

Kent Merkezlerindeki Parklarda Gürültü Düzeyi: Yakutiye Parkı Örneğinde

Serkan ÖZER¹

ÖZET: Gürültü kirliliği kentlerimizin en önemli çevre sorunlarından birisidir. Kent merkezindeki parklarda, gürültü sorunu daha da önemli olmaktadır. Çünkü parklar, okul ve hastaneye gibi gürültüye hassas alanlardan birisidir. Çalışma alanı olan Yakutiye Parkı Erzurum kent merkezindeki parkların en önemlilerinden birisidir. Park kentin merkezi sayılan Cumhuriyet Caddesi'nde bulunmaktadır. Yakutiye Parkı yoğun bir araç trafiğinin etkisi altında bulunmaktadır. Parkta yapılan sabah öğle ve akşam ölçümlerde 8 istasyonun hiçbirinde gürültü değerleri Gürültü Kontrol Yönetmeliği'nin izin verdiği sınırların üzerine çıkmamıştır. En yüksek gürültü değeri parkın akşam vaktinde 3. istasyonda 64,29 dB(A) çıkmıştır. Yakutiye Parkı'nın genel gürültü değeri ise 60,07 dB(A) olarak belirlenmiştir. Bu sonuç beklentilerin dışında şaşırtıcı bir sonuçtur. Bu çalışma ile bunun sebepleri incelenerek gürültü sorunu olan diğer parklar için bir yol gösterici öneriler verilmiştir. Ayrıca istatistiki olarak parkın gün bölümleri arasında önemli bir sonuç çıkmamıştır ($P<0.01$).

Gürültü, Yakutiye Parkı, önlem, Erzurum



Noise Level in The Parks in The City Centres; The Sample of Yakutiye Park

ABSTRACT: Noise pollution is counted to be among the most serious environmental problems. Such a problem is observed to carry higher level of significance in the parks located in city centres since the parks are among the areas sensitive to noise just as schools and hospitals are. The study area, Yakutiye Park, is one of the most important parks in Erzurum city centre. The Park was founded on the Cumhuriyet Street, which may be accepted to be the central business area of the city and is under the effect of a dense motor vehicle traffic. It was found from the measurement conducted at 8 stations in the morning at noon and in the evening that the noise values did not exceed the limits allowed by Noise Control Regulation. The highest noise value was measured to be 64.29 dB(A) at the Station 3 in the evening. Mean noise level in the Park was calculated to be 60.07 dB(A), which was found to be interesting in contrast to the expected results. In the present study, reasons for such an interesting result are evaluated and some leading suggestions are offered for also other parks. In addition, statistically no significant differences were found to be present between the measurement times ($P<0.0$).

Keywords: Noise, Yakutiye Park, barrier, Erzurum

¹ Atatürk Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı, Erzurum, Türkiye
Sorumlu yazar/Corresponding Author: Serkan ÖZER, sozer2000@hotmail.com

GİRİŞ

20. yüzyıldaki sanayi devrimi ile sanayi makinelerinin sesleri gücün, ilerlemenin ve daha iyi bir yaşamın sembolleri olarak kabul edilirken, günümüzde gelişimin olumsuz faktörleri olarak görülmektedir. Bu olumsuz faktörlerin en önemlilerinde birisi de gürültü olmuştur (Kohlhammer, 1988).

Kentler özellikle artan araç sayısına bağlı olarak gürültü kirliliğinin en yoğun olduğu yerlerdir. Gürültü kirliliği eskiden büyük kentlerde izin verilen sınır değerlerini geçmekte iken günümüzde küçük kentlerde ve kentin hemen hemen her yerinde önemli bir çevre sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır. Gürültünün değişik kaynakları olmakla birlikte genel olarak 4'e ayrılabilir. Bunlar; endüstri gürültüsü, inşaat gürültüsü, ticaret gürültüsü ve ulaşım gürültüsü olarak genel olarak 4'e ayrılabilir.

