

EGE ÜNİVERSİTESİ KAMPÜSÜ'NÜN GÜRÜLTÜ PROFİLİ

*Aydođan ÖZDAMAR, Aysun BAL TACI**

* Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makina

Mühendisliği Böl.

ÖZET

Otomobil, uçak, elektrikli süpürge gibi teknik ilerlemenin sonucunda ortaya çıkan araçlar, çalışma esnasında çıkardıkları sesler nedeniyle çevre kirliliğinin bir türü olan gürültü problemini de beraberinde getirmişlerdir. Hoşu gitmeyen ve rahatsız edici oldukları için gürültü olarak nitelenen bu sesler, bazen insan sağlığına zarar veren boyutlara ulaşmaktadırlar.

Ege Üniversitesi Kampüsü de modern bir şehirde, çeşitli ana ulaşım yollarına komşu bir konumda bulunduğu için, gürültü kirliliğinden en çok etkilenen yerleşim birimlerinden birisidir. Bu çalışmada; bu kirliliğin ortaya çıkarılabilmesi amacıyla, Kampüs içinde gürültülü olarak bilinen, açık ve kapalı alanlarda, gürültü düzeyi ölçer aletiyle ölçümler yapılmış ve veriler değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, ülkemizin bir çok yerleşim biriminde olduğu gibi, Ege Üniversitesi Kampüsü'nde de, gürültü kirliliğinin ivedi olarak önlem alınması gereken boyutlarda olduğunu ortaya çıkarmıştır. Çalışmada son olarak, gürültü kirliliğinin önlenebilmesi için yapılması gerekenler açıklanmıştır.

Anahtar sözcükler: Çevre, gürültü analizi

ABSTRACT

The machines for example cars, airplanes, vacuum cleaners, obtained as a result of technological improvement cause a noise pollution while they are working. High noise pollution will become harmful for human health.

Ege University Campus is effected from noise pollution because of its closeness to the highways. In this study, to be able to determine noise pollution in campus, some measurements were obtained at open and close places with using sound

level meter. Obtained results show that, there should be taken immediate precautions to be able to overcome noise pollution in campus. Finally, alternative solutions were explained to prevent noise pollution.

Keywords: *Environment, Noise Analysis*

GİRİŞ

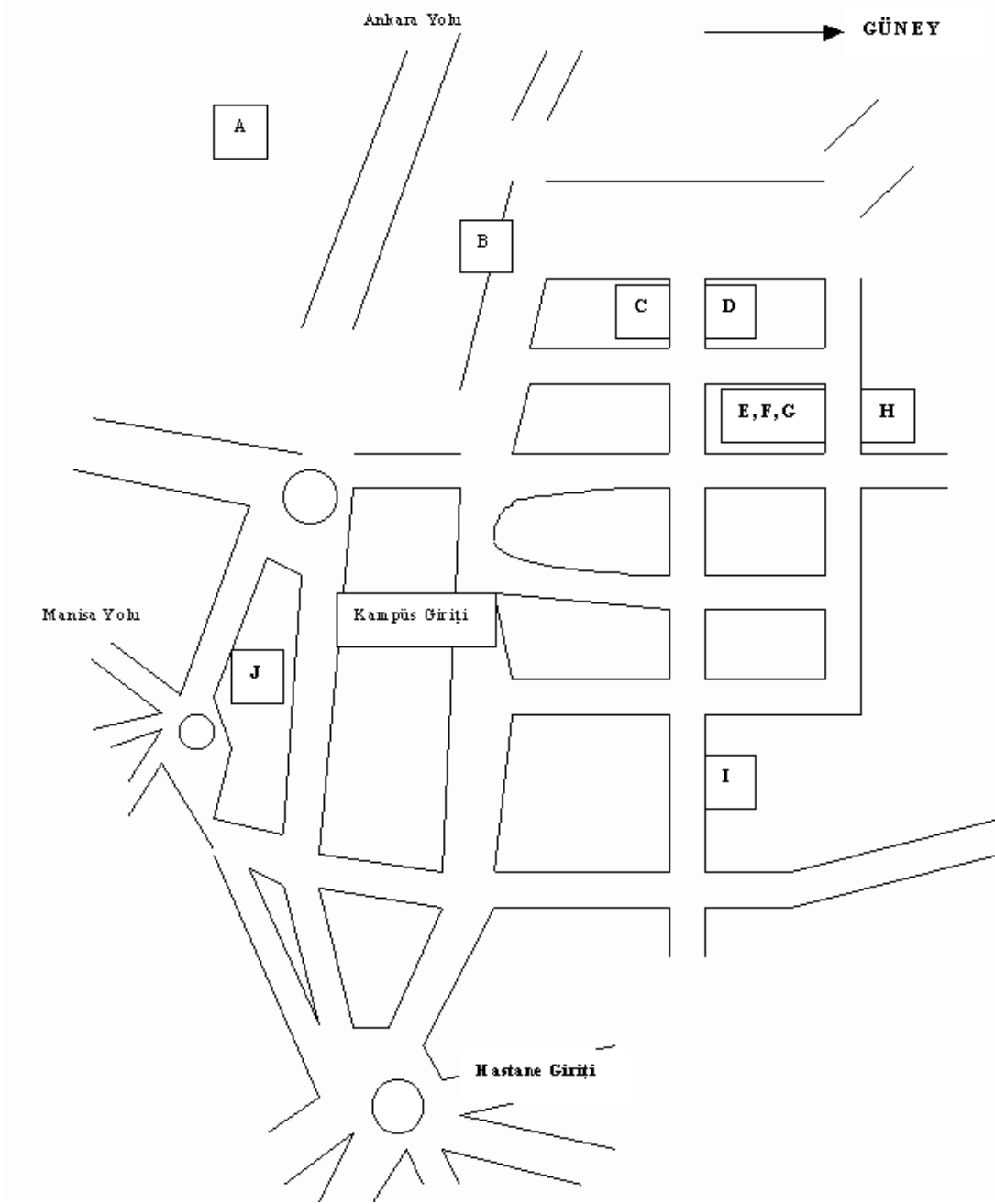
Ses, titreşim yapan bir kaynağın, hava basıncında yaptığı dalgalanmalar ile oluşan ve insanda işitme duygusunu uyararak fiziksel bir olaydır. Gürültü ise, gelişigüzel bir yapısı olan, subjektif olarak istenmeyen ses olarak tanımlanan ses spektrumudur[1, 2].

