	,17649	,000	-1,1829	-,4838
	Beşiktaş	Bağdat	-,16667	,17649	,347	-,5162	,1829
		Barbaros	,16667	,17649	,347	-,1829	,5162
		Ortaköy	-1,00000*	,17649	,000	-1,3496	-,6504
	Barbaros	Bağdat	-,33333	,17649	,061	-,6829	,0162
		Beşiktaş	-,16667	,17649	,347	-,5162	,1829
		Ortaköy	-1,16667*	,17649	,000	-1,5162	-,8171
	Ortaköy	Bağdat	,83333*	,17649	,000	,4838	1,1829
		Beşiktaş	1,00000*	,17649	,000	,6504	1,3496
		Barbaros	1,16667*	,17649	,000	,8171	1,5162

pılmıştır. Tablodaki ortalama farklar (Mean Difference) sütununda [\*] ile gösterilen alanlar farklılaşmaktadır.

Yapılan analiz ile alanlar arasındaki bu ilişkinin hangi sıfat çiftlerine göre anlamlılık ifade ettiği, bir başka deyişle, kullanılan sıfat çiftleri bakımından alanlardaki ses ortamı değerlendirmelerinin birbiri arasındaki ilişkilerin anlamlılıkları belirlenmiştir. Buna bağlı olarak anlamsal fark testi verilerine göre; 30 sıfat çifti arasından, ‘kalabalık-tenha’, ‘devamsız-devamlı’, ‘boğuk-net’, ‘keskin-donuk’, ‘karışık-ayırte dilebilir’ ve ‘sakin-hareketli’ sıfat çiftleri haricinde kalan 24 sıfat çiftinin alanlara göre birbiri arasında anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Buna göre, farklılıkların alanlar arası ilişkisi özetle değerlendirildiğinde;

- Tüm alanlardaki ses ortamı değerlendirmesinin 30 sıfat çifti arasından ‘tercih etmem-tercih ederim’ sıfat çifti bakımından birbirine göre,

- Beşiktaş İskele Meydanı’ndaki ses ortamı değerlendirmesinin, ‘açık-sarmalayıcı’ sıfat çifti bakımından tüm diğer alanlara göre,

- Ortaköy İskele Meydanı’ndaki ses ortamı değerlendirmesinin, 17 sıfat çifti (‘gürültülü-sessiz’, ‘memnuniyet verici değil-memnuniyet verici’, ‘rahatsız edici-rahatlattıcı’, ‘stres yaratıcı-dinlendirici’, ‘yapay-doğal’, ‘heyecanlandırıcı-yatıştırıcı’, ‘sıkıcı-ilgi çekici’, ‘ahenk-siz-ahenkli’, ‘sert-yumuşak’, ‘keskin değil-keskin’, ‘durgun-neşeli’, ‘iç karartıcı-çoşturucu’, ‘yavaş-hızlı’, ‘boğucu-ferah’, ‘ağır-hafif’, ‘pürüzlü-pürüzsüz’ ve ‘alınmış-farklı’) bakımından tüm diğer alanlara göre,

- Bağdat Caddesi’ndeki ses ortamı değerlendirmesinin, ‘keskin değil-keskin’, ‘monoton-değişken’, ‘yavaş-hızlı’ ve ‘pürüzlü-pürüzsüz’ sıfat çiftleri bakımından tüm diğer alanlara göre anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

**Laboratuvar Jüri Testi İstatistiksel Analizi**

Laboratuvar ortamında 30 deneğin katılımıyla gerçekleştirilen jüri testinin istatistiksel güvenilirliği Cronbach alfa değerine göre %80’dir. Jüri testi için varyans analizi (ANOVA Testi sonrası yapılan Post Hoc test de-

**Tablo 4.** Laboratuvardaki jüri testinde bulunan 'gürültülü-sessiz' sıfat çifti için yapılan Varyans analizi

Varyans Analizi		Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Gürültülü-Sessiz	Gruplar arası	28,958	3	9,653	21,970	,000
	Gruplar içi	50,967	116	,439		
	Toplam	79,925	119			

**Tablo 5.** Laboratuvardaki jüri testinde bulunan 'gürültülü-sessiz' sıfat çifti için yapılan Post Hoc sınaması (LSD)**Çoklu Karşılaştırmalar****LSD**