Endüstri, ticaret ve inşaat gürültüsü kentlerimizde belirli alanlarda karşımıza çıksa da özellikle ulaşım gürültüsü ve her yerde karşılaştığımız gürültü çeşididir. Deniz, kara ve hava yolu gürültüsü olarak 3'e ayrılan gürültüde ise kara (trafik) gürültüsü baskın ve insan sağlığını en çok etkileyen gürültü çeşididir (Belojevic et al., 2008; PathakandTripathi,2008).

Gürültünün insansağlığı üzerine değişik şekillerde olumsuz etkileri bulunmaktadır. Bu olumsuz etkiler;

I. Gürültüye uzun süreli maruz kalmanın etkisiyle işitme kaybı ve baş ağrısı

II. Kan basıncının artması, kalp ritminde düzensizlik ve ülser

III. Düzensizlik, uykusuzluk ve geç yatma, sinirlilik, stres ve depresyon

IV. İşittiğini yanlış anlama, iş verimliliğinin düşmesine bağlı olarak üretimde azalma (Hunashaland Patil, 2012).

Sağlıklı insanların gürültü kirliliğine maruz kalma süresi gürültü şiddetine göre değişmektedir. Buna göre kişilerin günlük gürültüye maruz kalma süreleri (Köyağasıoğlu, 1988); 80 dB(A)'lık bir sese 7.5 saat/gün, 90 dB(A)'lık bir sese 4 saat/gün, 95dB(A)'lık bir sese 2 saat/gün, 100 dB(A)'lık bir sese 1 saat/gün. Gürültü kirliliği giderek önemini artıran bir kirlilik çeşidi olarak dikkatleri çekerek, konu üzerine çok sayıda çalışma yapılmasına neden olmuştur.

Özellikle kent merkezleri kentin gürültü yönünden en yoğun olduğu yerlerden birisidir. İnsanların gerek toplu ulaşım araçları gerekse de özel araçları ile merkeze gelmeleri kent merkezindeki araç yoğunluğunun ve dolayısıyla gürültü kirliliğinin artmasına neden olmaktadır. Bu çalışma ile Erzurum kent merkezinde tarihi bir yapının bahçesi de olan Yakutiye Parkındaki gürültü seviyesinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışma ile kent merkezlerindeki gürültü seviyesinin beklendiği kadar yüksek olup olmadığı ve bunun nedenleri ile alınabilecek önler üzerinde durulmuştur.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Erzurum Doğu Anadolu Bölgesinin önemli kentlerinden biridir. Kent çevresindeki il ve ilçelerden göç alıp, özellikle merkezden ise batıya doğru göç vermektedir. Erzurum ilindeki toplam nüfusta düşme olmasına rağmen kent merkezindeki nüfusta artış olmaktadır. Kentin nüfusu 394.684 kişidir (Anonim, 2014a). Kent büyükşehir belediyesi olup 3 alt belediyeyi bünyesinde bulundurmaktadır. Çalışma alanı olan Yakutiye Parkı Yakutiye ilçesi sınırlarında bulunmaktadır(Şekil 1).



Şekil 1. Yakutiye Parkı'nın konumu ve ölçüm yerleri

Park kentin tam merkezinde olup, tarihi Yakutiye Medresesi'nin bahçesini oluşturmaktadır. Aynı zamanda yine tarihi Lalapaşa Camisi 'de bu alan içinde bulunmaktadır. Kentin meydanı niteliğinde de

kullanılan park yaklaşık 15 ha. bir alan kaplanmakta olup, dört tarafı yollar çevrelenmiştir. Kentin en önemli caddesi olan Cumhuriyet Caddesi parkın güneyinde bulunmakta ve Çift yönlü trafik akımına sahiptir. Diğer çift yönlü trafiğe sahip olan Menderes Caddesi ise parkın doğusunda bulunmaktadır. Tek yönlü trafiğe sahip olan Mumcu Caddesi parkın batısında, Yakutiye Caddesi ise doğu kısmında yer almaktadır.

