

## TÜNEL KALIPLA İNŞA EDİLEN BİNALARDA YAŞANAN GÜRÜLTÜ PROBLEMLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

A Research about the Noise Problems in Buildings Constructed with Tunnel  
Shuttering System

Turgay ÇOŞGUN<sup>1</sup>, Fethi Ahmet YÜKSEL<sup>2</sup> ve Ahmet ÇOŞGUN<sup>3</sup>

### ÖZET

Kentleşme, endüstrileşme ve teknolojik gelişmelerin artması sonucu gürültü önemli bir çevre ve sağlık sorunu haline dönüşmüştür. Çevresel gürültüye maruz kalınması sonucu insanların huzur ve sükununun, beden ve ruh sağlığının bozulması söz konusudur. Bu nedenle gürültüyü önleme ve azaltmaya yönelik bazı tedbirlerin tasarım aşamasında öngörülmesi gerekmektedir. Sunulan çalışmada, tünel kalıp sistemi ile üretilen örnek bir yapının iç mekanlarındaki farklı gürültü kaynakları nedeni ile oluşan gürültü seviyelerinin ölçüm sonuçları ve yapılan değerlendirmeler ile çözüm önerileri verilmiştir.

### ABSTRACT

Noise has become a major health and environmental problem as a result of urbanization, industrialization and increasing technological developments. People lose their mental and physical health as a result of being exposed to noise in the environment. Therefore it is important to take precautions to avoid and decrease noise at the design stage. In this study, measurement results and evaluations along with alternative solutions regarding the noise levels caused by various noise resources in the interior of a sample building constructed with tunnel shuttering system.

## GİRİŞ

Kentleşme ve sanayileşmenin getirdiği sosyo-ekonomik değişim hızlı ve kontrolsüz kentleşme ile modernleşme çabaları sonucu büyük kentlerimizde önemli boyutta yaşamsal sorunlar ortaya çıkmıştır. Bu yaşamsal sorunlardan birisi de gürültüdür. Gürültü, insanların işitme sağlığını ve algılamasını olumsuz etkileyen, fizyolojik ve psikolojik dengelerini bozabilen, iş performansını azaltan, çevrenin boşluğunu ve sakinliğini yok ederek niteliğini değiştiren önemli bir çevre kirliliği türü olarak verilmektedir (Hasgür, 1998; Kurtuluş ve diğ., 1997, 1998 ). Bina içi istenmeyen gürültülerin fiziksel olarak belirlenmesi çevre jeofiziği kapsamına da girmektedir.

## GÜRÜLTÜ KAYNAKLARI

Çevresel gürültüleri; gürültü kaynağı ve gürültüye maruz kalan kişilerin aynı çevre içindeki konumlarına ve gürültünün yayılma yollarına bağlı olarak iki grupta incelenmektedir (Yüceer, 2001).

A) Yapı İçi Gürültüler : Yapı içinde yer alan ve her türlü elektronik mekanik sistemler ve hayati faaliyetlerden meydana gelen bütün gürültüler.

<sup>1</sup>İ.Ü. Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 34850, İSTANBUL, e-mail:[costur@istanbul.edu.tr](mailto:costur@istanbul.edu.tr)

<sup>2</sup>İ.Ü. Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 34850, AVCILAR- İSTANBUL

<sup>3</sup>A.Ü. Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, ANTALYA

B) Yapı Dışı Çevre Gürültüleri: Gerek yapı içindeki hacimleri gerekse yapı dışındaki açık alanları kullanan kişileri etkileyen ve yapı dışında yer alan kaynaklardan yayılan gürültülerdir. Bu gürültüler şöyle sıralanabilir:

- Ulaştırma Gürültüleri: Karayolu, denizyolu, havayolu, demiryolları ve su yolu gürültüleri
- Endüstriyel Gürültüleri: Endüstriyel tesisler, atölye imalathane ve işyerlerinden çevreye yayılan gürültüler,
- İnşaat (şantiye) Gürültüleri: Baraj, köprü, tünel, otoyol, şehir içi anayol, toplu konut ve benzeri projelerin inşaat faaliyetlerindeki gürültüler,
- Rekreasyon ve eğlence yerlerinin çevresel Gürültüleri: Bahçeli gazino, dans salonları, lunaparklar, animasyon ve eğlence merkezleri, fuar, piknik yerleri, açık hava sinemaları, lokantalar, kahvehane ve dükkânlar gibi kamuya açık yerler ile diskotek, kulüpler, barlar, restoran ve düğün salonları ve benzeri gürültüler,
- Ticari Amaçlı Gürültüler: Açık hava sinemaları, eğlence yerleri, yüksek sesli reklam ve müzik yayınları, pazar yeri gürültüleri, sokak satıcılarının gürültüleri.