Bağımlı Değişken	(I) Yer	(J) Yer	Ortalama Fark (I-J)	Standart Hata	p	%95 Güven Aralığı	
						Alt Sınır	Üst Sınır
Gürültülü-Sessiz	Bağdat	Beşiktaş	,20000	,17115	,245	-,1390	,5390
		Barbaros	,06667	,17115	,698	-,2723	,4056
		Ortaköy	-1,03333*	,17115	,000	-1,3723	-,6944
	Beşiktaş	Bağdat	-,20000	,17115	,245	-,5390	,1390
		Barbaros	-,13333	,17115	,438	-,4723	,2056
		Ortaköy	-1,23333*	,17115	,000	-1,5723	-,8944
	Barbaros	Bağdat	-,06667	,17115	,698	-,4056	,2723
		Beşiktaş	,13333	,17115	,438	-,2056	,4723
		Ortaköy	-1,10000*	,17115	,000	-1,4390	-,7610
	Ortaköy	Bağdat	1,03333*	,17115	,000	,6944	1,3723
		Beşiktaş	1,23333*	,17115	,000	,8944	1,5723
		Barbaros	1,10000*	,17115	,000	,7610	1,4390

ğerlendirmesi) yapılmış ve testlerin örnekleme yine 30 sıfat çiftinden biri olan 'gürültülü-sessiz' için aşağıda verilmiştir (Tablo 4 ve Tablo 5).

Varyans analizine göre 30 sıfat çifti arasından 'yapay-doğal', 'heyecanlandırıcı-yatıştırıcı', 'açık-sarmalayıcı', 'uzak plan ses-yakın plan ses', 'devamsız-devamlı', 'terkedilmiş-yaşayan', 'zayıf-güçlü', 'boğuk-net', 'keskin-donuk' ve 'alışılmış-farklı' sıfat çiftleri haricinde kalan 20 sıfat çiftinin alanlara göre birbiri arasında anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Buna göre, farklılıkların alanlar arası ilişkisi özetle değerlendirildiğinde,

- Ortaköy İskele Meydanı'ndaki ses ortamı değerlendirmesinin, 30 sıfat çifti arasından 12 sıfat çifti ('gürültülü-sessiz', 'memnuniyet verici değil-memnuniyet verici', 'rahatsız edici-rahlatıcı', 'stres yaratıcı-dinlendirici', 'tercih etmem-tercih ederim', 'sert-yumuşak', 'düzensiz-düzenli', 'yavaş-hızlı', 'boğucu-ferah', 'pürüzlü-pürüzsüz', 'karışık-ayrtehdilebilir' ve 'sakin-hareketli') bakımından tüm diğer alanlara göre anlamlı farklılık gösterdiği belirlenmiştir.

### Alan Anlamsal Fark Testi ve Laboratuvar Jüri Testi Yorum ve İstatistiksel Analizi

Varyans analizleri yorumlaması; ses ortam kalitesinin, belirlenmesinde kullanılan sıfat çiftlerine bağlı seçilen alanlar arası anlamlı ilişkinin belirlendiği varyans analizlerinin karşılaştırmalı yorumlamasına göre,

- 30 sıfat çifti arasından 17 sıfat çiftinin ('gürültülü-sessiz', 'memnuniyet verici değil-memnuniyet verici', 'rahatsız edici-rahlatıcı', 'stres yaratıcı-dinlendirici', 'sıkıcı-ilgi çekici', 'tercih etmem-tercih ederim', 'ahenk-siz-ahenkli', 'sert-yumuşak', 'keskin değil-keskin', 'düzensiz-düzenli', 'monoton-değişken', 'durgun-neşeli', 'iç karartıcı-coşturucu', 'yavaş-hızlı', 'boğucu-ferah', 'ağır-hafif' ve 'pürüzlü-pürüzsüz') alanlara göre birbiri arasında anlamlı fark olduğu,

- diğer 13 sıfat çiftinin alanlar arası herhangi bir ayırtehdiciliğinin olmadığı görülmüştür.

t-testi analizi: Ses ortam kalitesinin belirlenmesinde kullanılan sıfat çiftlerinin ilgili alan ve laboratuvar ortamı arasındaki ilişkisini incelemek amacıyla t-testi yapılmıştır.

**Tablo 6.** ‘Gürültülü-sessiz’ sıfat çifti için t-Testi tanımlayıcı istatistikleri

	GRUP-Alan-Juri	N	Ortalama	Standart Sapma	Ortalamanın SH
Gürültülü-Sessiz	Ses ortam tanımlayıcı	120	-1,3833	,81151	,07408
	sıfat çiftleri uygulaması				
	Juri testi	120	-1,2750	,81954	,07481

SH: Standart Hatası.