Yöntem

Çalışmanın yöntemi dört aşamadan meydana gelmiştir. Birinci olarak, Parkı ve gürültü kirliliği hakkında veri toplanarak değerlendirilmeler yapılmıştır. Çalışmanın yöntemini belirlemede (Ozer, 2009; Szeremeta et al., 2009; Rajiv and Yogesh, 2012; Merchan and Balteiro, 2013; Valentin and Sorin, 2013) çalışmaları incelenmiştir.

İkinci aşamada ise çalışma alanı olan Yakutiye Parkı'nda Pazartesi, Çarşamba ve Cumartesi günleri sabah öğle akşam saatlerinde gürültü düzeylerinin belirlenmesi için sonometre ile ölçümler yapılmıştır. Ölçüm saatleri ise parkın daha çok kullanıldığı saatler olan sabah 10:00-11:00, öğlen 14:00-15:00 ve akşam 18:00-19:00 saatlerinde her ölçümde birer saat olmak üzere günde üç saat yapılmıştır. Yakutiye parkında toplam 9 saat boyunca 72 kez ayrı ölçüm yapılmıştır. Gece saatlerinde ölçüm yapılmamasının nedeni olarak kentin soğuk iklim şartlarına sahip (karasal iklim) olması nedeniyle parkların geceleri pek fazla kullanılmamalarıdır.

Üçüncü aşamada ise sonometre aleti kullanılarak (CEL 254 K2, ± 1 duyarlılık) ile yerden yaklaşık 1.20 m yükseklikten gürültü değerleri alınmıştır. Ölçümler yağmursuz ve rüzgarsız günlerde yapılmıştır (Anonim, 2014b). Ölçüm yerleri parkın kenarları ve ortasından olmak üzere 8 ayrı istasyondan 4 dakika süre ile 40 değer alınarak yapılmıştır (Şekil 1). Böylece parkın tek noktasından 480, park için toplam 1920 değer alınarak gürültü düzeyi belirlenmiştir. Her istasyondan alınan 40 değer bilgisayar ortamında eşdeğer gürültü formülüne göre (Leq) değerlendirilmiştir. Bu formül aşağıda verilmiştir.

$$Leq = 10 \log 1/10 = \sum_i^n = 10^{Li/10}$$

Leq : Eşdeğer gürültü düzeyi (dBA)

n=Gürültü ölçüm sayısı

Li= ölçümdeki gürültü düzeyi

Bu değerler SPSS paket programı kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş ve önem durumları incelenmiştir.

Dördüncü aşamada ise bu parktaki gürültü düzeyinin ISO ve Gürültü Kontrol Yönetmeliğinin izin verdiği değerleri aşması durumunda alınabilecek önlemler belirtilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Gürültü kirliliği, son yıllarda küçük kentlerde bile önemli çevre sorunu haline gelmiştir. Ana ulaşım arterleri üzerinde bulunan parklarda izin verilen 45 dB(A)'nın çok üstüne çıkmıştır. (Anonim, 2014b). Nitekim gürültü kirliliğine karşı gerek dünyada ISO, WHO gibi çok sayıda kuruluş sınır düzeyleri belirlemiştir (WHO, 1999).

Araştırma ile Erzurum Kentinin en merkezi yerinde bulunan çok yoğun şekilde kullanılan Yakutiye Parkı'ndaki gürültü düzeyinin yüksek olduğu düşünülmektedir. Bunun sebebi ise park çevresindeki yolların araç trafiği bakımından yoğun olmasıdır. Özellikle Cumhuriyet Caddesi Başta olmak üzere Menderes Caddesi yoğun araç trafiğine sahiptir. Parkın bu yollara çok yakın olması gürültü baskısı altında bırakmaktadır.

