Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 7(3): 663–671, 2020
https://doi.org/10.30910/turkjans.699541

TÜRK TARIM ve DOĞA BİLİMLERİ DERGİSİ

TURKISH JOURNAL of AGRICULTURAL and NATURAL SCIENCES

www.dergipark.gov.tr/turkjans

Araştırma Makalesi

Üzeri Açık Bir Alışveriş Merkezinde Gürültü Kirliliğinin Belirlenmesi: Kocaeli İli Örneği

Melike YALILI KILIÇ*, Tuba TULUÇ
Bursa Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, 16059 Nilüfer /Bursa
*Sorumlu yazar: myalili@uludag.edu.tr

Geliş Tarihi: 06.03.2020 Düzeltme Geliş Tarihi: 29.05.2020 Kabul Tarihi: 04.06.2020

Öz

Çağımızın en büyük sorunlarından çevre kirliliğinin bir türü olan gürültü kirliliği, insan sağlığı açısından oldukça önemlidir. İşitme kaybı, performans düşüklüğü, odaklanamama, zihinsel çalışamama, uyku ve denge bozukluğu gibi sorunlara neden olan gürültü, sanayi devrimi sonrasında teknolojinin hızla gelişmesiyle birlikte hemen her yerde ortaya çıkmıştır. Gürültünün oluştuğu yerlerden biri de alışveriş merkezleridir (AVM'ler). İnsanların hoşça vakit geçirmek ve dinlenmek amacıyla bulundukları AVM'de gürültü kirliliğinin belirlenmesi bu çalışmanın temelini oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında Kocaeli ilinde bulunan üzeri açık bir AVM'nin krokisi çıkartılarak gürültü açısından hassas noktalar belirlenmiş ve AVM'lerin en kalabalık olacağı günler olan Cumartesi ve Pazar günleri ölçümler yapılmıştır. Belirlenen altı farklı noktada sabah, öğle ve akşam saat dilimlerinde, toplam 432 adet ölçüm ses ölçüm cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ölçüm noktalarındaki sonuçların değerlendirilmesi neticesinde, en yüksek ortalama değer çocuk oyun alanında 86.125 dBA, en düşük ortalama değer ise yemek yeme alanı ile çocuk oyun alanında eşit bir şekilde 75 dBA olarak gözlemlenmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlar Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (ÇGDYY)'ne göre değerlendirildiğinde, üzeri açık AVM'lerin çevresel gürültü kaynaklarında oluşan gürültüden etkilendikleri, bu etkenin AVM içinde gürültü kirliliğine neden olduğu, AVM içerisinde gürültü oluşturan kaynaklardan diğer noktaların etkilendiği ve çevresel gürültünün azaltılması ile AVM içerisindeki gürültü kirliliğinin de azalacağı sonucuna varılmıştır. Bu çalışmanın üzeri açık AVM'lerde gürültü ölçümü yapılan ilk çalışma olması niteliği ile literatürde önemli bir yere sahip olacağı ve gelecekte yapılacak çalışmalara yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Gürültü kirliliği, üzeri açık alışveriş merkezi, Kocaeli, sağlık.

Determination of Noise Pollution in an Open-Top Shopping Center: Kocaeli Case Study

Abstract

Noise pollution, a type of environmental pollution, which is one of the biggest problems of our age, is very important for human health. The noise that caused problems such as hearing loss, poor performance, lack of focus, mental work, sleep and balance disorder occurred almost everywhere with the rapid development of technology after the industrial revolution. One of the places where noise occurs is shopping malls (SM). The determination of noise pollution in the SM where people have a pleasant time and relax is the basis of this study. The sensitive points by drawing out in an open mall in Kocaeli in terms of noise were determined, and measurements were made on Saturdays and Sundays, which are the days when shopping malls will be the most crowded. A total of 432 measurements were carried out at six different points in the morning, afternoon and evening time zones using sound measuring devices. As a result of the evaluation of the measurement points, the highest average value was observed as 86.125 dBA in the children's playground, and the lowest average value was equal to 75 dBA in the dining area and the children's playground. When the results obtained in this study are evaluated according to the Regulation on Assessment and Management of Environmental Noise (RAMEN), it is seen that open-top shopping malls are affected by the noise generated in environmental noise sources, and these sources cause to noise pollution in the shopping mall. Other points in the shopping mall were affected by the noise sources and it is concluded that noise pollution in the shopping mall can be decreased by environmental noise. It is thought that this study will have an important place in the literature with its quality of being the first study to measure noise in open-top shopping malls and will guide future studies.

Key words: Noise pollution, open-top shopping mall, Kocaeli, health.

Giriş

Başta sanayi devrimi ve sonrasında teknolojinin de gelişmesiyle birlikte gürültü kirliliği modern çağın sorunlarından biri haline gelmiştir. Kulağa hoş gelmeyen ve istenmeyen sesler bütünü olarak tanımlanan gürültünün, insan sağlığına ve yaşam kalitesi üzerine pek çok olumsuz etkisi bulunmaktadır. Çevresel gürültünün sağlık üzerindeki etkilerinin doğrudan ve kısa zamanda ortaya çıkmaması, diğer kirlilik türlerine nazaran gürültüye gereken önemin verilmemesine neden olmuştur (Lumpur, 1984). Gürültünün, işitme hasarları şeklinde görülen fiziksel etkileri, vücut aktivitesindeki fizyolojik etkileri, sıkıntı, rahatsızlık, öfkelenme ve diğer davranış bozuklukları gibi psikolojik etkileri ve iş veriminin azalması, işitilen seslerin anlaşılamaması gibi performans üzerine etkileri bulunmaktadır (Mavruk, 2005).