**Tablo 7.** ‘Gürültülü-sessiz’ sıfat çifti için t-Testi anlamlı farklılık sonuçları

	Varyanslar Eşitliği İçin Levene Testi	t-test						
		F	p	t	sd	İki Yönlü (P)	Ortalama Fark	St. Hata Farkları
Gürültülü-Sessiz	Varyanslar eşit varsayımında	,003	,954	-1,029	238	,305	-,10833	,10528
	Varyanslar eşit varsayılmamasında			-1,029	237,977	,305	-,10833	,10528

St.: Standart.

mıştır. t-testinin hipotezleri aşağıdaki gibidir;

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \quad (2)$$

Testin örnekleme yine 30 sıfat çiftinden biri olan ‘gürültülü-sessiz’ sıfat çifti için aşağıda belirtilmiştir (Tablo 6 ve Tablo 7). Buna göre, Tablo 6’da alanda ve laboratuvardaki sıfat çifti değerlendirmesinin tanımlayıcı istatistikleri verilmiştir. Tablo 7’de alan değerleri ile laboratuvar değerleri arasında anlamlı farklılık olmadığı gösterilmiştir ( $p > \alpha$  olduğu için anlamlı fark bulunmuş ve  $H_0$  hipotezi kabul edilmiştir).

T-testi analizinin değerlendirme sonuçlarına göre, çalışma alanlarındaki ses ortamlarının, 30 sıfat çifti arasından 12 sıfat çifti (‘gürültülü-sessiz’, ‘yapay-doğal’, ‘heyecanlandırıcı-yatıştırıcı’, ‘açık-sarmalayıcı’, ‘sert-yumuşak’, ‘keskin değil-keskin’, ‘kalabalık-tenha’, ‘terkedilmiş-yaşayan’, ‘yavaş-hızlı’, ‘ağır-hafif’, ‘pürüzlü-pürüzsüz’ ve ‘sakin-hareketli’) üzerinden alan ve laboratuvar ortamında birbirine yakın değerlerde yorumlandığı, başka bir deyişle diğer 18 sıfat çiftinin iki ortam arası anlamlı farklılık içerecek şekilde değerlere sahip olduğu ortaya çıkarılmıştır.

### Alan Anket Soruları ve Laboratuvar Dinleme Testi Yorumlaması

Seçilen alanların işitsel peyzajlarının alan anket soruları ve laboratuvar dinleme testi sonuçları derlenmiş ve iki farklı öznel değerlendirme biçimi arasındaki ilişkiyi göstermek amacıyla karşılaştırmalı olarak çizelgeler

halinde ortaya konmuştur. Buna göre alan anket sorularından elde edilen cevaplar ile dinleme testlerinden elde edilen değerlendirmelerin birbiri ile örtüştüğü belirlenmiştir. Tüm alanlarda fiziksel mekanlar beklentilere uygun bulunmuş, ses ortamlar ise, Ortaköy İşkele Meydanı haricinde ‘kötü’ olarak değerlendirilmiştir. Her iki değerlendirme biçimindeki sembol ses tanımlamaları birbiri ile örtüşmektedir. Her bir alan sembol seslere bağlı olarak doğru tahmin edilmiş, hatta belli sayıda denek tarafından kendi adıyla tanımlanmıştır.

Çalışmanın bu bölümünde elde edilen en önemli sonuç, ses ortamının akustik memnuniyetinin, sembol seslerin ses ortamı içerisindeki algılanabilirliği, baskınlığı, spektral yapısı, zaman içerisindeki sürekliliği, mekansal etkisi ve aşinalık durumuna bağlı olarak belirlenen memnuniyeti ile doğrudan ilişkili olmasıdır. Bir başka deyişle, memnuniyet verici sembol sesin varlığı ve algılanabilirliği, işitsel peyzaj değerlendirmesini olumlu yönde etkilemektedir.

### Alan ve Laboratuvar Verileri Arasında Regresyon Modelinin Oluşturulması

Ses ortam kalitesinin nesnel (ses kalitesi metrik analizi) ve öznel (anlamsal fark testi ve jüri testi) değerlendirme sonuçları arasındaki ilişkinin matematiksel modeli regresyon analizi ile oluşturulmuştur.