Yakutiye Parkı'nda 2010 yılında başlanan yeniden düzenleme çalışmaları 2011 yılında bitirilmiştir. Bu düzenleme ile Yakutiye Medresesi'ni kapatan büyük ağaçlar kaldırılarak tarihi binanın görünmesini sağlayan ve buna uygun tasarımlar yapılmıştır. Alanda bulunan çok sayıda olan büyük boylu *Pinus sylvestris* L. (Sarıçam), *Fraxinus excelsior* L. (Adi dişbudak), *Betula verrucosa* L. (Huş Ağacı) kaldırılarak yerlerine daha çok ağaçlardan küçük yapılı olan *Ulmus montana* L. (Dağ karaağacı), *Morus nigra pendula* (Sarkık kara dut), *Salix caprea* L. (Sepetçi söğüdü), ve az sayıda *Picea pungens* "Hopsii" (Mavi ladin) dikilmiştir. Çalılardan ise daha çok *Thuja occidentalis* "Smaragd" (Smaragd mazı), *Rosa sp.* (Gül)v.b.

Yakutiye Parkı'nın dört tarafından da yolların geçmesi ve yolların parka yakın olması parktaki gürültü düzeyinin yükselmesine neden olmaktadır. Ancak yapılan ölçümler sonucunda parktaki gürültü

düzeyinin çok fazla olmadığı tespit edilmiştir. Parktaki en yüksek gürültü düzeyinin 64,29 dB(A) ile 3. istasyonda akşam vaktinde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). Bunun sebebi ise 3. İstasyonun trafiğinin

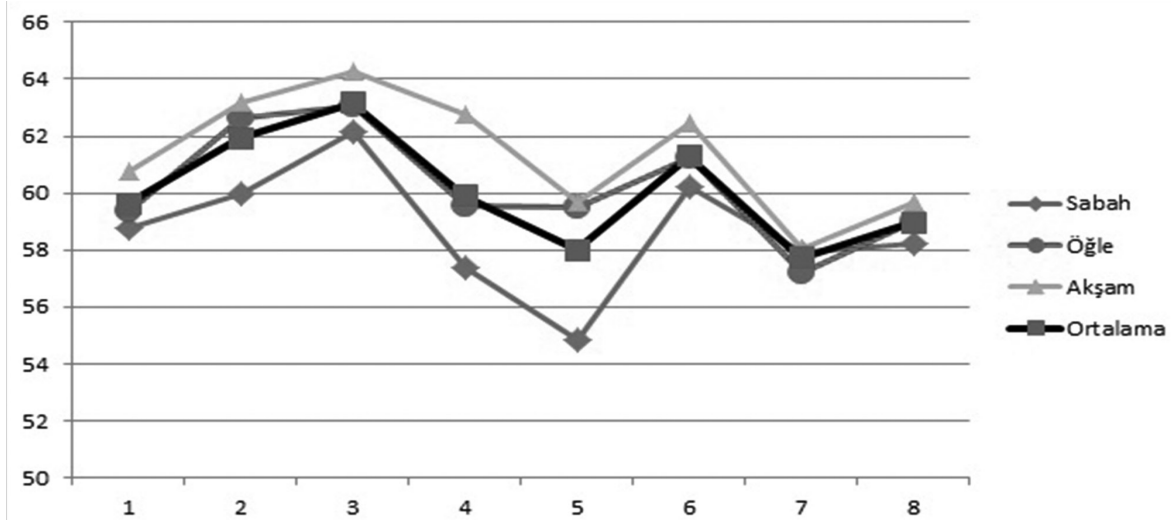
en fazla olduğu Cumhuriyet Caddesine doğru olması ve yakınında trafik lambası olması nedeniyle araçların kalkış nedeniyle devirlerindeki artıştan kaynaklanmaktadır.

Çizelge 1. Yakutiye Parkı'nın gürültü değerleri

Ölçüm Yeri	Sabah	Öğle	Akşam	Ortalama
1	58.76	59.38	60.77	59.64
2	59.95	62.62	63.17	61.91
3	62.13	63.03	64.29	63.15
4	57.36	59.57	62.76	59.9
5	54.82	59.52	59.66	58
6	60.23	61.24	62.44	61.3
7	57.92	57.17	58.07	57.72
8	58.23	58.98	59.66	58.96
Ortalama	58.68	60.2	61.35	60.07