Günümüzde hemen her yerde gürültü ile karşılaşmak mümkündür. Trafikte, hastanelerde, okullarda, hava alanlarında, eğlence mekanlarında, alışveriş merkezlerinde (AVM'ler), parklarda kısaca insanın olduğu her yerde gürültü mevcuttur. İnsan sağlığı açısından gürültünün kontrol edilmesi ve bu amaçla gürültü ölçümlerinin yapılarak, yönetmeliklere uygun olup olmadığını kontrol etmek oldukça önemlidir (Belek, 2017). Gürültü kirliliği ile ilgili çalışmaların, trafikte (Erdoğan ve ark., 2007; Dal, 2016, Morgül ve Dal, 2012; Özdemir ve ark., 1999), endüstrilerde ve yerleşim alanlarında (Yücel, 1995; Soylu ve Gökkuş, 2016), parklarda (Ulrich ve ark., 1991; Özer, 2014), havaalanlarında (Ünal ve ark., 2014; Kavraz, 2015), inşaatlarda (Coşgun ve ark., 2008; Çerçevik ve ark., 2018), hastanelerde (Busch-Vishniac ve ark., 2005, İncekar ve Balcı, 2017), okullarda (Bulunuz ve ark., 2017; Güremen, 2012; Özbıçakçı ve ark. 2012; Polat ve Kırıkkaya, 2004) ve eğlence merkezlerinde (Özyonar ve Peker 2008; Bölükbaşı, 2012) gerçekleştirildiği yapılan literatür araştırmaları sonucunda görülmektedir.

İnsanların alışveriş yapmak veya hoşça vakit geçirmek için gittikleri AVM'ler, bulundukları konumları ya da araç trafiği nedeniyle gürültüye maruz kalmaktadırlar. Özellikle hafta sonları ziyaretçi sayısının artmasıyla trafik kaynaklı gürültü seviyesi de yükselmektedir. AVM'lerde gürültü kirliliğine yönelik literatürde pek fazla çalışmanın olmaması oldukça dikkat çekicidir. Ankara'da iki farklı AVM'nin içinde her bir katta gürültü meydana getiren noktaların tespit edildiği bir çalışmada, sadece Cumartesi günleri bu noktalarda ölçümler yapılmış ve elde edilen sonuçlar çözüm önerileriyle birlikte sunulmuştur (Demir, 2003).

Bu çalışmada, Kocaeli ilinde bulunan açık bir AVM'de ilkbahar ve yaz mevsimlerinde hafta sonları sabah, öğle ve akşam saatlerinde gürültü ölçümleri gerçekleştirilmiş ve elde edilen sonuçlar Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (ÇGDYY)'ne göre değerlendirilmiştir. Ayrıca, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) verilerine göre gürültünün insan sağlığı üzerindeki etkileri yorumlanmış ve gürültü kirliliğine karşı alınabilecek önlemler üzerinde durulmuştur.

Materyal ve Yöntem

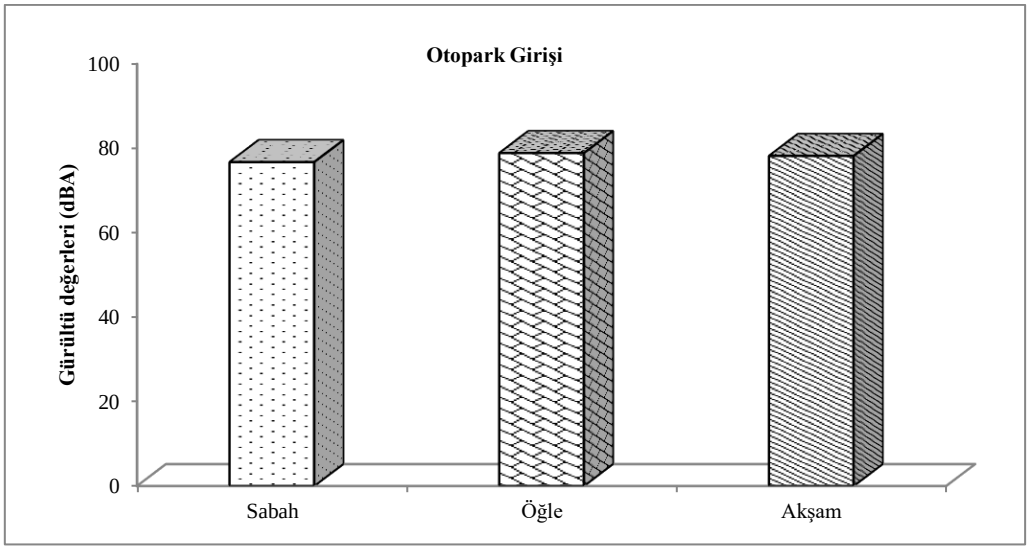
Bu çalışmada, Kocaeli ilinde bulunan üzeri tamamen açık olan bir AVM'de gürültü kirliliği belirlenmeye çalışılmıştır. Ölçüm alanı olarak açık bir AVM seçilmesinin nedeni, AVM içerisindeki insanların dış faktörlerden, AVM dışındaki insanların da AVM içindeki gürültüden etkileneceğinin düşünülmesidir. Çalışma kapsamında, 28.777 m^2'si mağaza ve toplam 144.000 m^2'lik alana kurulu olan AVM'nin, krokisi çıkartılarak gürültü açısından hassas noktalar belirlenmiştir (Şekil 1) (Anonim, 2020). Belirlenen bu noktalarda AVM'lerin en kalabalık olduğu günler olan Cumartesi ve Pazar günleri sabah, öğle ve akşam saatlerinde ölçümler gerçekleştirilmiştir.

