

GÜRÜLTÜ KİRLİLİĞİNİN KENT PARKLARINA ETKİSİ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ: TRABZON KENTİ ÖRNEĞİ

Elif BAYRAMOĞLU^{1*}, Buket ÖZDEMİR IŞIK¹, Öner DEMİREL¹

¹: Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü

ÖZET

Artan nüfus yoğunluğu ve hızlı kentleşme sonucunda gerçekleşen kirlilik beraberinde pek çok sorun gündeme getirmiştir. Özellikle son yıllarda kirlilik bir çevre sorunu haline dönüşerek insanların yaşamını fiziksel ve psikolojik açıdan olumsuz yönde etkilemektedir. Kirlilik sorunları içerisinde gürültü kirliliği ise insan sağlığı açısından en başta gelmektedir. Çalışmada Trabzon kent merkezinde bulunan ve yoğun olarak kullanılan kent parklarında (Meydan Park ve Fatih Park) gürültü ölçümleri yapılmıştır. Bu kapsamda Trabzon kent meydanında kentsel dönüşüme dayalı olarak değişen otoyol güzergâhı ve bazı araç yollarının trafiğe kapanması sonucu gürültü seviyesinde de değişimler olacağı düşünülmüş ve 2007 ve 2014 yıllarında yapılan ölçümler karşılaştırılmıştır. Meydan Parkı çevresinin araç trafiğine kapatılması sonucunda 2007 yılındaki gürültü seviyesi ortalama 14.25 dBA azalmıştır. Fatih Parkı çevresinde ise araç yollarının trafiğe açılmasından dolayı gürültünün eskiye oranla 6.16 dBA azaldığı görülmüştür. Tüm ölçüm sonuçları Trabzon kent parklarındaki gürültü yoğunluğunun araç trafiğine bağlı olarak değiştiği sonucunu ortaya koymuştur. Her iki park alanında da gürültü seviyesinin Gürültü Kontrol Yönetmeliği'ne göre arzu edilen seviyeye indirilebilmesi ve akustik açıdan konforun sağlanabilmesi amacıyla doğal-yapay elemanları kullanarak engeller düzenlenmesinin uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Gürültü, Gürültü kirliliği, Kent Parkları, Meydan Parkı, Fatih Parkı, Trabzon.

THE EFFECT OF NOISE POLLUTION ON CITY PARKS AND PROPOSED SOLUTIONS: CASE OF URBAN TRABZON

ABSTRACT

The pollution, which is a result of increasing population density and rapid urban development, brings a number of problems into play. Pollution has turned into an environmental problem in the last few years and affects people's lives negatively from physical and psychological aspects. Among the pollution problems, noise pollution is in the lead from the aspect of human health. In this study, noise measurements have been conducted in densely used urban parks (Meydan and Fatih Parks) that are in the city center of Trabzon. Within this scope, considering the anticipated changes in noise levels in the city center of Trabzon as a result of highway alterations due to urban renewal and pedestrianization of some roads, measurements from 2007 and 2014 have been compared. Pedestrianization of the surrounding area of Meydan Park in 2007 resulted in reduction of noise levels by 14.25 dBA in average. Due to roads being opened to traffic around Fatih Park, noise was noted to decrease by 6.16 dBA compared to the past. All of the measurement results show that noise levels in Trabzon's urban parks have changed according to the vehicle traffic. For both of the parks, it has been concluded that in order to lower noise levels to desirable levels in line with the Noise Control Regulation and provide acoustic comfort, barriers should be employed using natural-artificial elements.

Keywords: Noise, Noise Pollution, Urban Parks, Meydan Park, Fatih Park, Trabzon.

* Yazışma yapılacak yazar: elifsol_@hotmail.com

Makale metni 07.06.2014 tarihinde dergiye ulaştırılmış, 27.06.2014 tarihinde basım kararı alınmıştır.

1. Giriş

Son yıllarda teknolojik gelişmelerin getirdiği olumlu etkilerin yanı sıra olumsuz yansımalar da olmuştur. Bu durum kentsel alanları kullanan halkı negatif yönde etkilemiştir (Raimbault and Dubois, 2005; Szeremeta and Zannin, 2009). Günümüzde kent merkezlerindeki gürültü kirliliğinin insan konforunu olumsuz yönde etkileyen en önemli sorunlardan birisi olduğu bilinmektedir (Zannin et al., 2002; Hunashal and Patil, 2012). Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'nün açıklamasına göre; insan sağlığını etkileyen gürültünün en etkin kaynağı trafik kaynaklı olanıdır (World Health Organization, 2000; Salomons and Pont, 2012). Özellikle dünyada ve Türkiye'deki metropol kentlerde motorlu taşıtların artması ile birlikte gürültünün de arttığına dair çalışmalar bulunmakta olup, şehir yoğunluğu ile gürültü kirliliği arasında doğrusal bir ilişki olduğu belirlenmiştir (Tang and Wang, 2007; Wang and Kang, 2011).