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

Regresyon modelinde elde edilen parametrelerinin, anlamlılığı aşağıdaki hipotezlerle test edilmiştir.



**Tablo 8.** Alandaki anlamsal fark testi ile ses kalitesi metrikleri arasında yapılan regresyon analizi örneği (Y=sifat çifti, X=metrik)

SIFAT ÇİFTİ (Y)	Metrikler ile alandaki anlamsal fark testi verileri				
	METRİK (X)	%5	%10	%50	%95
Gürültülü-sessiz	Seslilik / Gürlük	Y=-1.3750-0.5299X*	Y=-1.3750-0.5240X		
	Keskinlik / Sertlik		Y=-1.3750-0.5027X		
	Dalgalanma Şiddeti				
	Pürüzlülük / Kabalık				
Mem. verici değil- Mem. verici	Seslilik / Gürlük	Y=-0.45-0.5822X	Y=-0.45-0.5969X	Y=-0.45-0.5721X	Y=-0.4485-0.6059X
	Keskinlik / Sertlik			Y=-0.45-0.6025X	
	Dalgalanma Şiddeti			Y=-0.4485+0.5939X	Y=-0.4515+0.6105X
	Pürüzlülük / Kabalık				
Rahatsız edici- Rahatlatıcı	Seslilik / Gürlük	Y=-0.6250-0.6411X	Y=-0.6250-0.6697X	Y=-0.6250-0.6643X	Y=-0.6233-0.6795X
	Keskinlik / Sertlik			Y=-0.6250-0.6898X	
	Dalgalanma Şiddeti		Y=-0.6250+0.6478X	Y=-0.6233+0.6772X	Y=-0.6267+0.6906X
	Pürüzlülük / Kabalık				

**Tablo 9.** Laboratuvardaki jüri testleri ile ses kalitesi metrikleri arasında yapılan regresyon analizi örneği (Y=sifat çifti, X=metrik)

SIFAT ÇİFTİ (Y)	Metrikler ile laboratuvardaki jüri testleri verileri				
	METRİK (X)	%5	%10	%50	%95
Gürültülü-sessiz	Seslilik / Gürlük	Y=-1.2750-0.5708X			
	Keskinlik / Sertlik		Y=-1.2750-0.5526X		
	Dalgalanma Şiddeti				
	Pürüzlülük / Kabalık				
Mem. verici değil- Mem. verici	Seslilik / Gürlük	Y=-0.95-0.6235X			
	Keskinlik / Sertlik	Y=-0.9515-0.6102X	Y=-0.95-0.6298X		
	Dalgalanma Şiddeti				
	Pürüzlülük / Kabalık				
Rahatsız edici- Rahatlatıcı	Seslilik / Gürlük	Y=-0.95-0.3757X			
	Keskinlik / Sertlik	Y=-0.9510-0.3992X	Y=-0.95-0.4035X		
	Dalgalanma Şiddeti				
	Pürüzlülük / Kabalık				

$$H_0 : \beta_1 = 0$$

$$H_0 : \beta_2 = 0$$

$$H_1 : \beta_1 \neq 0$$

$$H_1 : \beta_2 \neq 0$$

(4)

Ses kalitesi metrik verilerindeki değerler oldukça büyük bir aralık içerisinde yer aldığından ve regresyon modelinin kurulmasında kolaylık sağlanması açısından veri dönüştürme işlemlerinden biri olan normalleştirme yöntemi yapılmıştır. Normalleştirme işlemi ile değerlerin belirtilen aralık içine (0-1 gibi) düşmesi için ölçekleme yapılmaktadır.<sup>15</sup> Buradaki amaç, matematiksel fonksiyonlar kullanarak, farklı sistemlerde bulunan verileri, ortak bir sisteme taşımak ve karşılaştırılabilir

hale getirmektir. Normalleştirme genellikle sınıflandırma ve kümelendirme problemlerinde kullanılmaktadır. Bu çalışmada z-skor normalleştirme yöntemi kullanılmış ve orijinal veriler yeni veri aralığına (-2, +2) değişkenin her hangi bir y değeri, değişkenin ortalaması ve standart sapmasına bağlı olarak bilinen Z dönüşümü ile normalleştirilir:

$$X_{\text{normal}} = \frac{X - X_{\text{art}}}{\text{Standart sapma}} \quad (5)$$

“SPSS for Windows 18”de gerçekleştirilen basit regresyon analizi Tablo 8 ve 9’da alan ve laboratuvar ortamından elde edilen öznel verilere göre örneklenmiştir. Buna göre, ses kalitesi metrik açıklayıcılığı bulunan ve

<sup>15</sup> Han, Kamber, 2006, s.71-72.

ses ortamının memnuniyetini belirleyen sıfat çifti listeleri, alan ve laboratuvar verilerine bağlı denklemler ile birlikte belirlenmiştir.