Şekil 1. Ölçüm noktalarının harita üzerinde gösterimi

Ölçümler gürültünün yoğun olduğu zamanlar olan, işe gidiş, öğle yemeği ve iş çıkışı saatleri düşünülerek yapılmıştır. Bu zaman dilimlerine önem verilmesinin nedeni Kocaeli ilinin bir sanayi kenti olması ve birçok özel sektörün haftasonları da çalışmaya devam etmesidir. Gürültü ölçümleri sabah AVM'lerin açılma saati olan 10:00-11:00, öğle yemeği saatleri olan 12:00-13:00 ve akşam iş çıkışı saatleri olan 17:00-18:00 saatleri arasında 3'er dakikalık periyotlar halinde yapılmıştır. Ölçümler yerden 1.2 metre yükseklikten yere 45 derecelik açıyla ziyaretçi otopark girişi, ziyaretçi otopark çıkışı, yolcu bekleme durağı, tuvalet giriş ve çıkışları, yemek alanı, amfi tiyatro ve çocuk oyun alanında, havanın açık veya parçalı bulutlu, rüzgârın sakin veya hafif olduğu günlerde gerçekleştirilmiştir. Hataların önüne geçebilmek için rüzgârlı ve yağışlı günlerde ölçüm yapılmamıştır. Çalışma süresince ölçüm materyali olarak EXTECH SDL600 (Sound Level Meter) ses ölçüm cihazı kullanılmıştır. Ölçümler maksimum eşdeğer gürültü düzeyi (Leq_{max}) cinsinden olup, A ağırlıklı ses düzeyi (dBA) birimindendir. Ölçüm esnasındaki bozucu etkenlerin (ani rüzgâr, yağış, yüksek araç gürültüsü vb.) meydana gelmesi durumunda ölçümler tekrarlanmıştır. Ölçüm alındığı andaki ortalama hava sıcaklığı ve havanın durumu not edilmiştir. İlk ölçümlerde hangi noktadan ve pozisyondan ölçüm alındıysa, sonraki tüm ölçümler de aynı noktalardan ve pozisyonlardan alınmış, yani ilk ölçüm şartları (aynı nokta, aynı yükseklik, aynı yön, aynı süre vb.) değiştirilmemiştir.