Gürültü kirliliği; insanların yaşamında çeşitli fiziksel ve psikolojik sorunların ortaya çıkışında etkisi bulunan bir çevre ve sağlık sorunu olarak tanımlanmaktadır. Araştırmacılar bir çok ülkede gürültü kirliliği sorunlarının insanların yaşamlarında yol açtığı olumsuz etkileri araştırmışlardır (Vidyasagar and Rao, 2006; Georgiadou et al., 2004). Gürültünün insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri 4 ana başlık altında toplanmaktadır; (I): işitme kaybı gibi fiziksel etkiler, (II): yüksek kan basıncı, hızlı kalp atışı gibi fizyolojik etkileri (Franssen et al., 2002), (III): uykusuzluk, geç uyuma, sinirlilik gibi fizyolojik etkileri (Morrell et al., 1997), (IV): iş gücü verimliliğinin azalması ve duyma bozukluğu gibi iş performansını etkileri (Evans and Hygge, 2000; Burns, 1979). Yapılan çalışmalara göre gürültünün psikolojik etkilerinin de yaygın olduğu görülmüştür (Özyonar ve Peker, 2008; Liu and Tan, 2000).

1971 yılında Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından "gürültünün, insan sağlığına karşı ana tehdit olarak görülmesi gerektiği" ortaya konulmuştur. Bu araştırmaya göre Avrupa nüfusunun %25'i, 65 dB ($L_{eq} 24$)'den fazla şiddette olan, insan sağlığını olumsuz etkileyecek derecedeki gürültüye maruz kalmaktadır. Fransa, Almanya, İngiltere ve Hollanda' da ise otoyol gürültüsünün toplumun %20-25'ini olumsuz yönde etkilediği ortaya konulmuştur (Demirkale ve Aşçıgil, 2007).

Araştırmacılar ve toplumun geneli gürültü kirliliği hakkında endişelenmekte ve gürültünün yarattığı rahatsız edici sesleri azaltmak için yasalar ve düzenlemeler oluşturmaktadırlar (Brown, 1994; Zannin et al., 2001; Zannin et al., 2006). ABD'de 1972 yılında yürürlüğe giren gürültü kontrolü yasasına göre; EPA (Çevre Koruma Kurumu)'nın 1974'de yayınladığı bildiriye göre dış mekanlarda gürültü seviyesi $L_{dn}<55$ dBA, ABD'de HUD (Konut ve Şehir Gelişme Bölümü)'un yayınladığı kanuna göre dış mekanda $L_{dn}<65$ dBA gürültü düzeyini kabul edilebilir sayılmıştır. Türkiye'de ise "Çevresel Gürültünün Değerlendirmesi ve Yönetmeliği" (2002/49/EC)'ye göre karayollarının gürültü düzeyinin $L_{gündüz}=60$ dBA olması gerektiğini belirtilmiştir (Demirkale ve Aşçıgil, 2007). Bu bağlamda çevresel gürültü esas ve ilkeleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Karayolu Çevresi Gürültü esas ve ilkeleri (Anonim, 2005).

Alanlar	Yenilenmiş yollar/Onarılmış yollar		Mevcut yollar	
	$L_{gündüz}$ (dBA)	L_{gece} (dBA)	$L_{gündüz}$ (dBA)	L_{gece} (dBA)
Kırsal Alanlar	55	45	60	50
Gürültüye duyarlı alanlar (eğitim, kültür ve sağlık alanları), yazlık yerleşim alanları ve kamp yerleri	60	50	65	55
Yerleşim alanları	63	53	68	58
İş alanları ve yerleşim alanları	65	55	70	60
Endüstriyel alanlar	67	57	72	62

Gürültü Kirliliğinin Kent Parklarına Etkisi ve Çözüm Önerileri: Trabzon Kenti Örneği

Bu çalışma, Trabzon kent merkezinde bulunan kent parklarında yıllara bağlı olarak otoyol güzergâhı değişmesi gibi etmenler sonucunda gürültü seviyesindeki değişiminin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla 2007 ve 2014 yıllarında Meydan ve Fatih parklarında aynı noktalardan gürültü ölçümleri yapılarak gürültü seviyeleri karşılaştırılmıştır. Ölçümler Gürültü Kontrol Yönetmeliği'ne uygunluğuna göre tartışılarak değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre gürültü seviyesini azaltmak amacıyla öneriler sunulmuştur.