Gürültünün, insanlar üzerindeki olumsuz etkisi; işitme duyusuna yaptığı olumsuz etkiler ve bunun dışındaki fizyolojik ve psikolojik etkiler olarak iki grupta incelenmektedir. Gürültünün işitme duyusunda oluşturduğu etkiler de geçici ve kalıcı etkiler olarak sınıflandırılabilir. Kalıcı etkiler, kulak zarının patlaması ile sonuçlanan ve ani olarak oluşan etkiler veya zamanla birikim sonucu oluşan etkilerdir. Birikim sonucu oluşan etkiler, kulağın kortide bölgesinde bulunan tüy hücrelerini tahrip eder ve insanda birdenbire veya birikimle yavaş yavaş işitme kaybı oluşur. Kısa süreli, yüksek düzeydeki gürültü altında bulunan kişide, geçici işitme kaybı oluşabilmektedir. Bu durumda, geçici işitme kaybına uğrayan kişi, gürültüsüz ortamda kalarak, tekrar işitme duyusunu kazanabilir. Gürültünün, fizyolojik ve psikolojik etkileri ise; insanda kas gerilmesi, yüksek tansiyon, kan dolaşımında değişim, göz bebeğinin büyümesi, uykusuzluk, gerilim, sinir bozukluğu, yorgunluk, korku, tedirginlik, zihinsel eylemlerde yavaşlama ve iş veriminde düşme olarak etkisini göstermektedir[3, 4, 5, 6].

Ege Üniversitesi Kampüsü, binlerce kişinin yaşadığı ve ana ulaşım yollarına komşu olması nedeniyle, İzmir’de en çok şikayet edilen gürültü kaynağı olan, trafik gürültüsünün yoğun olarak yaşandığı bir yerleşim birimidir. Kampüs içinde yaşayan insanlar, direkt olarak bu gürültüden etkilenmekte; gürültünün, işitme duyusuna yaptığı etkilerin yanında fizyolojik ve psikolojik etkilerini hissetmektedirler. İnsan sağlığını tehdit eden bu gürültü kirliliğine, ivedi olarak önlem almak gerekmektedir. Bunun için de yapılması gereken, öncelikle gürültü kirliliğinin boyutlarını ortaya çıkarmaktır. Bu amaçla bu çalışmada, Kampüs içinde gürültülü olarak bilinen 5 açık alan ve 7 kapalı alan seçilmiştir (Şekil 1). Açık alanlar; Kampüs ana girişi, Hastane girişi, Konservatuvar girişi, Mühendislik Fakültesi girişi ve yurt durağıdır. Kapalı alanlar ise; spor salonu, yüzme havuzu, Grand Cafe,

Ege Cafe, Rektörlük yemekhanesi, öğrenci yemekhanesi ve Makina Mühendisliği Bölümü'nde bir adet örnek dersliktir. Seçilen açık alanlarda, daha gürültülü olduğu bilinen cuma ve pazartesi günleri 8 saat boyunca ölçümler alınırken, kapalı alanlarda, günün gürültülü olarak bilinen dilimlerinde, birer saat ölçümler alınmıştır.