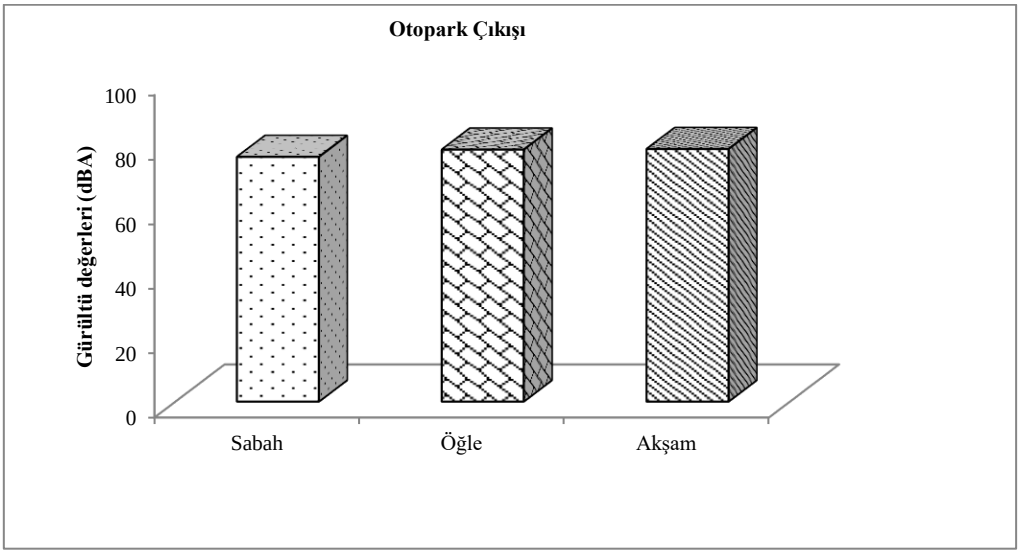
Bulgular ve Tartışma

Günümüzde insanların hoşça vakit geçirip, alışveriş yapmak amacıyla gittikleri yerlerden biri olan AVM'lerde gürültü kirliliğinin belirlenmesi bu çalışmanın temelini oluşturmakta olup, çalışma alanı olarak Kocaeli ilinde yer alan üzeri açık bir AVM seçilmiştir. Çalışmada öncelikle gürültünün fazla olabileceği noktalar ve saatler belirlenmiştir. AVM'de otopark giriş ve çıkışları, araç bekleme durakları, tuvaletler ve bebek bakım odaları, çocuk oyun alanları ve yemek alanları en fazla gürültü oluşturabilecek yerler olarak öngörülmüştür. Ölçümler insanların hafta sonları AVM'lere gitmeyi daha fazla tercih etmeleri nedeniyle Cumartesi ve Pazar günleri, sabah 10:00, öğle yemeği saati olan 13:00 ve akşam 17:00'de gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında ilk faaliyet alanı olarak otopark girişi seçilmiş olup, ölçülen değerlerin ortalamaları Şekil 2'de gösterilmiştir. Şekil 2 incelendiğinde, gürültü değerlerinin birbirine oldukça yakın olduğu görülmüş olup, en yüksek gürültü değeri öğle saatinde 78.85 dBA olarak ölçülmüştür. Ölçüm sonuçları, insanların hafta sonları AVM'leri alışveriş yapma, eğlenme, yemek yiyip, dinlenme vb. gibi farklı amaçlarla günün her saatinde yoğun olarak tercih ettiklerini göstermektedir. Özellikle öğle saatinde ölçüm değerlerinin yüksek olması, insanların hafta sonu geç uyanıp, saat 12.00'den sonra AVM'lere geldiklerini düşündürmektedir.



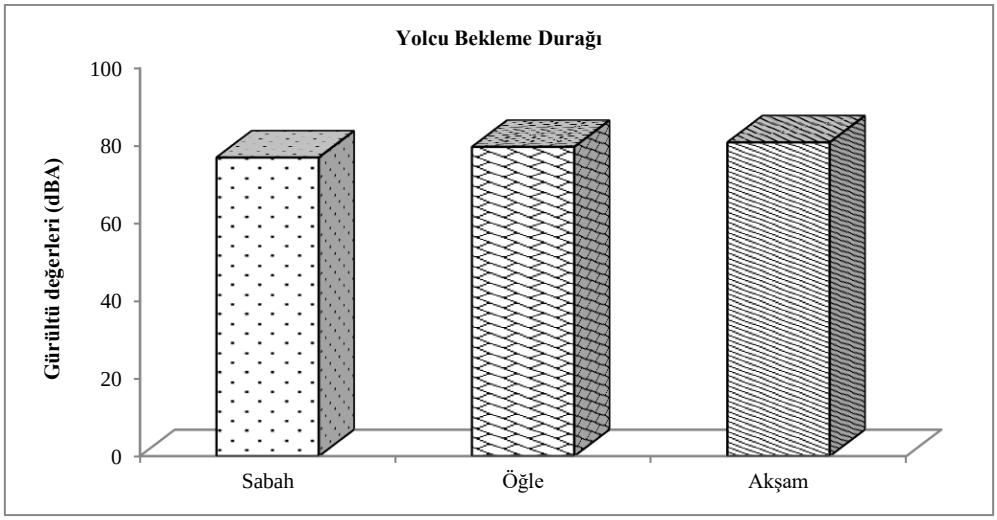
Şekil 2. Otopark girişinde yapılan ölçümlerin ortalaması

Otopark girişlerinde olduğu gibi otopark çıkışlarında da gürültü oluşacağı düşünülerek, ikinci gürültü kaynağı olarak seçilen otopark çıkışlarında yapılan ölçümlerin ortalamaları Şekil 3'te gösterilmiştir. Öğle saatindeki ölçüm (78.15 dBA) ile akşam saatindeki ölçüm (78.37 dBA) değerleri birbirlerine oldukça yakındır. Otopark girişi ve çıkışlarında ölçülen öğle ve akşam ölçümlerinin birbirine bu kadar yakın çıkmasının nedeni, ölçüm yapılan otoparkın D100 ve D130 karayolları arasında kalan bölgede yer almasından kaynaklanmaktadır.



Şekil 3. Otopark çıkışında yapılan ölçümlerin ortalaması

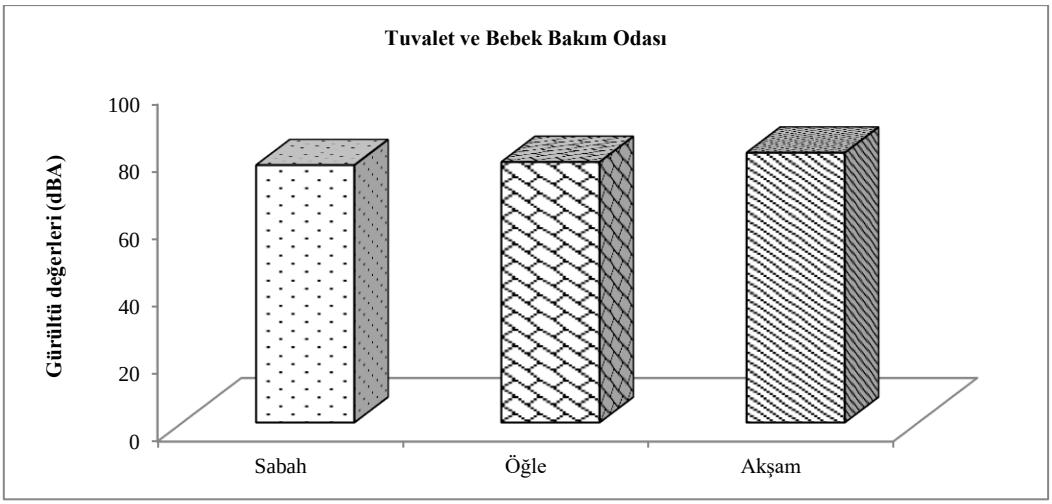
Üçüncü ölçüm noktası olarak belirlenen yolcu bekleme durağı, AVM'nin otopark girişi ve çıkışına 200 metre eşit mesafede konumlandırılmıştır. Şekil 4'te görüldüğü üzere en yüksek ölçülen değer akşam saatinde 80.89 dBA'dır. Bu kadar yüksek bir değerin ölçülmesi, AVM'nin sanayi bölgesinde yer alması, genellikle saat 17.00'ın mesai bitiş saatine ve dolayısıyla işçi servislerinin çok yoğun olarak geçtiği bir zaman dilimine denk gelmesidir. Örnekleme günlerinde yapılan ölçümlerde yolcu bekleme durağındaki en yüksek gürültü değeri öğle saatinde 88.5 dBA olarak ölçülmüştür. Sabah yapılan ölçüm değerlerinin de yüksek çıkması, gece 24.00'dan sabah 10.00'a kadar İzmit şehir içi yollarına ağır vasıta araçlarının şehire kontrolsüz girme izninin bulunmasıdır.