2. Materyal ve Metod

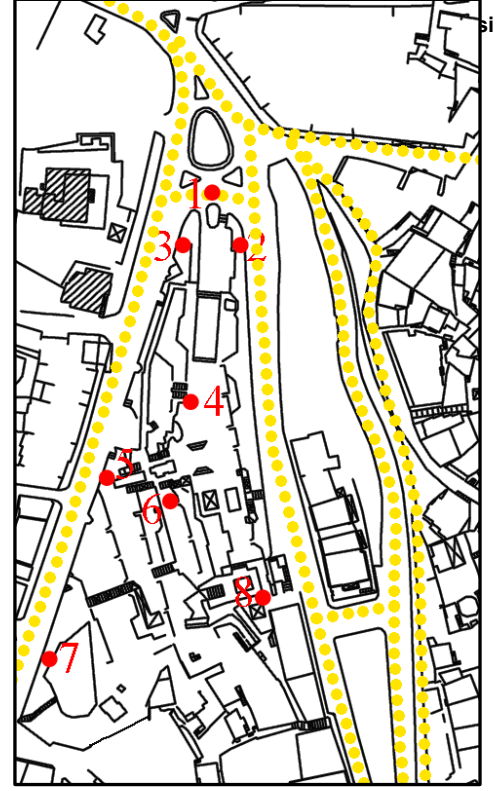
Bu çalışma Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bulunan Trabzon iline ait kent parklarından Meydan ve Fatih Parklarında 2007 ve 2014 yıllarında gerçekleştirilmiştir. Trabzon kentinin nüfusa bağlı trafik yoğunluğu da artmış, buna bağlı olarak da 2011 yılında kentsel dönüşüm kapsamında Trabzon Belediyesi tarafından kent içi trafik yönlendirme projesi ile Meydan Parkı'nın önemli bir bölümü trafiğe kapatılmıştır. Ayrıca Fatih Parkı'nın çevre yolu değiştirilerek Tanjant Yolu bağlantısı sağlanmıştır. Bu nedenle araştırma Trabzon kent merkezinde bulunan ve konum olarak birbirine yakın olan Meydan ve Fatih Parklarında yapılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Meydan ve Fatih Parklarının konumları.

Gürültü ölçümleri trafik yolu değişiminden önce 2007 yılında ve değişimden sonra olmak üzere 2014 yıllarında gerçekleştirilmiştir. Ölçümler her iki yılda da aynı noktalardan alınmıştır (Meydan Parkında 10 nokta, Fatih Parkında ise 8 nokta). Her iki çalışma alanı için ölçüm noktalarının mekânsal dağılımları Şekil 2'de verilmiştir.

Bayramoğlu vd.