Tablo 8’de [\*] ile işaretlenen denklemde, ‘gürültülü-sessiz’ sıfat çifti için alandan elde edilen değer (Y) ile Sesslilik / Gürülük metriğinin %5 ölçüm değeri (X) arasında kurulan regresyon modelinin sonuçları aşağıda örneklenmiştir (Tablo 10, 11, 12). Model sonuçlarına göre, Sesslilik / Gürülük metriğinin %5 ölçüm değerinin (X), sıfat çiftinin (Y) % 99,5’ini açıkladığı  $r^2$  değerine bakarak söylenebilir. Bu durumda belirlilik katsayısı ( $r^2$ ), X ve Y değişkeni arasında yüksek uyum olduğu göstermektedir.

Tablo 12’den elde edilen sonuçlara göre  $\beta_1$  ve  $\beta_2$  parametreleri, ( $\alpha=0,05$ ) 0,05 anlam düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır ve  $H_1$  hipotezi kabul edilmiştir.

Alandan elde edilen öznel verilerle yapılan analiz ve test sonuçlarına göre 30 sıfat çifti arasında;

- Sesslilik / Gürülük metriği ile 19 sıfat çifti;

[‘gürültülü-sessiz’(%5-%10), ‘memnuniyet verici değil-memnuniyet verici’(%5-%10, %50, %95), ‘rahatsız edici-rahatlattıcı’(%5-%10, %50, %95), ‘stres yaratıcı-dinlendirici’ (%10,%50), ‘yapay-doğal’ (%10), ‘heyecanlandırıcı-yatıştırıcı’ (%5-%10), ‘sıkıcı-ilgi-çekici’ (%10), ‘ahensiz-ahekli’ (%5), ‘sert-yumuşak’ (%5-%10), ‘devamsız-devamlı’ (%5-%10), ‘terk edilmiş-yaşayan’ (%95), ‘durgun-neşeli’ (%5-%10), ‘iç karartıcı-coşturucu’ (%5-%10), ‘yavaş-hızlı’ (%5-%10), ‘boğucu-ferah’ (%5), ‘boğuk-net’ (%5-%10), ‘ağır-hafif’ (%5), ‘pürüzlü-pürüzsüz’ (%5-%10), ‘alışılmış-farklı’ (%5)]

- Keskinlik / Sertlik metriği ile 16 sıfat çifti;

[‘gürültülü-sessiz’ (%10), ‘memnuniyet verici değil-memnuniyet verici’ (%50), ‘rahatsız edici-rahatlattıcı’ (%50), ‘stres yaratıcı-dinlendirici’ (%50), ‘ahensiz-ahekli’ (%10), ‘sert-yumuşak’ (%10), ‘düzensiz-dü-

**Tablo 10.** Alandaki anlamsal fark testinde bulunan ‘gürültülü-sessiz’ sıfat çifti değeri (Y) ile sesslilik-gürülük metriğinin %5 ölçüm değeri (X) arasında kurulan regresyon modeli

Model özeti				
Model	R	R Kare	Düzeltilmiş R Kare	Standart Hatanın Tahmini
1	,997 <sup>a</sup>	,995	,992	,04728

a: Tahminler: (Sabit), gurluk<sup>5</sup>

**Tablo 11.** Alandaki anlamsal fark testinde bulunan ‘gürültülü-sessiz’ sıfat çifti değeri (Y) ile sesslilik-gürülük metriğinin %5 ölçüm değeri (X) arasında kurulan regresyon modeli (devam)

ANOVA <sup>b</sup>						
Model		Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
1	Regresyon	,843	1	,843	377,170	,003 <sup>a</sup>
	Hata	,004	2	,002		
	Toplam	,848	3			

a: Tahminler: (Sabit), gurluk<sup>5</sup>; b: Bağımlı Değişken: sıfat1alan

**Tablo 12.** Alandaki anlamsal fark testinde bulunan ‘gürültülü-sessiz’ sıfat çifti değeri (Y) ile sesslilik-gürülük metriğinin %5 ölçüm değeri (X) arasında kurulan regresyon modeli (devam)