Şekil 4. Yolcu bekleme durağında yapılan ölçümlerin ortalaması

ÇGDYY'de yer alan Tablo 1'de, karayolu çevresel gürültü sınır değeri mevcut yollar için gündüz 70 dBA, akşam ise 65 dBA olarak verilmiştir. Otopark girişi, otopark çıkışı ve yolcu bekleme durağında ölçülen gürültü değerlerinin ÇGDYY'nde verilen sınır değerlerden daha yüksek olduğu, dolayısıyla bu noktalarda gürültü kirliliğinin olduğu görülmektedir. DSÖ'ne göre karayolları gürültü kirliliği insanlarda miyokart enfarktüsü, kemik-kalp hastalıkları ile kalbe bağlı yüksek tansiyon hastalıklarına neden olmaktadır (WHO, 2018).

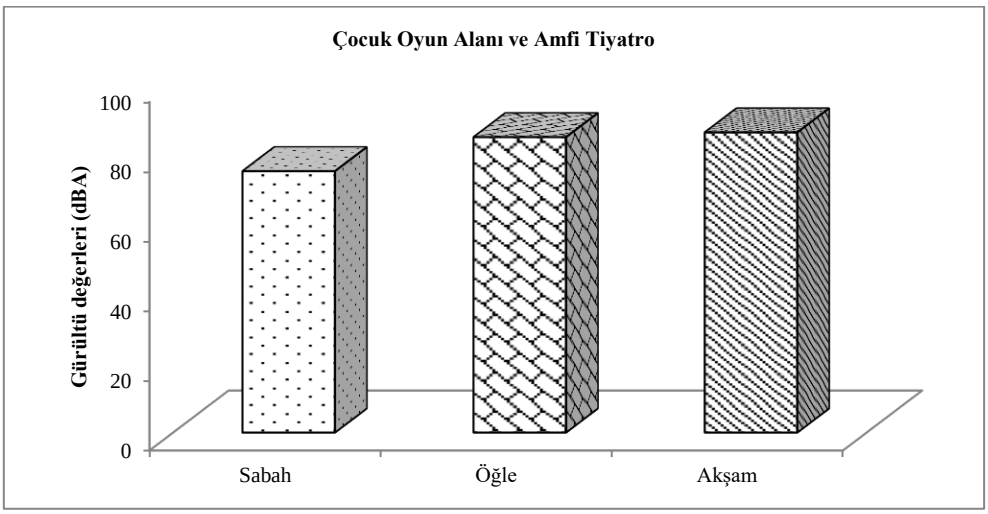
Dördüncü ölçüm noktası olan tuvalet ve bebek bakım odalarının bulunduğu alanda, en yüksek gürültü değeri akşam saatinde ölçülen 80.07 dBA iken, en düşük gürültü değeri ise sabah saatinde ölçülen 58.9 dBA'dır (Şekil 5). Bu dalgalanmanın ana kaynağı olarak, tuvalet ve bebek bakım odasının bulunduğu koridorda bir terzi dükkânının yer alması nedeniyle sürekli insan akışı ve makine seslerinin olmasıdır. Ayrıca en yüksek değerin ölçüldüğü tarihte, Türkiye genelinde Ramazan Bayramı tatilinin ve buna bağlı olarak da insanların AVM'lerde bulunma sıklığının artması söz konusudur.