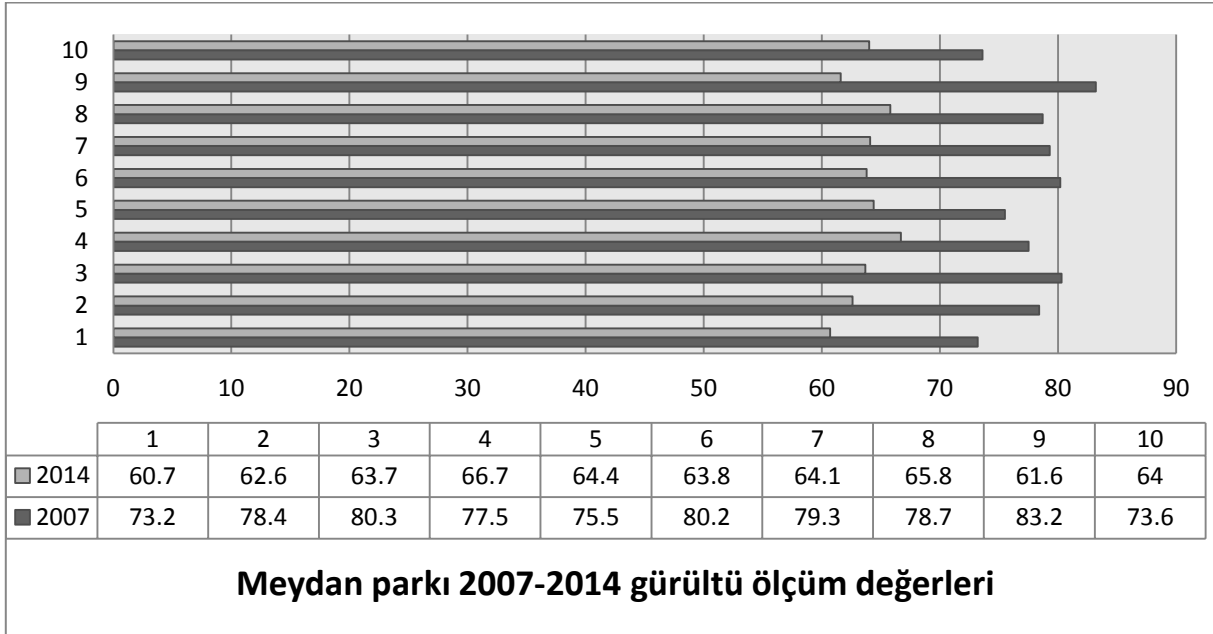
Şekil 2. Meydan ve Fatih Parkının ölçüm noktalarına atı mekânsal dağılımları (2014).

Gürültü ölçümleri rüzgarın sakin ve hafif olduğu günlerde (Özdeniz, 1992), insanların ortalama oturma seviyeleri olan ve bir çok araştırmacı (TS 9798, 1992; Özbilen ve ark. 1996; Onuu, 2000) tarafından da kabul gören 1.2 m yükseklikten park alanlarını sınırlayan trafik yollarına yakın noktalardan ve park alanlarını ortalarından alınarak gerçekleştirilmiştir. Ölçümler, SVAN957 (Sound Level Meter) gürültü seviyesi ölçüm cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Özdeniz (1992), Trabzon kent içi parklarında gürültü ölçümlerini belirlediği çalışmasında, gürültünün en fazla sabah 7.00-9.00 saatleri ile akşam 16.30-18.30 saatleri arasında olduğu sonucuna varmıştır. Bu çalışmada da ölçümler benzer şekilde, trafiğin yoğun olduğu Pazartesi günü, sabah 8.30-10.00 saatleri arasında, 3'er dakikalık periyotlar şeklinde yapılmıştır.