En düşük gürültünün ise parkın 5. İstasyonunda sabah vaktinde olduğu belirlenmiştir (Şekil 2). Buradaki neden ise sabah özellikle fazla aracın caddeye girişinin olmaması ve bu ölçüm istasyonunun özellikle sabah çok az aracın geçtiği Yakutiye Caddesinde bulunmasından kaynaklanmaktadır. Ortalama değerler bakımından ise 7. istasyonun 57,72dB(A) ile parkın en düşük gürültü seviyesine sahip olduğu gözlenmiştir. Bu istasyon ise parkın orta kısmında olmasından

yani gürültü kaynağından uzaktır. En yüksek gürültü düzeyi ise 63,15 dB(A) ile 3 istasyonda belirlenmiştir. Bunun sebebi ise yukardaki belirtilen 3. İstasyonun özelliğinden kaynaklanmaktadır. Gün bölümleri içinde ise 58,68 dB(A) ile sabah en yüksek ise araç trafiğinin arttığı akşam vakinde gözlenmiştir. Parktaki akşam gürültü düzeyi sabah vaktindeki en düşük düzeye göre 2,67 dB(A) fazladır. Parkın genel gürültü ortalamasının ise 60,07 dB(A) çıkmıştır.



Şekil 2. Yakutiye Parkı'nın grafiksel gürültü düzeyleri

Yine sabah öğlen ve akşam gürültü düzeylerinin Gürültü Kontrol Yönetmeliği'nin izin verdiği değere ulaşmadığını göstermektedir. Ancak Dünya Sağlık Örgütü'nün olması gereken gürültü düzeyi olan 55 dB(A)'yı ise az miktarda geçmektedir.

İstatistiki olaraksa $P < 0.01$ göre sabah öğlen ve akşam gürültü değerleri arasında önemli bir sonuç çıkmamıştır.

SONUÇ

Kentlerdeki araç sayısının artması kentin bütün her yerinde gürültü düzeyinin artmasına neden olmaktadır. Dünyanın değişik kentlerinde yapılan çalışmalarda gürültünün önemli bir çevre sorunu haline geldiği tespit edilmiştir. In Beijing (Li et al., 2002) and Cáceres (Morillas et al., 2002), Capital Cities (Brown and Bullen, 2003), Assiut (Ali, 2004), Messina (Piccolo et al., 2005), Seul (Lee et al., 2014). Bu durum tüm kentlerde olduğu gibi Erzurum kenti içinde geçerlidir (Yılmaz ve Özer, 2004).

Gürültüye duyarlı alanlar olan parklarda da gürültü düzeyinde zamanla artış olmaktadır. İnsanların sakin ve güzel mekanlar olarak gördükleri, dinlenmek ve rahatlamak için gitmeyi tercih ettikleri parklar artık bu özelliklerini yitirmeye başlamışlardır.

Özellikle ana yollara yakın olan parklar ve kent merkezindeki parklarda gürültü sorunu daha önemli olmaktadır. Konu hakkında son yıllarda fazla çalışma bulunmamakla birlikte yapılan araştırmada sadece Bayramoğlu ve ark. (2014)'nın Trabzon merkezindeki çalışmalarına rastlanılmıştır. Bu ise çalışmaların yetersizliğini ortaya çıkarıp önemini artıran bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

Benzer durum Erzurum kenti merkezindeki Yakutiye Parkı'nda da görülmektedir. Kentin en işlek caddesi olan Cumhuriyet Caddesi üzerinde olması gürültü sorunu ile karşı karşıya bırakmaktadır.

Ancak Yapılan Ölçümlerde Gürültü Kontrol Yönetmeliği'nin caddelerde izin verdiği sınır değer olan 65 dB(A) ulaşmadığı tespit edilmiştir. Parktın genel gürültü düzeyi 60,07 dB(A) bulunmuştur. Bu yaklaşık 5 dB(A) izin verilen sınırın altında tespit