Daha sonra, gürültü boyutunun ortaya çıkarılabilmesi için alınan ölçüm sonuçları, Gürültü Kontrol Yönetmeliği[1] uygun olarak değerlendirilmiştir. Son olarak da, gürültü kirliliğinin önüne geçebilmek için, alınması gereken önlemler üzerinde durulmuştur.



Şekil 1. Ege Üniversitesi Kampüsü'nde Ölçüm Alınan Yerler

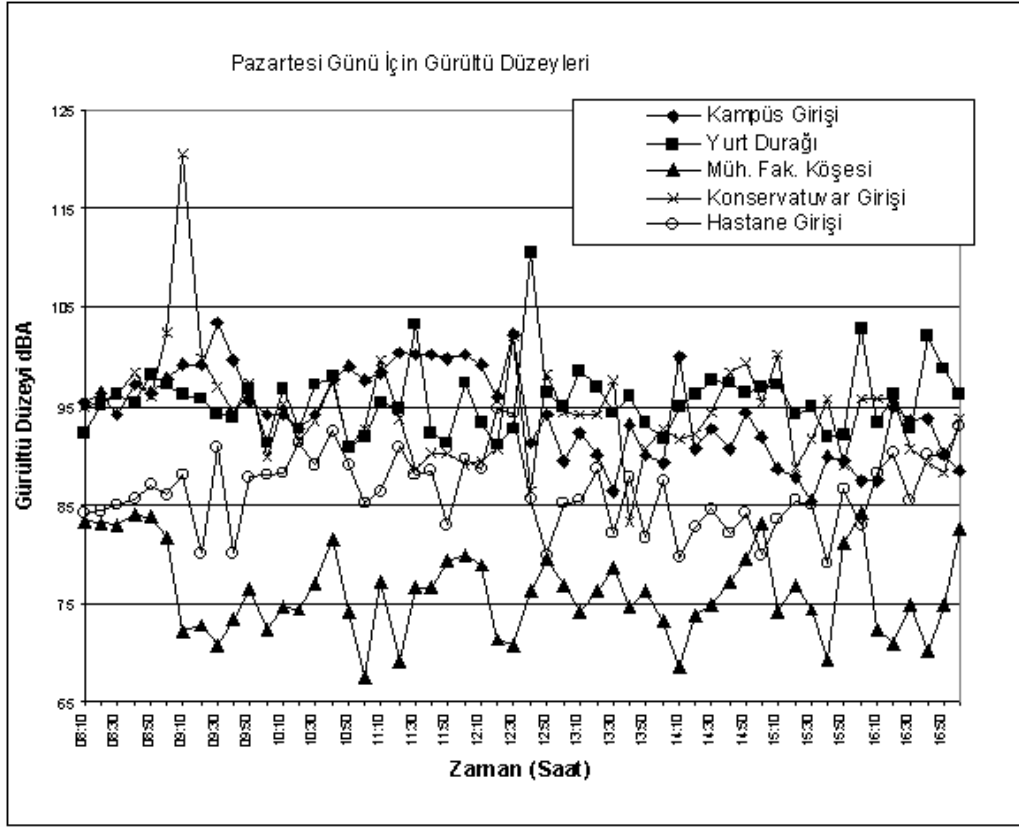
A: Makina Mühendisliği Bölümü Dersliği; B: Yurt Durağı; C: Ege Cafe; D: Grand Cafe; E: Yüzme Havuzu;

F: Spor Salonu; G: Öğrenci Yemekhanesi; H: Mühendislik Fakültesi Köşesi; I: Konservatuvar; J: Rektörlük Yemekhanesi