Model	Katsayılar <sup>a</sup>	Standart Olmayan Katsayılar		Standart Katsayılar		
		B	St. Hata	Beta	t	p
1	(Sabit)	-1,375	,024		-58,167	,000
	gurluk <sup>5</sup>	-,530	,027	-,997	-19,421	,003

a: Bağımlı değişken: sıfat1alan.



zenli' (%5-%10), 'devamsız-devamlı' (%5-%10), 'terk edilmiş-yaşayan' (%50, %95), 'durgun-neşeli' (%10), 'iç karartıcı-coşturucu' (%10), 'yavaş-hızlı' (%5-%10), 'boğuk-net' (%10), 'ağır-hafif' (%5-%10), 'pürüzlü-pürüzsüz' (%5-%10), 'alışılmış-farklı' (%10)]

- Dalgalanma şiddeti metriği ile 3 sıfat çifti;

['memnuniyet verici değil-memnuniyet verici' (%50, %95), 'rahatsız edici-rahatlatıcı' (%10, %50, %95), 'terk edilmiş-yaşayan' (%5-%10, %50, %95)]

- Pürüzlülük / Kabalık metriği ile 3 sıfat çifti

['uzak plan ses-yakın plan ses' (%10), 'keskin-donuk' (%5), 'sakin-hareketli' (%10)],

arasında anlamlı ilişki olduğu görülmektedir.

Laboratuvardan elde edilen öznel verilerle yapılan analiz ve test sonuçlarına göre 30 sıfat çifti arasından;

- Seslilik / Gürlük metriği ile 14 sıfat çifti;

['gürültülü-sessiz'(%5), 'memnuniyet verici değil-memnuniyet verici'(%5), 'rahatsız edici-rahatlatıcı'(%5), 'stres yaratıcı-dinlendirici' (%5), 'tercih etmem-tercih ederim' (%5), 'ahensiz-ahekli' (%5), 'sert-yumuşak' (%5-%10), 'kalabalık-tenha' (%95), 'düzensiz-düzenli' (%5-%10, %95), 'yavaş-hızlı' (%5-%10), 'boğucu-ferah' (%5-%10), 'pürüzlü-pürüzsüz' (%5-%10, %95), 'karışık-ayrirtedilebilir' (%95), 'sakin-hareketli' (%5)]

- Keskinlik / Sertlik metriği ile 16 sıfat çifti;

['gürültülü-sessiz' (%10), 'memnuniyet verici değil-memnuniyet verici' (%5-%10), 'rahatsız edici-rahatlatıcı' (%5-%10), 'stres yaratıcı-dinlendirici' (%5-%10), 'yapay-doğal' (%5-%10), 'tercih etmem-tercih ederim' (%5-%10), 'açık-sarmalayıcı' (%95), 'ahensiz-ahekli' (%5-%10), 'sert-yumuşak' (%5-%10), 'keskin değil-keskin' (%5-%10), 'düzensiz-düzenli' (%50), 'durgun-neşeli' (%5-%10), 'iç karartıcı-coşturucu' (%5), 'yavaş-hızlı' (%10), 'boğucu-ferah' (%10), 'pürüzlü-pürüzsüz' (%50)]

• Dalgalanma şiddeti metriği ile 3 sıfat çifti; ['açık-sarmalayıcı' (%5-%10), 'düzensiz-düzenli' (%50, %95), 'pürüzlü-pürüzsüz' (%50, %95)],

• Pürüzlülük / Kabalık metriği ile 'uzak plan ses-yakın plan ses' (%50) sıfat çifti,

arasında anlamlı ilişki olduğu görülmektedir.