Şekil 5. Tuvalet ve bebek bakım odasında yapılan ölçümlerin ortalaması

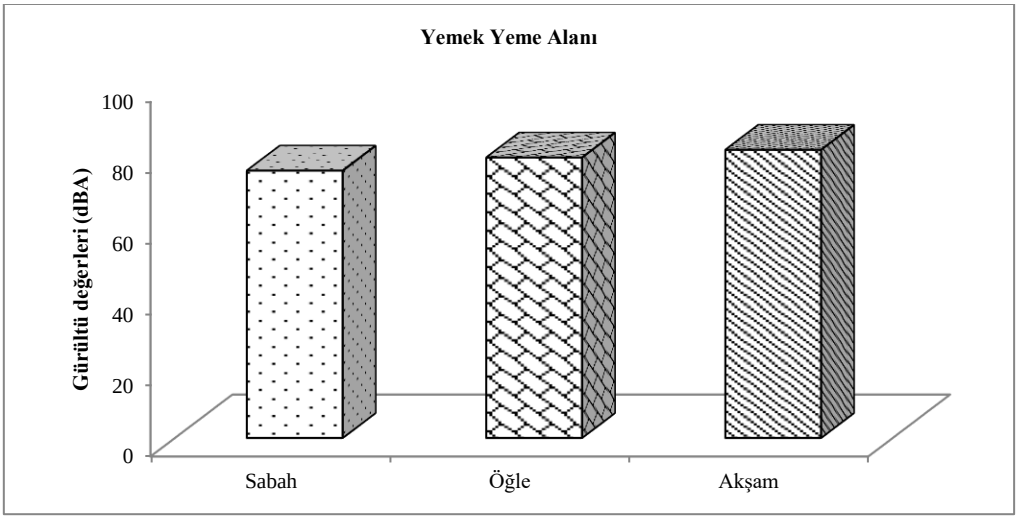
Çocuk oyun alanları olarak AVM'de özel bir dairesel alan ayrılmış ve bu alanın bir kısmına amfi tiyatro bölümü konumlandırılmıştır. Üzeri açık olarak konumlandırılmış betonarme yapının 2 metre uzağında, oyun alanının orta noktasında ölçümler gerçekleştirilmiştir. Şekil 6'da görüldüğü gibi akşam ölçümlerinin ortalaması 86.15 dBA olarak en yüksek seviyelerde seyretmektedir. Sabah saatlerindeki ölçüm değerlerinin, öğle ve akşam saatlerindeki ölçüm değerlerine kıyasla daha düşük seviyede çıkması, sabah saatlerinde oyun alanına gelen çocuk ve

ebeveyn sayısının az olduğunu göstermektedir (Şekil 6).



Şekil 6. Çocuk oyun alanında yapılan ölçümlerin ortalaması.

AVM'lerde insanların bir yandan dinlenirken, diğer yandan yemek yemeleri için tasarlanan yemek yeme alanları bir diğer ölçüm noktası olarak seçilmiştir. Şekil 7'de görüldüğü üzere, en yüksek gürültü değeri ortalaması akşam saatinde 81.29 dBA olarak ölçülmüştür. Bu noktada yapılan tüm ölçümlerde akşam saatindeki gürültü değerleri, diğer zamanlarda ölçülen değerlere göre daha yüksektir. Bunun nedeni, Ramazan ayında AVM'de yemek yeme alanına talebin akşam saatlerinde artmasıdır. En düşük gürültü 67.1 dBA, en yüksek gürültü ise 90.1 dBA olarak ölçülmüştür. Bu gürültü değişimlerinde amfi tiyatro ve çocuk parkı ile yemek yeme alanının birbirine çok yakın, hatta iç içe olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

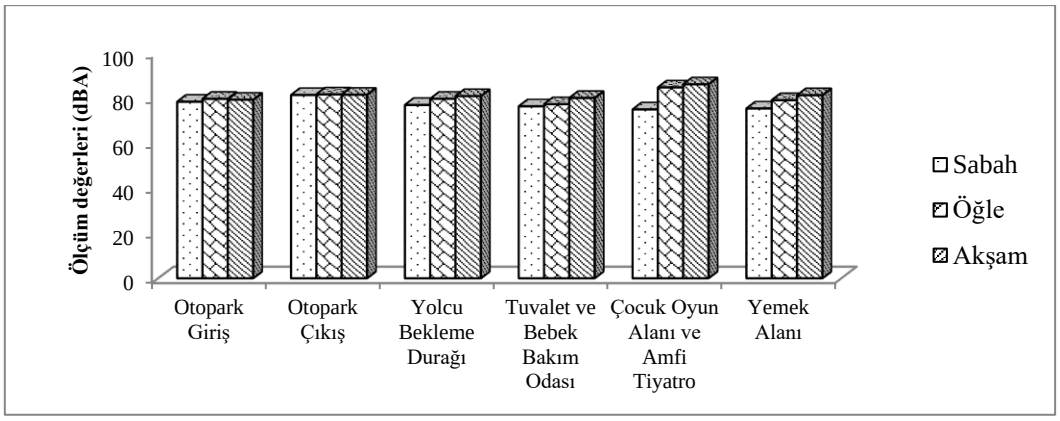


Şekil 7. Yemek yeme alanında yapılan ölçümlerin ortalaması.

Tuvalet ve bebek bakım odaları, çocuk oyun alanı ve amfi tiyatro ile yemek yeme alanında ölçülen gürültü değerleri, ÇGDYY'nde Tablo 9'a göre iç mekan gürültü sınır değeri olan 45 dBA'nın oldukça üstündedir.

Bu çalışma kapsamında ölçüm yapılan altı noktanın sonuçları toplu olarak Şekil 8'de gösterilmektedir. Şekil 8 incelendiğinde, sabah saatlerinde ölçülen değerlerin, genel olarak öğle ve akşam saatlerinde ölçülen değerlere göre daha düşük çıktığı ve bu değerlerin otopark girişi, otopark çıkışı ve yolcu bekleme durağında birbirleriyle benzerlik gösterdiği görülmektedir. En yüksek gürültü değerleri çocuk oyun alanında

öğle ve akşam saatlerinde ölçülmüş olup, bu değerleri otopark çıkışı ve yemek alanında ölçülen değerler takip etmektedir.



Şekil 8. Tüm ölçüm noktalarında yapılan ölçümlerin ortalaması.