TEORİK ESASLAR

Gürültü ölçümleri ile ilgili temel kavramlar ve kurallar, 2872 sayılı Çevre Kanunu'nun 14. maddesine dayanılarak hazırlanmış ve "Gürültü Kontrol Yönetmeliği" adı altında, 11 Aralık 1986 tarihinde Resmi Gazete'de yayınlanmıştır[1, 2]. Bu Yönetmelikte, çeşitli sınırlama ve yasaklar getirilmiş; bunların denetimi ve gerekli izinlerin verilmesi, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'nın imar mevzuatları, İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü, 1593 sayılı Umumi Hıfzısıhha Kanunu, 5442 sayılı İl İdaresi Kanunu, 1580 sayılı Belediyeler Kanunu ve 3030 sayılı Büyükşehir Yönetimi Hakkındaki Kanun hükümlerine göre yapılacağı, bunlarla ilgili denetim ve izinlerin, mahallin en büyük mülki amiri ve onların yetkili kılacağı belediyeler ve köy tüzel kişilikleri tarafından uygulanacağı belirtilmektedir. Yönetmeliğin ihlal edilmesi durumunda, fabrika, atölye, işyeri ve eğlence yeri sahiplerine mahallin en büyük mülki amiri tarafından bir aylık düzeltme süresi verileceği, düzeltmenin olmaması durumunda müesseselerin kısmen veya tamamen süresiz olarak kapatılacağı da bu Yönetmelikte yer almaktadır. Gürültü Kontrol Yönetmeliği'ne göre, gürültü kaynağı olarak belirlenen makina, araç, gereç ve ulaşım araçlarını ve benzerlerini imal edenler, satanlar, kullananlar ve işletenler, yönetmelikte belirlenen en yüksek ses düzeylerini aşım aşmadıklarının denetlenebilmesi amacı ile, düzenli gürültü ölçümlerini yaptırarak belgelendirmek zorundadırlar.

Ses basıncı düzeyi, desibel (dB) ile ölçülür. Verilmiş bir ses şiddetinin kendisinden 10 kat az diğer bir ses şiddetine oranının 10 tabanına göre logaritmasına eşit ses şiddetine Bel, bunun 1/10'una ise desibel (dB) denilmektedir[1, 2]. Ses basıncı düzeyi



Şekil 2. Pazartesi Günleri Açık Alanlarda Yapılan Gürültü Ölçüm Sonuçları

bağıntısı ile verilir. Burada L_p ses basıncı düzeyini dB olarak, p ses basıncını N/m^2 olarak ve p_0 TS 187'e göre $2 \cdot 10^{-4} N/m^2$ olan referans ses basıncını simgeler. Bir çok değişik frekanstan oluşan seslerin şiddetlerini kıyaslayabilmek için, sesin frekans bantlarındaki bileşenlerinin bulunması, her frekans bandındaki bileşenin kulağın o frekans aralığındaki duyarlılığı dikkate alınarak düzeltilmesi ve daha sonra da bu bileşenlerin tekrar toplanması gerekir. Bu işlemlerin yapılması sonucu bulunan değere, gürültü düzeyi (ses düzeyi) denir ve bu değer dBA biriminde ifade edilir[2, 6]. Bu çalışmadaki ölçümler, ses düzeyini doğrudan veren SL-4001 marka dijital ses seviyesi ölçer aleti yardımıyla yapılmıştır. Ses düzeyi zamanla çok değişim gösteren ve kararsız olarak nitelenen gürültü düzeyi, aynı ses enerjisine sahip olan ve zamanla değişmeyen, eşdeğer ses (gürültü) düzeyi ile de ifade edilebilmektedir. Belli bir zaman aralığında n adet gürültü düzeyinin ölçülmüş olması durumunda, bu zaman aralığına ait eşdeğer gürültü düzeyi

$$Leq. = 10 \log_{10}$$

bağıntısı ile verilmekte ve dBA birimi ile ifade edilmektedir. Burada L_i , zaman aralığında ölçülen gürültü düzeylerini dBA olarak simgelemektedir.

Gürültü ölçümleri sonucunda, zamana bağlı olarak bulunan eşdeğer gürültü düzeyleri, Gürültü Kontrol Yönetmeliğinde belirtilen izin verilebilir değerleri aşmamalıdır. Bu Yönetmeliğe göre, Ege Üniversitesi Kampüsü gibi yerleşim birimlerinde trafik gürültüsü için açık alanlarda temel kriterler 35-45 dBA aralığında seçilir ve yerleşim yerine bağlı olarak düzeltmeler yapılır (Tablo 1). Bu çalışmada ölçümler gündüz yapıldığı için, Gürültü Kontrol Yönetmeliği uyarınca, zamana bağlı düzeltmeye gerek yoktur. Gürültü Kontrol Yönetmeliği çerçevesinde, yerleşim alanı içinde bulunan kapalı alan olarak ifade edilen yapı tiplerine göre kabul edilebilir iç mekan gürültü düzeyleri de, Tablo 4'de verilmektedir.