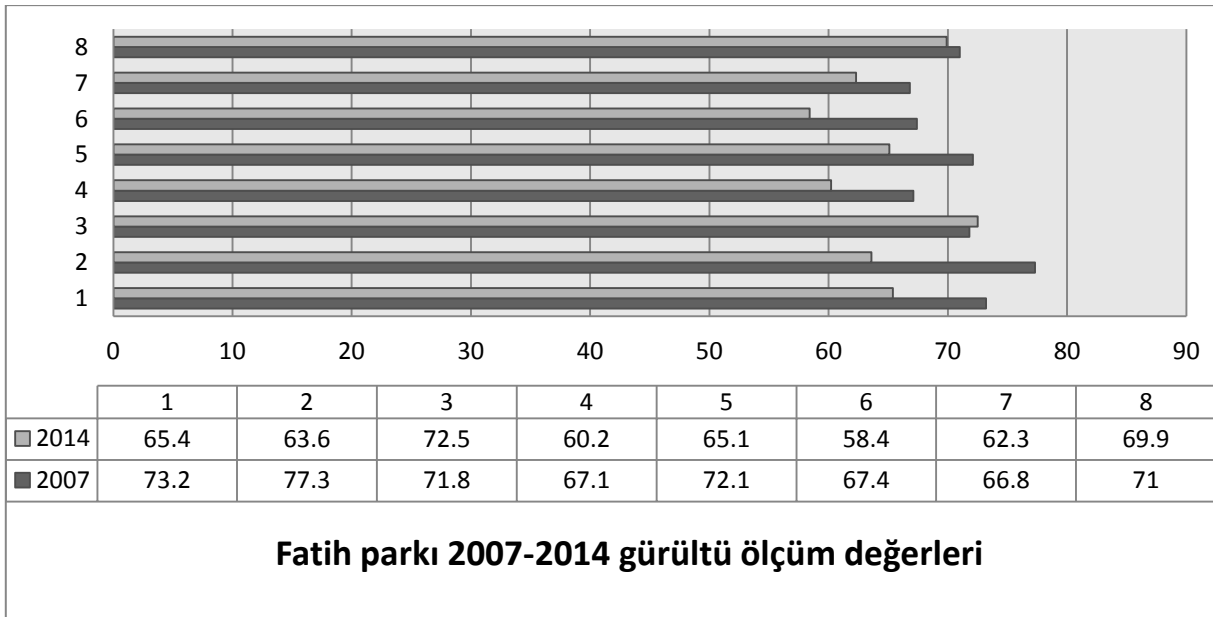
3. Bulgular ve Tartışma

Trabzon ilinde bulunan Meydan ve Fatih Parklarında kent içi trafik yönlendirmesinin ve çevre yollarının değişmesi sebebiyle 2007 ve 2014 yıllarında gürültü ölçümleri yapılmıştır. Ölçümler trafik yoğunluğunun daha fazla olduğu cadde kenarlarından ve parkların orta noktalarından Meydan Parkında 10, Fatih Parkında ise 8 noktadan gerçekleştirilmiştir. Her iki park alanında farklı yıllarda aynı noktalardan alınarak yapılan gürültü ölçümleri sonuçlarına ait grafikler Şekil 3 ve Şekil 4'de verilmiştir.

Gürültü Kirliliğinin Kent Parklarına Etkisi ve Çözüm Önerileri: Trabzon Kenti Örneği



Şekil 3. Meydan Parkı 2007 ve 2014 yıllarına ait gürültü ölçümleri.



Şekil 4. Meydan Parkı 2007 ve 2014 yıllarına ait gürültü ölçümleri.

Şekil 3 ve 4'te verilen ölçüm sonuçlarına göre, parklardaki gürültü şiddeti 2007 yılında 67-80 dBA, 2014 yılında ise 60-72 dBA aralığında değişiklik göstermiştir. Özbilen ve Var (1992), Trabzon kent içi Tanjant yolu üstü ve Moloz mevkiinde yaptıkları çalışmada gürültü düzeyini 73 dBA olarak belirlemiştir. Benzer şekilde Özbilen (1992), Trabzon kent içi tüneli ile sahil yolunu kent merkezine bağlayan üst geçide kadar uzanan yolda yaptığı ölçümler sonucu gürültü düzeyini 76 dBA olarak tespit etmiştir. Özdeniz (1992) ise, Trabzon parklarında yaptığı gürültü ölçümlerinde, Meydan Parkı için gürültü düzeyini 30 m'den 85.10 dBA, Fatih

Parkı'nda 78.75 dBA olarak ölçülmüştür. Benzer şekilde Özbilen vd. (1995) tarafından yapılan, Trabzon kent içi parklarında (Atapark, Meydan Park, Dalyan Çay Bahçesi, Fatih Park) gürültü seviyelerini belirlemeye yönelik çalışmada, Meydan Parkında 83 dBA, Fatih Parkında ise 75 dBA değerleri tespit edilmiştir. Bu çalışmada ise 2007 yılında Meydan Parkında 10 noktadaki gürültü ölçümleri ortalaması $L_{eqA}=77.99$ dBA, 2014 yılında ise $L_{eqA}=63.74$ dBA; Fatih Parkında 8 noktadaki gürültü ölçümleri ortalaması $L_{eqA}=70.83$ dBA, 2014 yılında ise $L_{eqA}=64.67$ dBA'dır. Yıllar içerisinde aynı park alanlarındaki gürültü değerlerinde trafik yollarının değişmesine dayalı olarak gürültünün azaldığı görülmüştür. Trabzon kentindeki geçmiş yıllardaki çalışmalara bakıldığında, kent içi araç gürültüsünde azalma olduğu belirlenmiştir. Ancak 2007 yılında ölçüm noktalarında ölçülen gürültü düzeyleri (2002/49/EC)'ye göre belirlenen 60 dBA'yı aşmaktadır. 2014 yılında ise trafik yollarının değişmesi sonucu gürültü seviyesinde belirgin bir azalması olmasına karşın arzu edilen seviyeye ulaşamadığı görülmüştür.