edilmiştir. Yine parktaki en yüksek değer ise 64,29 dB(A) Cumhuriyet Caddesi'nin en gürültülü yeri olan 3. İstasyonda ve en gürültülü zamanı olan akşam vaktinde belirlenmiştir. Yine bu değerde izin verilen sınır değere ulaşmamıştır. Özer (1998)'in yaptığı çalışmada da kentin 20 caddesinin 16'sında sınır değeri aştığı belirlenmesine rağmen 15 yıl sonra araç sayısının artmasına rağmen parktaki gürültü düzeyinin yüksek olmaması önemli ve irdelenmesi gereken bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bundaki en önemli sonuç Cumhuriyet Caddesine özellikle belediye otobüsleri hariç büyük araçların girmesinin yasak olması olarak görülebilir. Yine diğer bir sonuç ise caddede araç hızlarının caddenin trafik yoğunluğu nedeniyle oldukça düşük olmasıdır. Bu nedenler ile Yakutiye Parkı'nın hem kent merkezindeki önemli park olarak bulunması önemini artırırken parkın gürültü düzeyinin sınır değerini aşmaması diğer önemli özelliği olarak karşımıza çıkmaktadır.

Kentlerdeki önemli ve trafik gürültü baskısı altında olan parklarda Yakutiye Parkı örnek alınarak eğer mümkünse büyük araçların bu park çevresinden geçmesinin engellenerek alternatif yollara yönlendirilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Yine bu parkların çevrelerindeki yollarda araç hızlarının düşürülmesi önemlidir.

Bunun için düşük hızlarda yeşil dalganın uygulanması önemli bir çözüm olacaktır (Aktürk ve ark., 2003). Yine Özyonar ve Peker (2008)'in belirttiği gibi yol kaplamalarının iyi yapılması yine gürültünün azaltılmasında önemli bir etkiye sahiptir.

Bunlarla birlikte kent planlamaları yapılırken ulaşım planlamasının yapılması, iyi bir bilinçlendirme ve teknik uygulamaların yapılması gerekmektedir. Ayrıca parkın en önemli unsuru olan ağaç ve çalılar ile yer örtücülerin tasarımı yapılırken parkların gürültülü kenarlarında gürültüye uygun bitkilerin seçilerek gürültüyü önleyecek şekilde tasarım ilkelerinin düşünülmesi önem arz etmektedir (Erdoğan ve Yazgan, 2007; Özer et al., 2008; Cohen et al., 2014).

Unutulmamalı ki kentlerde gürültüden kaçmak mümkün değildir. Ancak doğru çalışmalar ile gürültüyü makul ve kabul edilebilir düzeylere getirilmesi mümkün olabilir.