Tablo 1. Açık Alanlardaki İzin Verilebilir Eşdeğer Gürültü Düzeyleri

Bölge Tanımı	Düzeltilme Değeri	Ölçüm Alınan Yerler
Şehir dışı konut alanı	0	
Şehir kenarı konutları	+ 5	Müh. Fakültesi Köşesi: 45 dBA+5 dBA=50 dBA
Şehir konut alanı (trafik akımına 100 m uzaklıkta)	+ 10	
Şehir dışı konut alanı, anayolları, iş yerleri (trafik akımına 60 m uzaklıkta)	+ 15	
Hastane Girişi: 45 dBA+20 dBA= 65 dBA		
Kampüs Ana Girişi: 45 dBA+20 dBA= 65 dBA		
Yurt Durağı: 45 dBA+20 dBA= 65 dBA		
Endüstri bölgesi veya ağır vasıta ve otobüslerin geçtiği anayollar	+ 25	Konservatuvar Girişi: 45 dBA+25 dBA= 70 dBA

GÜRÜLTÜ ÖLÇÜMLERİ VE ANALİZİ

Ege Üniversitesi Kampüsü'ndeki gürültü kirliliğinin boyutlarını ortaya çıkararak, bu konuda gerekli önlemlerin alınmasını sağlamayı amaçlayan bu çalışmada, öncelikle kampüs içinde gürültülü olarak bilinen alanlar saptanmış ve bu alanlar da açık ve kapalı alanlar olarak iki kısma ayrılmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Kampüs İçinde Ölçüm Alınan Alanlar

<u>Açık Alanlar</u>	<u>Kapalı Alanlar</u>
Kampüs Ana Girişi	Spor Salonu
Hastane Girişi	Yüzme Havuzu
Konservatuvar Girişi	Grand Cafe
Mühendislik Fakültesi Köşesi	Ege Cafe
Yurt Durağı	Rektörlük Yemekhanesi
	Öğrenci Yemekhanesi
	Derslik

Açık alanlarda yapılan ölçümler, en gürültülü olarak saptanan pazartesi ve cuma günleri olmak üzere sabah saat 8.00'den akşam 17.00'ye kadar her 10 dakikada bir bu süre içindeki maksimum değerler kaydedilmek suretiyle yapılmıştır. Bu çalışmada ölçülen değerlerin maksimum değerler olmasının nedeni, rastgele alınan değerlerin gerçek gürültü düzeyinden daha küçük değerler vermesi ve yanıltıcı olmasıdır. Maksimum gürültü değerlerinin ölçülmesiyle bu yanıltıcılık gene söz konusu olmakla birlikte, yapılan hata çevre temizliği açısından güvenli bölgede kalınmasını sağlamaktadır. Ayrıca, ölçüm süresinin kısa tutulması bu hatayı azaltmaktadır. Kapalı alanlarda yapılan ölçümler ise, gürültünün en yoğun olduğu saatlerde birer saat yapılmış, maksimum gürültü düzeyleri bu kez birer dakikalık aralarla kaydedilmiştir. Açık ve kapalı alanlardaki ölçüm değerleri Şekil 2-5'de verilmektedir.

Ölçümler sonucunda bulunan eşdeğer gürültü düzeyleri, açık alanlar için Tablo 3'de ve kapalı alanlar için Tablo 4'de verilmiştir.

Çevre temizliği açısından güvenli bölgede kalmak amacıyla, belli zaman aralıklarındaki maksimum gürültü düzeylerini baz alarak yapılan bu ölçümlerde, Tablo 3 ve Tablo 4'ün incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, tüm ölçüm alanlarında izin verilen gürültü düzeylerinin aşıldığı anlaşılmaktadır.

Bu durumda yapılması gereken, yerleşim alanının özelliğine bağlı olarak gürültü azaltıcı önlemleri almak, başka bir deyişle gürültüyü kontrol altına almaktır. Gürültü kontrolü, öncelik sırasına göre gürültü kaynağında, gürültünün yayıldığı çevrede ve gürültüden etkilenen kullanıcıda yapılabilir[1, 2].

Tablo 3. Açık Alanlar İçin Hesaplanılan L_{eq} Eşdeğer Gürültü Düzeyleri (dBA)

Ölçüm Yeri	Pazartesi	Cuma	İzin Verilen Değer
Kampüs Ana Girişi	96,4	98,4	65
Hastane Girişi	87,9	90,6	65
Konservatuvar Girişi	103,9	93,5	70
Mühendislik Fakültesi Köşesi	78,3	78,9	50
Yurt Durağı	98,1	96,1	65

Tablo 4. Kapalı Alanlar İçin Hesaplanılan L_{eq} Eşdeğer Gürültü Düzeyleri (dBA)