## BULGULAR

Bu çalışmada, tünel kalıp sistemi ile üretilen örnek bir yapının iç mekânlarındaki farklı gürültü kaynakları (Ud ile şarkı söylenmesi, terlik ile yürünmesi, dikiş makinası çalıştırılması) nedeni ile oluşan gürültü seviyelerinin ölçüm sonuçları ve yapılan değerlendirmeler verilmektedir.

Bunun için bilgisayar destekli gürültü ölçüm cihazı (Extech Instruments, Digital Sound Level Meter-Model 40776) kurularak söz konusu yapının iç mekanlarında üst katta yer alan dairedeki gürültü kaynakları nedeniyle oluşan gürültü ölçüm değerleri kaydedilmiştir. Yapılan ölçümlerin sonuçları aşağıdaki şekillerde her bir gürültü kaynağı için ayrı ayrı verilmektedir.

Yatak Odasında ud ile şarkı söylenirken ses ölçüm değerleri incelendiğinde (Şekil 1); maksimum gürültü düzeyinin 45 dBA , ortalama değer ise, 37.0377 dBA olduğu görülmektedir.

Yatak odasında terlikle yürüyüş sırasında ortaya çıkan gürültü ölçüm değerleri incelendiğinde (Şekil 2); maksimum gürültü düzeyinin 37.2 dBA , ortalama değer ise, 34.66 dBA olduğu görülmektedir.

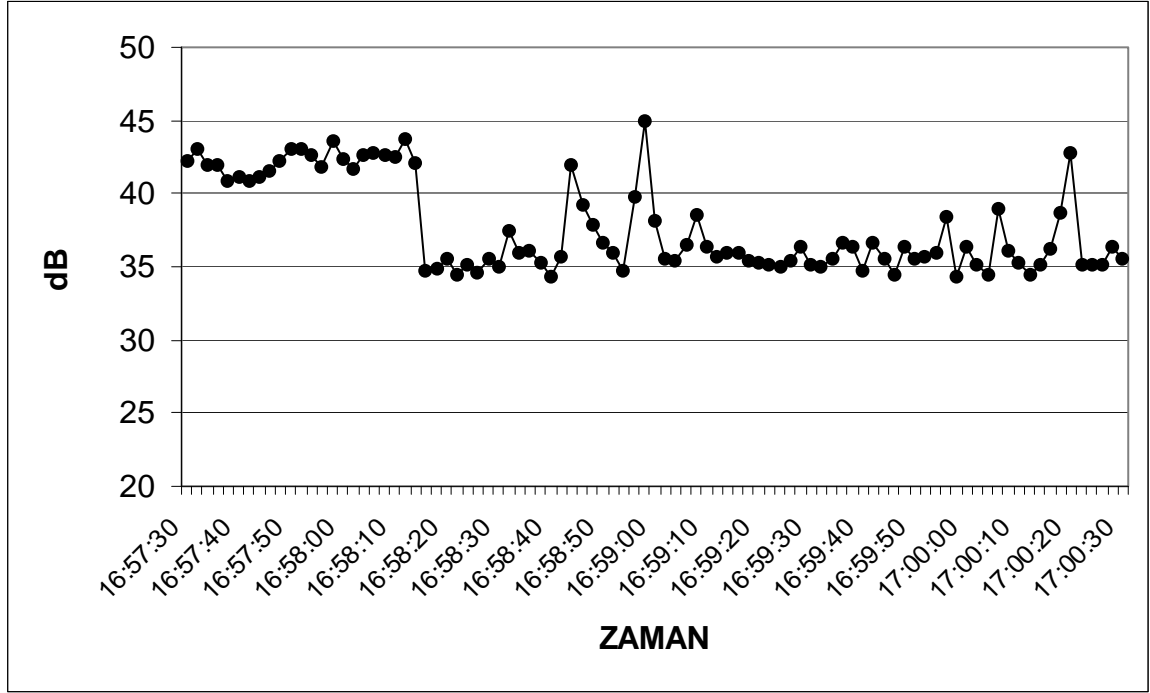
Odada dikiş makinası çalışması sırasında oluşan gürültünün ölçüm değerleri incelendiğinde (Şekil 3); maksimum gürültü düzeyinin 35.3 dBA, ortalama değer ise, 34.12 dBA olduğu görülmektedir.