Sonuçlara bakıldığında 1992, 1994 ve 2007 yıllarında gürültü ölçüm değerlerinin 'black acoustics zone' (65 dBA'dan yuksekteki gürültü seviyesinin maruz kaldığı alanlar) seviyesinde kaldığı görülmüştür. Bu gürültü seviyesinde yaşayan insanlarda fizyolojik ve psikolojik rahatsızlıklar ortaya çıktığı bilinmektedir (Özyonar ve Peker, 2008; Zannin et al., 2002). HUD'a göre açık alanlardaki gürültü seviyeleri; $L_{eqA} \leq 49$ - kesinlikle kabul edilir, $49 < L_{eqA} \leq 62$ - normal kabul edilir, $62 < L_{eqA} \leq 76$ dBA- normal kabul edilemez, $L_{eqA} > 76$ dBA-kesin kabul edilmez (Zannin et al., 2002). Bu değerler göz önüne alındığında 2007 ve 2014 yıllarında gürültü ölçüm düzeylerinin aralıkları Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. 2007-2014 yıllarında Meydan ve Parklarında gürültü ölçüm düzeyleri ve aralıkları.

	2007	L_{eqA} (dBA)	2014	L_{eqA} (dBA)		2007	L_{eqA} (dBA)	2014	L_{eqA} (dBA)
MEYDAN PARK	1	73.2	$62 < L_{eqA} \leq 76$	60.7	$49 < L_{eqA} \leq 62$	73.2	$62 < L_{eqA} \leq 76$	65.4	$62 < L_{eqA} \leq 76$
	2	78.4	$L_{eqA} > 76$	62.6	$62 < L_{eqA} \leq 76$	77.3	$62 < L_{eqA} \leq 76$	63.6	$62 < L_{eqA} \leq 76$
	3	80.3	$L_{eqA} > 76$	63.7	$62 < L_{eqA} \leq 76$	71.8	$62 < L_{eqA} \leq 76$	72.5	$62 < L_{eqA} \leq 76$
	4	77.5	$62 < L_{eqA} \leq 76$	66.7	$62 < L_{eqA} \leq 76$	67.1	$62 < L_{eqA} \leq 76$	60.2	$49 < L_{eqA} \leq 62$
	5	75.5	$62 < L_{eqA} \leq 76$	64.4	$62 < L_{eqA} \leq 76$	72.1	$62 < L_{eqA} \leq 76$	65.1	$62 < L_{eqA} \leq 76$
	6	80.2	$L_{eqA} > 76$	63.8	$62 < L_{eqA} \leq 76$	67.4	$62 < L_{eqA} \leq 76$	58.4	$49 < L_{eqA} \leq 62$
	7	79.3	$L_{eqA} > 76$	64.1	$62 < L_{eqA} \leq 76$	66.8	$62 < L_{eqA} \leq 76$	62.3	$62 < L_{eqA} \leq 76$
	8	78.7	$L_{eqA} > 76$	65.8	$62 < L_{eqA} \leq 76$	71	$62 < L_{eqA} \leq 76$	69.9	$62 < L_{eqA} \leq 76$
	9	83.2	$L_{eqA} > 76$	61,6	$49 < L_{eqA} \leq 62$				
0	73.6	$62 < L_{eqA} \leq 76$	64	$62 < L_{eqA} \leq 76$					
					FATİH PARK				

Tablo 2'deki ölçüm sonuçlarına göre; Meydan Park'ında 2007 yılında 6 ölçüm noktası kesin kabul edilmez aralıkta iken, 2014 yılında normal kabul edilmez seviyesine; 2 ölçüm noktasındaki gürültü düzeyi ise normal kabul edilir düzeye inmiştir. Fatih Parkı'nda ise; 2007 yılında bütün ölçüm noktaları normal kabul edilmez seviyede iken, 2014 yılında, 2 ölçüm noktası normal kabul edilir seviyeye inmiştir.

Trabzon kent içi gürültüsünün en önemli sebebi ulaşım kaynaklı trafik gürültüsüdür. Trafik gürültüsünün en önemli nedenlerinden birisi yoldan geçen motorlu taşıt sayısının fazla oluşu ve trafik yollarının asfalt olmayışıdır. Taşıtların cinsi, yolun eğimi ve yolun yapısı da gürültü şiddetini etkilemektedir (Karpuzcu, 1988). Özellikle Trabzon kent içi trafiğini oluşturan ve Meydan Parkı çevresi yollarının Arnavut kaldırım taşları ile döşenmesi de ayrıca gürültü kirliliğine sebep olmaktadır. Fatih Parkı'nda eğim olması ve yolda kavşak olması da gürültüyü arttırmaktadır.