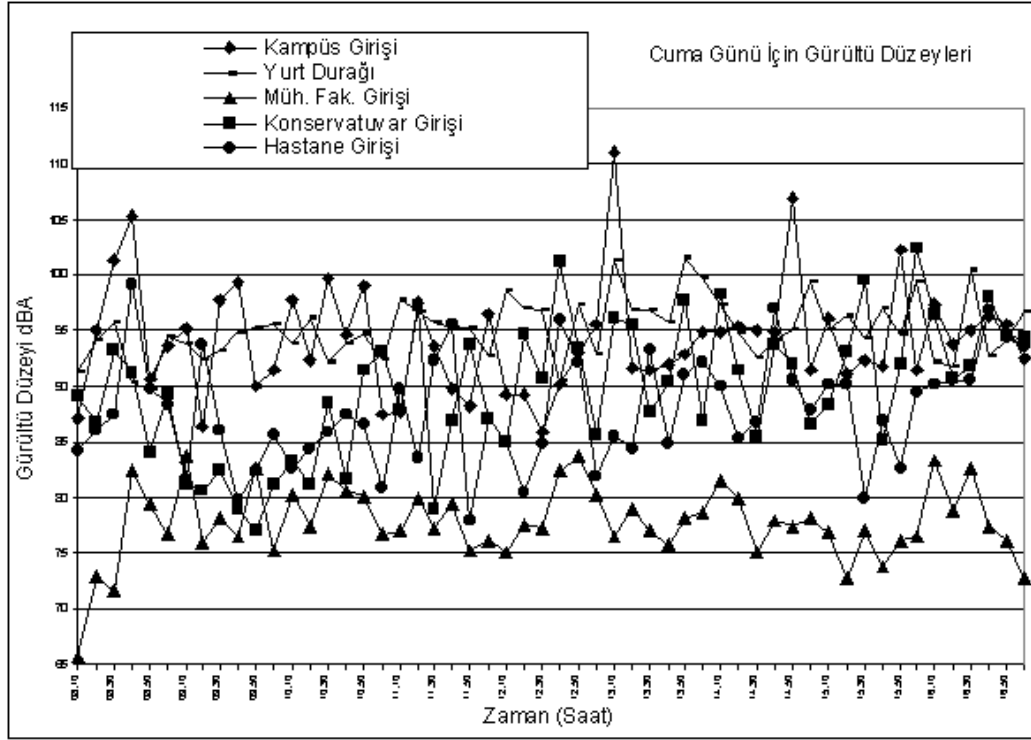
Ölçüm Yeri	Ölçülen Değer	İzin Verilen Değer
Derslik	88,3	45
Ege Cafe	89,4	60
Grand Cafe	97,2	60
Öğrenci Yemekhanesi	96,4	60
Spor Salonu I.	109,8	60

Ölçüm		
Spor Salonu II. Ölçüm	104,1	60
Yüzme Havuzu I. Ölçüm	78	60
Yüzme Havuzu II. Ölçüm	93,4	60
Rektörlük Yemekhanesi	80,5	60

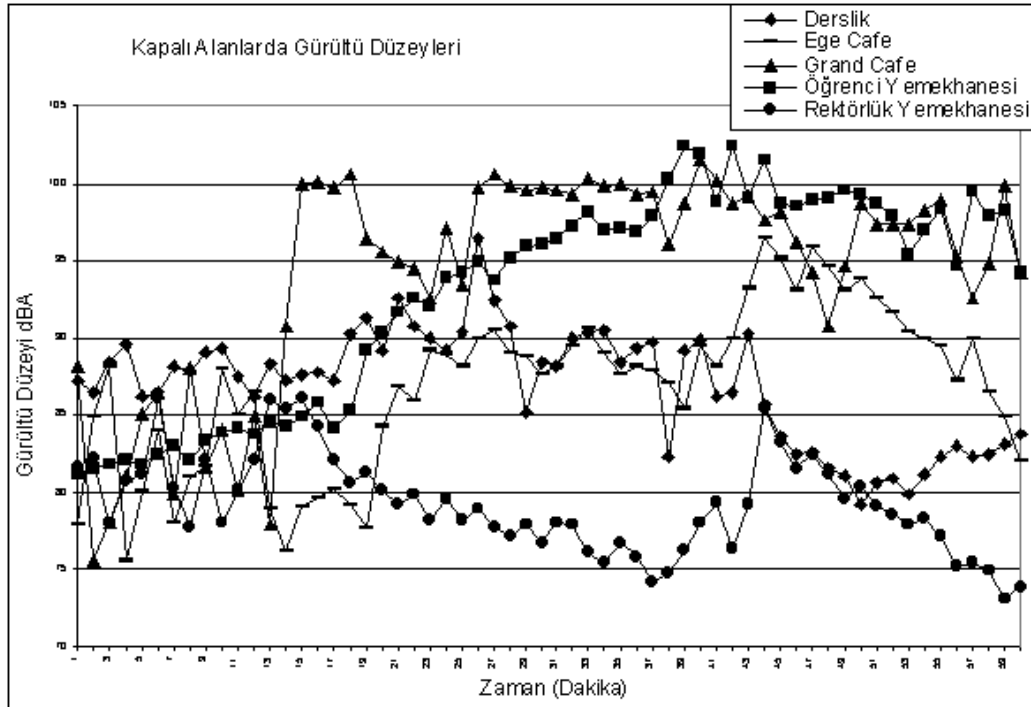
Ege Üniversitesi Kampüsündeki gürültünün ana kaynağı, taşıtlar ve yüksek sesle konuşmayı, bağırma alışkanlık edinen insanlardır. Bu nedenle, özellikle taşıtların standartlara uygun olarak sessizleştirilmesi, klaksonlarının sıkı bir şekilde kontrol edilmesi ve insanların da, yüksek sesle konuşmanın, bağırmanın çevre kirliliğine yol açtığı bilincine varmalarının sağlanması gerekmektedir. İnsanların çevre kirliliğine yol açan bu tür davranışları, bir kültür sorunudur.