KAYNAKLAR

- Anonim 2014a. Erzurum nüfus. <http://www.erkurum.gov.tr/nufus.asp>. (Eriřim 25 Eylöl 2014).
- Anonim 2014b. Mevzuat. <http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.aspx?MevzuatKod=7.5.14012&MevzuatIfliski=0&sourceXmlSearch=> (Eriřim 10 Kasım 2014).
- Aktürk N, Akdemir O, Üzkurt İ. 2003. Trafik Işık Sürelerinin Neden Olduğu Çevresel Taşıt Gürültüsü. Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der. 18 (1): 71-87.
- Ali SA, 2004. Investigation of The Dose Response Relationship For Road Traffic Noise In Assiut, Egypt. Applied Acoustics, 65(11): 1113-1120.
- Belojevic G, Jakovljevic B, Stojanov V, Paunovic K, Ilıc J, 2008. Urban Road-Traffic Noiseand Blood Pressureand Heart Rate In Preschool Children. Environment International. 34: 226–231.
- Brown AL, Bullen RB, 2003. Road Traffic Noise Exposure In Australian Capital Cities. Acoustics Australia. 31 (1): 11-16.
- Bayramoğlu E, Özdemir Işık B, Demirel, 2014. Gürültü Kirliliğinin Kent Parklarına Etkisi ve Çözüm Önerileri: Trabzon Kenti Örneđi. İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi. 4 (9): 35-42.
- Cohen P, Potchter O, Schneve I, 2014. The Impact of An Urban Park On Air Pollutionand Noise Levels in The Mediterranean City of Tel-Aviv, Israel. Environmental Pollution 195: 73-83.
- Erdoğan E, Yazgan ME, 2007. Kentlerde Trafik Gürültüsü Sorununu Azaltmada Peyzaj Mimarlığı.Çalışmaları: Ankara Örneđi. Tekirdađ Ziraat Fakültesi Dergisi. 4 (2): 201-210.
- Hunashal RB, Patil Y, 2012. Assessment of Noise Pollution Indices In The City of Kolhapur, India. Procedia - Socialand Behavioral Sciences. 37: 448 – 457.
- Li B, Tao S, Dawson RW, 2002. Evaluation and Analysis of Traffic Noise From The Main Urban Roads in Beijing. Applied Acoustics. 63(10): 1137-1142.
- Morillas JMB, Escobar VG, Sierra JAM, Gómez RV, Carmona JT, 2002. An Environmental Noise Study In The City of Cáceres, Spain. Applied Acoustics. 63(10): 1061-1070.
- Kohlhammer WBM, 1988. Bundesministerfür Umwelt. Naturschutzund Reaktorsicherheit. Was Sie Schon Immer Über Utmischutz Wwissen Wollten. Verlag Gmbh. Mercedes-Drack. Stuttgart. Berlin, Köln, 247. Mainz.
- Köyađasiođlu L, Çalıř G, 1988. Gürültü ile mücadele. Çevre 88. Dördüncü Bilimsel ve Teknik Çevre Kongresi, 5-9 Haziran, 8-13.
- Lee J, Gu J, Park H, Yun H, Kim S, Lee W, Han J, Cha JS, 2014. Estimation of Populations Exposedto Road Traffic Noise in Districts of Seoul Metropolitan Area of Korea. Int. J. Environ. Res. Public Health 2014, 11(3): 2729-2740.
- Merchan IC, Balteiro LD, 2013. Noise Pollution Mapping Approach and Accuracy on Landscape Scales. Science of The Total Environment. 449: 115-125.
- Rajiv BH, Yogesh PB, 2012. Assessment of Noise Pollution Indices in The City Of Kolhapur, India. International Conference On Emerging Economies - Prospectsand Challenges, Book Series: Procedia Social and Behavioral Sciences. 37: 448-457.
- Piccolo A, Plutino D, Cannistraro G, 2005. Evaluation and Analysis of The Environmental Noise of Messina, Italy. Applied Acoustics. 66(4): 447-465.
- Özyonar F, Peker İ, 2008. Sivas Kent Merkezindeki Çevresel Gürültü. Kirliliğinin Araştırılması. Ekoloji. 18(69): 75-80.
- Szeremeta B, Zanin HPT, 2009. Analysis and Evaluation of Soundscapes in Public Parks Through Interviewsand Measurement of Noise. Science of the Total Environment. 407: 6143-6149.
- Ozer S, Irmak MA, Yılmaz H, 2008. Determination of Roadside Noise Reduction Effectiveness of Pinus sylvestris L. and Populus nigra L. In Erzurum, Turkey. Environmental Monitoring Assessment. 144: 191-197.
- Ozer S, Yılmaz H, Yeşil M, Yeşil P, 2009. Evaluation of Noise Pollution Caused by Vehicle In The City of Tokat, Turkey. Scientific Research and Essay. 4(11): 1205-1212.
- Özer S, 1998. Erzurum Kenti Gürültü Kirliliğinin Peyzaj Mimarlığı Açısından Deđerlendirilmesi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, s.98. Erzurum.
- Pathak V, Tripathi BD, 2008. Evaluation of Traffic Noise Pollution and Attitudes of Exposed Individuals In Working Place. Atmospheric Environment. 42: 3892–3898.
- Yılmaz H, Ozer S, 2004. A Studyon Noise Pollution In Turkey: In Case of Erzurum City. International Journal of Environment and Pollution (Ijep), 23 (4): 438-448.
- Valentin P, Sorin B, 2013. Research on Noise Pollution in Densely Populated Urban Areas. Environmental Engineeringand Management. 12 (2): 409-415.
- WHO, 1999. World Health Organization (WHO). In: Berglund B, Lindvall T, Schwela DH, editors. Guidelines for Community Noise. Geneva.