## Genel Değerlendirme

Çalışmada gerçekleştirilen tüm istatistiksel analizlerin bir arada genel bir değerlendirmesi yapılmıştır. Yapılan bu genel değerlendirme ile;

• 30 sıfat çifti arasından belirlenen 20 sıfat çiftinin, ses kalitesi metrikleri ve denklemleri ortaya konmuş ve buna göre;

• Seslilik / Gürlük metriği ile 17 sıfat çifti; ['gürültülü-sessiz'(%5), 'memnuniyet verici değil-memnuniyet verici' (%5, %50, %95), 'rahatsız edici-rahatlatıcı' (%5, %50, %95), 'stres yaratıcı-dinlendirici' (%50), 'heyecanlandırıcı-yatıştırıcı' (%5), 'ahensiz-ahekli' (%5), 'sert-yumuşak' (%5), 'kalabalık-tenha' (%95), 'terk edilmiş-yaşayan' (%95), 'durgun-neşeli' (%5), 'iç karartıcı-coşturucu' (%5), 'yavaş-hızlı' (%5), 'boğucu-ferah' (%5), 'ağır-hafif' (%5), 'pürüzlü-pürüzsüz' (%5, %95), 'alışılmış-farklı' (%5), 'sakin-hareketli' (%5)]

• Keskinlik / Sertlik metriği ile 15 sıfat çifti; ['gürültülü-sessiz'(%10), 'memnuniyet verici değil-memnuniyet verici' (%50), 'rahatsız edici-rahatlatıcı' (%50), 'stres yaratıcı-dinlendirici' (%50), 'ahensiz-ahekli' (%10), 'sert-yumuşak' (%10), 'keskin değil-keskin' (%10), 'düzensiz-düzenli' (%10), 'terk edilmiş-yaşayan' (%50, %95), 'durgun-neşeli' (%10), 'iç karartıcı-coşturucu' (%10), 'yavaş-hızlı' (%10), 'ağır-hafif' (%10), 'pürüzlü-pürüzsüz' (%10, %50), 'alışılmış-farklı' (%10)]

• Dalgalanma şiddeti metriği ile 4 sıfat çifti; ['memnuniyet verici değil-memnuniyet verici' (%50, %95), 'rahatsız edici-rahatlatıcı' (%10, %50, %95), 'terk edilmiş-yaşayan' (%10, %50, %95), 'pürüzlü-pürüzsüz' (%50, %95)]

• Pürüzlülük / Kabalık metriği ile 1 sıfat çifti; ['uzak plan ses-yakın plan ses' (%10)] açıklanmıştır.

Bu açıklamaya göre, belirlenen sıfat çiftlerinin %85'inin sadece Seslilik / Gürlük, %10'unun ('keskin değil-keskin', 'düzensiz-düzenli') sadece Keskinlik / Sertlik ve %5'inin ('uzak plan ses-yakın plan ses') sadece Pürüzlülük / Kabalık metrikleri ile açıklandığı, Dalgalanma Şiddeti ile açıklanan sıfat çiftlerinin ise Seslilik / Gürlük metriği ile açıklananlar arasında olduğu ve gerekli ses ortamı değerlendirmelerinin Seslilik / Gürlük, Keskinlik / Sertlik ve Pürüzlülük / Kabalık metrik değerleri ile yapılabileceği görülmüştür.

• Beş sıfat çiftinin ('yapay-doğal', 'açık-sarmalayıcı', 'devamsız-devamlı', 'boğuk-net', 'keskin-donuk') varyans analizleri yorumlamasında, alan ve/ya da laboratuvar verilerine bağlı ses ortamı değerlendirmede alanlar arası herhangi bir ayırtediciğinin olmamasından dolayı metrik açıklayıcılıkları kabul edilmemiştir.

• Üç sıfat çiftinin ('sıkıcı-ilgi çekici', 'tercih etmem-tercih ederim', 'monoton-değişken') varyans analizleri ile ses ortamı memnuniyeti belirlemede etkin oldukları belirlenmiştir.

• Çalışmada kullanılan 30 sıfat çifti arasından 2 sıfat çiftinin ('zayıf-güçlü' ve 'karışık-ayırtedilebilir') çalışma doğrultusunda ses ortamı memnuniyeti belirlemede herhangi bir rolünün bulunmadığı ortaya konmuştur.

### Sonuç

Soundscape kavramı, işitsel ortamın olumlu ya da olumsuz yargılardan bağımsız olarak saptanması şeklinde tanımlanmakta ve son yıllarda kentsel akustik konfor üzerine yapılan çok sayıda çalışmaya konu olmaktadır. Konunun ülkemiz gündemine taşınması ve 'işitsel peyzaj kavramının kentsel akustik konforun değerlendirilmesinde, korunmasında ve iyileştirilmesinde kullanılabilmesi için bir yaklaşım önerisi geliştirmek' amacıyla kapsamlı bir araştırma<sup>13</sup> yapılmıştır. Yaklaşım önerisi, alan ve laboratuvar çalışmaları aracılığıyla ses ortamının öznel ve nesnel değerlendirmesi, verilerin istatistiksel analizi ve sonuçların ilişkilendirmesi adımları izlenerek geliştirilmiştir.