Gürültünün yayıldığı çevrede alınabilecek önlemler; kaynak ile alıcı arasına yapay ses yutucu perdelerin konulması, ağaçların perde olarak dikilmesi ve kaynak ile alıcı arasının olabildiğince çimlenip, ağaçlandırılması, kapalı alanlarda iç yüzeyin ses yutucu malzemeyle kaplanması veya tavana asılan ses yutucu malzemelerin kullanılması olarak özetlenebilir.

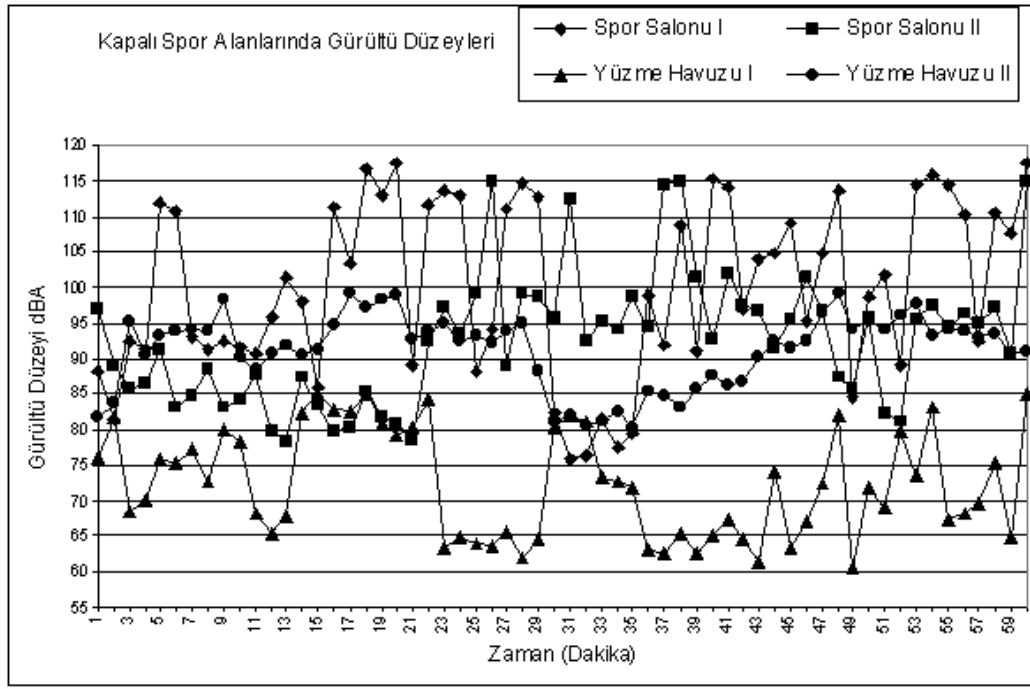
Gürültüden etkilenen kullanıcıda gürültü kontrolü yöntemi, kulak tıkacı ve kulaklıklarla sağlandığı için, Kampüs alanındaki gürültü kirliliği için çözüm değildir.