4. Sonuç ve Öneriler

Çalışma kapsamında Trabzon kent parklarında (Meydan Park ve Fatih Park) trafik yönlendirme projesi öncesi ve sonrası olmak üzere 2007 ve 2014 yıllarında aynı noktalardan gürültü ölçümleri yapılarak yıllar arasındaki değişim karşılaştırılmıştır. Ölçümler sonucunda Meydan Parkında 2007 ve 2014 yılları arasındaki gürültü değerinde 14.25 dBA, Fatih Parkında ise 6.16 dBA azalma olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak Trabzon kent merkezinde trafik güzergâhının değişmesi ile gürültü seviyesinde azalma olmuştur. Ayrıca her iki park alanını rekreasyonel kullanımlarından dolayı da gürültü seviyelerinde farklılıklar oluşmuştur. Fatih Parkında çocuk oyun alanının ve çay bahçelerinin mevcut olması sebebiyle gürültünün yoğunluğu bölgeye göre değişmiştir.

Kent merkezlerinde özellikle de kent içi park alanlarındaki gürültü kirliliği, bu alanları kullanan halkın yaşamını ve sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Her iki park alanında da 2014 yılı gürültü ölçümlerinin Gürültü Kontrol Yönetmeliği'nin belirlediği 60 dBA değerinin üzerinde olduğu belirlenmiştir. Bu sebeple Trabzon kent parklarında insan sağlığı açısından gürültünün azaltılması amacıyla bazı önlemler alınması gerekmektedir. Özellikle de araç sayısının artması ile dar caddeler ve sokaklardan kaçınmak ve gürültüye sebep olan trafik yolları ile park alanları arasına gürültü engelleyici elemanlar yerleştirmek gereklidir. Bu elemanlar yapay ve doğal peyzaj elemanları olan, gürültüyü kıran ve absorbe eden bitkiler ya da yüksek duvarlar olabilir. Özellikle yoğun olarak trafik gürültüsüne maruz kalan Fatih parkında gürültünün şiddetine göre dıştan başlayarak içe doğru sık bir şekilde ağaççık ve boylu ağaç türlerinin kullanıldığı bitkilendirme çalışmaları ile gürültü önlenir. Bitkilendirme çalışmalarında seçilecek bitki türlerinin büyük, sert ve yapraklı türler olması önerilmektedir. Uygulamaların daha etkin olması açısından 3 sıralı bitki grupları kullanılabilir. Bunun yanı sıra, Meydan Parkı'nın konumu itibarı ile gürültüyü engellemek amaçlı bitkilerle desteklenen doğal tepelikler düzenlenebilir. Bu şekilde düzenlenen gürültü perdeleri hem estetik hem de ekonomik açıdan daha olumlu olabilir.

Ayrıca yeni trafik oluşumları ile güncel olarak Trabzon kent içi alanlarının gürültü haritaları oluşturularak, gürültünün yoğun olduğu bölgeler tespit edilmeli ve bu alanlarda gürültüyü azaltıcı önlemler alınmalıdır. Oluşturulacak gürültü haritaları ile uzun vadede planlama ve eğitim çalışmaları yapılarak yerel, bölgesel ve ulusal düzeyde gürültü problemlerini tanımlamak, bu konu hakkında kamuyu bilinçlendirmek amacıyla eylem planları oluşturulmalıdır. Bu şekilde alınacak önlemler ile gürültü kirliliğinin azalması sağlanacaktır.

Teşekkür

Çalışma kapsamında kent içi park alanlarında gürültü ölçümlerinin yapılmasındaki yardımlarından dolayı Trabzon Belediyesi Müdürlüğü personeline teşekkür ederiz.

Kaynaklar

1. Anonim (2005). Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği, 01.07.2005 Tarih ve 25862 Sayılı Resmi Gazete, Ankara.
2. Brown, A.L. 1994. Exposure of the Australian population to road traffic noise, Appl Acoust, 43:169-176
3. Burns, W. 1979. Physiological Effects of Noise. In: Haris CM (eds), Handbook of Noise Control, McGraw Hill., Newyork, pp 10-17.
4. Demirkale, S.Y. ve Aşçıgil, M. 2007. Sağlıklı kentlerle ve yapılarla ilgili Türkiye'nin gürültü politikası. VIII. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, İzmir, 267-285s.
5. Evans, G.W. ve Hygge, S. 2000. Noise and performance in children and adults. In: Luxon & D. Prasher (Eds). Noise and its effects. Wiley, London, pp 549-566.
6. Franssen, E.A., Staatsen, B.A. and Lebrecht, E. 2002. Assessing health consequences in an environmental impact assessment: the case of Amsterdam Airport Schiphol Environmental Impact Assessment, Review, 22:633-653.
7. Georgiadou, E., Kourtidis, K. and Ziomas, I. 2004. Exploratory traffic noise measurements at five main streets of Thessaloniki, Greece, Global Nest International Journal, 6:53-61.