DSÖ'ne göre günümüzde, gürültüye maruz kalmanın resmi olarak tanınan tek sonucu işitme kaybıdır, ancak gürültüye bağlı rahatsızlık, bağışıklık hastalıkları, uyku bozuklukları ve hipertansiyon son yıllarda daha fazla görülmektedir. Aşırı gürültü sağlığa ciddi şekilde zarar vermekte ve insanların okulda, işte, evde ve boş zamanlarında günlük aktivitelerine olumsuz etki etmektedir. Uykusuzluk, kardiyovasküler ve psikofizyolojik etkilere neden olmakta, günlük yaşantıda performansı azaltmakta ve tepkileri değiştirmektedir (WHO, 2018).

Gürültü kirliliği denildiğinde akla ilk gelen gürültü trafik kaynaklıdır. Bu çalışma bir dinlence ve eğlence yeri olarak görülen AVM'de yapılmış ilk çalışmalardandır. AVM'lerin sanılanın aksine dinlence yeri değil, birçok etkeni bir arada barındırmasından dolayı gürültü şiddetine maruz kalındığı ve insan sağlığını olumsuz yönde etkilediği alanlar olduğu düşünülmektedir. Açık AVM'lerde ise bu durum farklılık göstermekte, belirli bir kapalı alan olmadığı için AVM'nin içinde AVM sınırları dışından gelebilecek gürültü etkenleri de söz konusu olabilmektedir. Açık AVM'lerde otopark girişi ve çıkışı, bekleme durağı çevresel gürültü kaynaklarından etkilenmekle beraber, diğer ölçüm noktaları AVM içerisindeki farklı kaynaklardan etkilenmektedir.

AVM'nin farklı noktalarında yapılan ölçümler sonucunda elde edilen değerlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler Çizelge 1'de verilmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda ölçüm noktalarında elde edilen gürültü değerleri arasındaki farklılıkların önemli olduğu belirlenmiştir. Ölçüm sonuçları incelendiğinde, en yüksek gürültü değerinin amfi tiyatroda, en düşük gürültü değerinin ise tuvalet ve bebek bakım odasında elde edildiği görülmektedir.

Çizelge 1. Gürültü ölçümlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler.

Ölçüm Noktaları	Ort* (dBA)	Min (dBA)	Mak (dBA)	Med (dBA)	Std Sapma	Std Hata	Varyans
Otopark giriş	77.93	69.73	86.40	77.68	4.24	0.87	18.05
Otopark çıkış	77.49	69.07	86.80	78.00	4.30	0.88	19.58
Bekleme durağı	79.19	68.13	91.43	78.83	5.57	1.14	31.51
Tuvalet ve bebek bakım odası	77.92	64.27	88.37	78.02	6.36	1.30	42.94
Amfi tiyatro	81.96	73.83	95.60	81.70	5.88	1.20	35.02
Yemek alanı	78.60	69.87	86.33	79.22	4.29	0.88	18.67

* $P<0.05$

Çalışmada yapılan korelasyon analizi sonucunda, gürültü değerleri ile meteorolojik parametreler arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon katsayıları oldukça düşük değerlerde

elde edilmiştir. Sonuç olarak çalışmada ölçülen gürültü değerleri ile dış ortam iklim koşulları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada, Kocaeli'de yer alan 144.000 m^2 alan üzerine kurulu üzeri açık bir AVM'de ilkbahar ve yaz aylarında Cumartesi ve Pazar günleri sabah, öğle ve akşam saatlerinde gürültü ölçümleri yapılmış ve elde edilen sonuçlar aşağıda özet halinde verilmiştir:

- En yüksek gürültü değeri ortalaması çocuk oyun alanı ve amfi tiyatroda akşam saatinde 86.125 dBA olarak ölçülmüştür. Ölçümün bu kadar yüksek çıkmasının nedeni, ölçüm yapılan günün Ramazan Bayramı tatiline denk gelmesidir.
- Çocuk oyun alanı ve amfi tiyatro ile yemek alanında bayram öncesinde ve bayram haftasında ölçülen gürültü seviyesinde yükselme olmuştur. Bunun nedeni bayram öncesinde Ramazan ayı boyunca insanların oruç ibadetlerini yerine getirmek için AVM'deki yemek yeme ve dolayısıyla çocuk oyun alanını tercih etmeleridir.
- Hem karayolu üzerindeki noktalarda (otopark girişi, otopark çıkışı ve yolcu bekleme durağı), hem de AVM içindeki noktalarda (tuvalet ve bebek bakım odası, çocuk oyun alanı ve amfi tiyatro ile yemek yeme alanı) ölçülen gürültü değerlerinin, ÇGDYY'nde verilen sınır değerlerden çok yüksek olduğu belirlenmiştir.

Çalışma kapsamında incelenen AVM'de mevcut olan gürültünün azaltılması için aşağıda belirtilen bazı çözüm önerileri sunulabilir:

- AVM içerisine özellikle de çocuk oyun alanı ve amfi tiyatro bölümü ile yemek yeme alanını birbirinden ayırmak için ağaçlandırma yapılabilir.
- Trafikten kaynaklanan gürültüyü azaltmak için, AVM'nin bulunduğu bölgeye raylı sistem getirilebilir, yöre halkını toplu taşımaya özendirmek adına sosyal sorumluluk projeleri hazırlanabilir, ani gürültü artışını önlemek için belirli bölgelerde korna yasağı konulabilir.
- Otopark çevresine gürültü perdeleri konulabilir.
- AVM'deki mağazaların çatılarına basit yapılı bitkiler ekilerek ve yüzey absorbsiyonu sağlanarak gürültü azaltılabilir.