Geliştirilen yaklaşım önerisinin istatistik çalışmaları bölümünde ses ortam tanımlayıcı sıfat çiftleri ile ses kalitesi metrik değerleri arasında regresyon modelleri oluşturulmuştur. Bu modeller kullanılarak araştırmanın hedeflediği; alan çalışmalarında, süreçlerin hızlı ve sistematik bir biçimde ilerlemesi ve alana bağlı çalışmaların en aza indirgenmesi sağlanabilecektir. Buna göre; herhangi bir ses ortama ait ses kayıtlarının laboratuvar ortamında ses kalitesi metriklerinin istatistiksel değerlerinin (X) hesaplanması, bu değerlerin çalışmada ortaya konan regresyon modellerinde kullanılarak ilgili metriğin açıkladığı sıfat çifti (Y) değerinin tahmin edilmesi ve buna bağlı olarak ilgili ses ortamının öznel değerlendirmesinin yapılması mümkündür.

### Kaynaklar

1. Brambilla G., De Gregorio L., Maffei L., Yuksel Can Z., Ozcevik A. (2007) "Comparison of The Soundscape in Two Historical Cities: Istanbul and Naples", *Internoise 2007*, İstanbul, Türkiye.
2. Guastavino C. (2006) "The Ideal Urban Soundscape: Investigating The Sound Quality of French Cities", *Acta*

3. Kalaycı Ş. (editör) (2005) *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*, Asil Yayın Dağıtım Ltd. Şti., s.405.
4. Nilsson M.E., Berglund B. (2006) "Soundscape Quality in Suburban Green Areas and City Parks", *Acta Acustica United with Acustica*, Volume 92, 6, s.903-911.
5. Ozcevik A. (2012) 'İşitsel Peyzaj – Soundscape' Kavramı ile Kentsel Akustik Konforun İrdelenmesinde Yeni Bir Yaklaşım, Doktora Tezi, İstanbul, Türkiye, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
6. Ozcevik A., Yuksel Can Z. (2012a) "A Comparative Analysis Between Field and Laboratory Studies on Soundscape", *Eurnoise 2012*, Prag, Çek Cumhuriyeti.
7. Ozcevik A., Yuksel Can Z. (2012b) "A Field Study on The Subjective Evaluation of Soundscape", *Acoustics 2012*, Nantes, Fransa.
8. Ozcevik A., Yuksel Can Z. (2012c) "A Laboratory Study on The Evaluation of Soundscape", *Acoustics 2012*, Nantes, Fransa.
9. Ozcevik A., Yuksel Can Z. (2008) "A Study on The Adaptation of Soundscape to Covered Spaces: Part 2", *Acoustics 08*, Paris, Fransa.
10. Ozcevik A., Yuksel Can Z. (2010) "Subjective Assessments of The Noisy Urban Areas", *Internoise 2010*, Lisbon, Portekiz.
11. Ozcevik A., Yuksel Can Z., De Gregorio L., Maffei L. (2007) "A Study on The Adaptation of Soundscape to Covered Spaces", *Internoise 2007*, İstanbul, Türkiye.
12. Schafer M. (1977) *Our Sonic Environment and The Soundscape: The Tuning of The World*, Rochester, Vermont, Destiny Books.
13. Schafer M. (1969) *The New Soundscape*, Vienna, Universal Edition.
14. Schulte-Fortkamp B., Fiebig A. (2006) "Soundscape Analysis in a Residential Area: An Evaluation of Noise and People's Mind", *Acta Acustica United with Acustica*, Volume 92, 6, s.875.
15. Han J., Kamber M., 2006.
16. [http://akademik.maltepe.edu.tr/~kadirerdem/772s\\_Data.Mining.Concepts.and.Techniques.2nd.Ed.pdf](http://akademik.maltepe.edu.tr/~kadirerdem/772s_Data.Mining.Concepts.and.Techniques.2nd.Ed.pdf) [Erişim tarihi 08 Kasım 2013].

**Anahtar sözcükler:** İstatistiksel analiz; işitsel peyzaj; kentsel akustik konfor.

**Key words:** *Statistical analysis; soundscape; urban acoustic comfort.*