8. Hunashal, R.B. and Patil, Y.G. 2012. Assessment of noise pollution indices in the city of Kolhapur, India. *Procedia-Social and Behavioural Sciences*, 37:448-457.
9. Karpuzcu, M. 1988. Çevre Mühendisliğine giriş. İTÜ İnşaat Fakültesi Matbaası, 242 s.
10. Liu, E.H.C. and Tan, S.M. 2000. Patients Perception of Sound Levels in the Surgical Suite. *Journal of Clinical Anesthesia* 12:298-302.
11. Morrell, S., Taylor, R. and Lyle, D. 1997. A review of health effects of aircraft noise. *Australian and New Zealand Journal of Public Health* 21:221-236
12. Onuu, M.U. 2000. Road traffic noise in Nigeria: Measurements, analysis and evaluation of nuisance, *Journal of Sound and Vibration* 233:391-405.
13. Özbilen, A. 1992. Gürültü problemine doğal elemanlarla çözüm arama. *Doğa Dergisi, Engineering and Environmental Sciences*, 16:357-368.
14. Özbilen, A., Demirel, Ö., Kalın, A. ve Ustasüleyman, T. 1996. Trabzon için Etkili Olan Gürültü Kirliliği Üzerine Bir Araştırma. 2. Ulusal Akustik ve Gürültü Kongresi, Antalya.
15. Özbilen, A. ve Var, M. Gürültü Kirliliğinin Doğal Elemanlarla Çözümlemesi için Doğu Karadeniz Bölgesinde Gürültü Kirliliğine Karşı Etkin Olan Doğal Eleman Türleriyle Trabzon'da Bir Örnek Çözüm. *Ekoloji Çevre Dergisi* 1:17-22.
16. Özdeniz, M.B. 1992. Mimarlıkta ışık ve ses denetimi. Erhan Ofset Matbaacılık, Trabzon.
17. Özyonar, F. ve Peker, İ. 2008. Sivas kent merkezindeki çevresel gürültü kirliliğinin araştırılması. *Ekoloji* 18:75-80.
18. Raimbault, M. ve Dubois, D. 2005. Urban soundscapes: experiences and knowledge. *Cities* 22:339-50.
19. Salomons EM, Pont MB, Urban traffic noise and the relation to urban density, form, and traffic elasticity, *Landsc. Urban Plan.*, 108:2-16.
20. Szermeta, B. and Zannin, P.H.T. 2009. Analysis and evaluation of soundscapes in public parks through interviews and measurement of noise. *Science of the Environment* 407:6143-6149.
21. Tang, U.W. and Wang, Z.S. 2007. Influences of urban form on traffic-induced noise and air pollution: results from a modelling system. *Environment Model Software* 22:1750-1764.
22. TS 9798. 1992. Akustik-Çevre Gürültüsünün Tanımlanması ve Ölçülmesi I. Baskı ICS 13.140, Ocak-1992. TSE. Ankara.
23. Vidya Sagar, T. and Nageshwara Rao, G. 2006. Noise pollution levels in Visakhapatnam city (India). *Journal of Environmental Science & Engineering* 48:139-142.
24. Wang, B. and Kang, J. 2011. Effects of urban morphology on the traffic noise distribution through noise mapping: a comparative study between UK and China, *Appl. Acoust.*, 72:556-568.
25. WHO, 2000. Guidelines for Community Noise. Geneva: World Health Organization. <http://www.who.int/docstore/peh/noise/guidelines2.html> Accessed 18 October 2004.
26. Zannin, P.H.T., Diniz, F.B., Calixto, A. and Barbosa, W. 2001. Environmental noise pollution in residential areas of the city of Curitiba. *Acustica* 87:625-628.
27. Zannin, P.H.T., Diniz, F.B. and Barbosa, W.A. 2002. Environmental Noise Pollution in the City of Curitiba (Brazil). *Applied Acoustics* 63:351-358.
28. Zannin, P.H.T., Ferreira, A.M.C. and Szeremeta, B. 2006. Evaluation of noise pollution in urban parks, *Environ. Monit. Assess.*,118:423-433.