Sonuç olarak, yapılan bu çalışma ile AVM'lerden kaynaklanan gürültü kirliliğinin mevcut durumu ortaya konmuş olup, gürültünün azaltılması için çeşitli önerilerde bulunulmuştur. Ayrıca bu çalışmanın, AVM'lerde gürültünün ölçülmesine yönelik yapılan çalışma sayısının sınırlı olması nedeniyle, ileride yapılacak çalışmalara ışık tutacağı öngörülmektedir.

Kaynaklar

Anonim. 2020. Kurumsal yerleşim planı. (https://outletcenter.com.tr)

Belek, C. 2017. *Çevresel gürültünün konaklama tesislerine olan etkisi üzerine bir araştırma ve bir örneklem.* Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Bulunuz, M., Bulunuz, N. ve Tuncal, JK. 2017. Akustik iyileştirme yapılmış bir okulda gürültü düzeylerinin değerlendirilmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama,* 13(4): 637-658.

Busch-Vishniac, I.J., West, J.E., Barnhill, C., Hunter, T., Orellana, D. ve Chivukula, R. 2005. Noise levels in Johns Hopkins Hospital. *The Journal of the Acoustical Society of America*,118: 3629-3645.

Bölükbaşı, M. 2012. *Eğlence gürültü haritalarının hazırlanması: İstanbul Boğazı Kuruçeşme Mevkii Örneği*. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Coşgun, T., Yüksel, F.A. ve Çoşgun, A. 2008. Tünel kalıpla inşa edilen binalarda yaşanan gürültü problemleri üzerine bir araştırma. *Uygulamalı Yerbilimleri*, 1: 65-72.

Çerçevik, A.E., Kandemir, S.Y., Yıldız, M. ve Çelik, M. 2018. Bilecik ili şehir içi yollardan kaynaklı gürültü kirliliğinin ölçülmesi ve değerlendirilmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 18: 366-374.

Dal, H. 2016. Sakarya D100 (E5) karayolu trafik gürültüsünün değerlendirilmesi. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 20(2): 147-154.

Demir, K. 2003. *Alışveriş merkezlerinde gürültü kontrolü ve alınacak yapısal önlemler: Ankara'da iki alışveriş merkezinde örnekleme*. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

Erdoğan, S., Doğan, M., Yılmaz, İ., Güllü, M., Baybura, T., Ulu, M. ve Sise, Ö. 2007. Afyonkarahisar il merkezi karayolu trafik gürültü haritasının hazırlanması. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 7(2): 151-164.

Güremen, L. 2012. Amasya kentinde ilköğretim okullarında iç ve dış çevre koşullarının değerlendirilmesi. *NWSA Engineering Sciences*, 7(2): 415-435.

İncekar, M.Ç. ve Balcı, S. 2017. Yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde gürültü. *Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 14(2): 150-154.

Kavraz, M. 2015. Gürültü düzeylerinin iç mekanlar açısından değerlendirilmesi KTÜ: Kanuni Kampüsü Örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 3(3), 597-601.

Lumpur, K. 1984. Some background reading on noise and noise pollution. New Traits Times (Editorial).

Mavruk, A. 2005. *Yüreğir ve Seyhan (Adana) ilçelerinde ana arterlerdeki toz ve gürültü dağılım haritalarının hazırlanması*. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Adana.

Morgül, Ö.K. ve Dal, H. 2012. Sakarya ili şehir merkezinin gürültü kirliliği üzerine bir ön çalışma. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 16(2): 83-91.

Özbıçakçı, Ş., Çapık, C., Aydoğdu, N.G., Ersin, F. ve Kıssal, A. 2012. Bir okul toplumunda gürültü düzeyi tanılanması ve duyarlılık eğitimi. *Eğitim ve Bilim*, 37(165): 238-245.

Özdemir, C., Dursun, Ş. ve Burdurlu Y. 1999. Konya şehir merkezi gürültü kirliliği haritası. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 5: 1179-1185.

Özer, S. 2014. Erzurum kent parklarındaki gürültü kirliğinin belirlenmesi: aziziye parkı örneği. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 11(2), 7-11.

Özyonar, F. ve Peker, İ. 2008. Sivas kent merkezindeki çevresel gürültü kirliliğinin araştırılması. *Ekoloji*, 18(69): 75-80.

Polat, S. ve Kırıkkaya, E.B. 2004. Gürültünün eğitim öğretim ortamına etkileri. XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, 6-9 Temmuz, Malatya.

Soylu, M. ve Gökkuş, Ö. 2016. Endüstriyel kaynaklı gürültü kirliliğinin araştırılması ve bir tekstil fabrikasında uygulama örneği. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi,* 32(2), 1-7.

Ulrich, R.S., Simons, R.F., Losito, B.D., Fiorito, E., Miles, M.A. ve Zelson, M. 1991. Stressrecovery during exposure to natural and urban environments. Journal *Environmental Psychology*, 11(3), 201-230.

Ünal, İ., Türkoğlu, F. ve Doğan, B. 2014. Nevşehir Kapadokya Havalimanının emisyon ve gürültü açısından değerlendirilmesi. *Mühendis ve Makine*, 55(654): 24-29.

WHO, 2018. Environmental noise guidelines for the European region.

Yücel, M. 1995. *Çevre Sorunları*. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Adana, 302.