Şekil 3. Cuma Günleri Açık Alanlarda Yapılan Gürültü Ölçüm Sonuçları



Şekil 4. Kapalı Alanlarda Yapılan Gürültü Ölçüm Sonuçları



Şekil 5. Kapalı Spor Alanlarında Yapılan Gürültü Ölçüm Sonuçları

SONUÇ

Bu çalışmada yapılan ölçümler ve bunların analizi sonucunda, Ege Üniversitesi Kampüsü'nde ölçüm alınan tüm kapalı ve açık alanlardaki gürültü düzeylerinin, Gürültü Kontrol Yönetmeliği'nde belirtilen izin verilebilir gürültü düzeylerini aştığı gözlemlenmiştir. Tablo 3 ve 4'ün incelenmesi sonucunda, en gürültülü yerlerin; spor salonu, Grand Cafe, Kampüs ana girişi ve yurt durağı olduğu anlaşılmaktadır. Ölçüm alınan alanlarda en az gürültü kirliliği de; Mühendislik Fakültesi köşesi, Rektörlük Yemekhanesi ve yüzme havuzundadır. Ölçüm sonuçlarının izin verilen değerleri yüzde olarak aşma miktarı baz alındığında ise, en gürültülü alanlar; derslik (%96), spor salonu (%74-83), Grand Cafe (%62), öğrenci yemekhanesi (%61) ve Mühendislik Fakültesi köşesi (%57) olarak sıralanmaktadır.

Gürültü kaynakları incelendiğinde; açık alanlarda trafik gürültüsü, basketbol gibi takım sporlarının yapıldığı spor salonunda oyuncuların birbirleriyle yüksek sesli iletişimlerini, yemekhanelerde yüksek sesli sohbetler ağır basmaktadır. İnsanlar bireysel spor yaptıkları için takım sporunun yapılmadığı yüzme havuzunda gürültü; spor salonuna oranla daha az olmaktadır. Cafe'lerdeki gürültü de yüksek şiddetli müzikten kaynaklanmaktadır.

Ana gürültü kaynağı olan trafik gürültüsünü önlemenin yolu; özellikle taşıtların standartlara uygun olarak sessizleştirilmesi, klaksonlarının sıkı bir şekilde kontrol edilmesi ve ağır vasıtaların Kampüs içine ve çevresindeki yollara girmemesinin

sağlanmasıdır. İkinci gürültü kaynağı olan insan gürültüsü ise, ancak eğitim yoluyla kontrol edilebilir. Bu da ilköğretimde başlaması gereken ve zaman alan bir çözüm yöntemidir. Gürültünün kaynaklarında kontrol edilmesi mümkün olmuyorsa, başvurulacak yöntem; gürültünün yayıldığı çevrede alınabilecek önlemlerdir. Bu önlemlerden en önemlisi; Kampüs sınırlarının tel örgülerle değil, yüksek frekanslarda 40 dB'e kadar ses azaltımı sağlayan yapay ses yutucu perdelerle[7] çevrelenmesi veya daha ucuz olması nedeniyle, ağaçların Kampüs sınırlarına perde olarak dikilmesidir. Gürültünün kaynaklarında kontrol edilememesi durumunda, kapalı alanlarda yapılması gerekenler; iç yüzeylerin ses yutucu malzemelerle kaplanması veya tavana asılan ses yutucu malzemelerin kullanılmasıdır.

SEMBOLLER

dB : Ses Basıncı Düzeyi Birimi

dBA : Ses Düzeyi Birimi

Leq. : Eşdeğer Gürültü Düzeyi (dBA)

KAYNAKÇA

1. Anonim (1986). Gürültü Kontrol Yönetmeliği, Resmi Gazete Sayı: 19308.
2. Özdamar, A., Baltacı, A. (2000). Ege Üniversitesi Kampüsü'nde Gürültü Analizi, Ege Üniversitesi Araştırma Projesi Raporu, No: 98-Müh-031, s.22, İzmir.
3. Güney, A., Ergeneman, M. ve Uykur, C. (1998). Egzoz ve Gürültü Emisyonu Standartlarındaki Gelişmeler Otomotiv Sanayiinde Yönetmeliklere Uyum, Mühendis ve Makina, 39 (457): 19-26.
4. Haksal, V. (1997). Gürültü ile Oluşan İşitme Kayıpları ve Korunma Yolları, Mühendis ve Makina, 38 (451): 28-29.
5. Ataoğlu, Ş. ve Mecitoğlu, Z. (1991). Jet Egzos Gürültüsü, Mühendis ve Makina, 32(374): 10-15.
6. Anonim (1990). Makina Mühendisliği El Kitabı, TMMOB Makina Mühendisleri Odası, Yayın No: 169.
7. Özer, M. (1979). Yapı Akustiği ve Ses Yalıtımı, Arpaz Matbaacılık, s. 330, İstanbul