Misafir Odasında Ud ile şarkı söylenmesi sırasında oluşan sesin ölçüm değerleri incelendiğinde (Şekil 4); maksimum gürültü düzeyinin 37.1 dBA, ortalama değer ise, 34.19 dBA olduğu görülmektedir.

Misafir odasında terlikle yürünürken oluşan gürültünün ölçüm değerleri incelendiğinde (Şekil 5); maksimum gürültü düzeyinin 35.00 dBA, ortalama değer ise, 34.07 dBA olduğu görülmektedir.

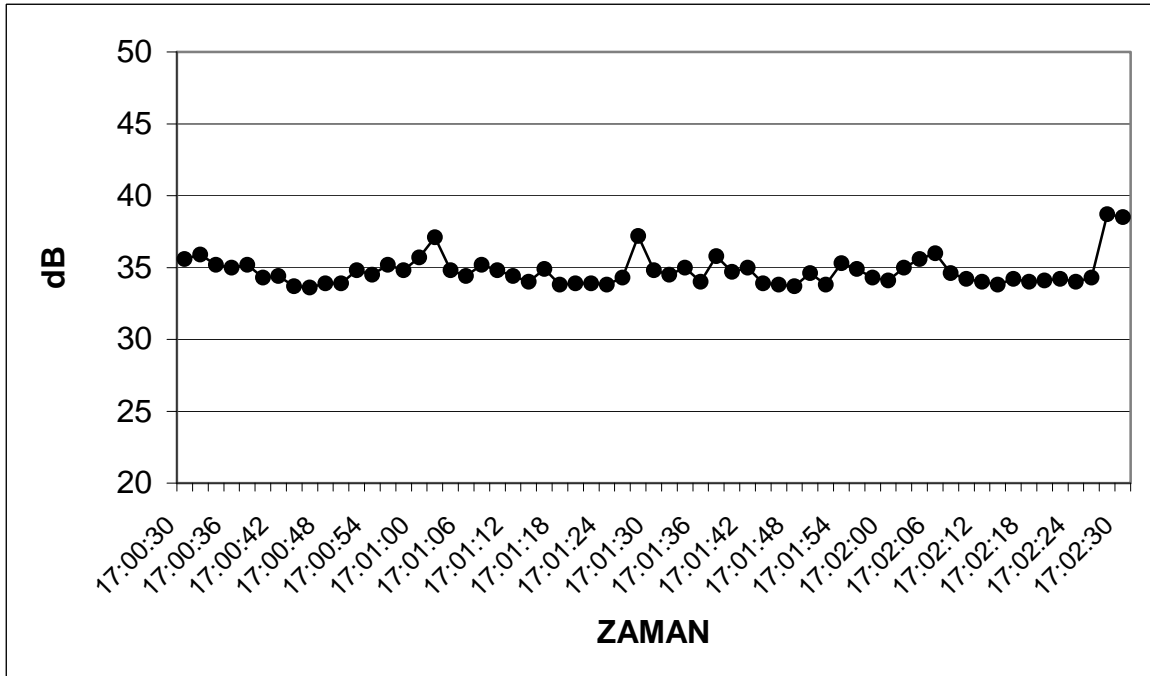
Salonda ud ile şarkı söylenmesi sırasında oluşan ölçüm değerleri incelendiğinde (Şekil 6); maksimum gürültü düzeyinin 45.2 dBA, ortalama değer ise, 34.57 dBA olduğu görülmektedir.

Salonda terlik yürüyüşü gürültü ölçüm değerleri incelendiğinde ise (Şekil 7); maksimum gürültü düzeyinin 34.6 dBA, ortalama değer ise, 33.95 dBA olduğu görülmektedir.



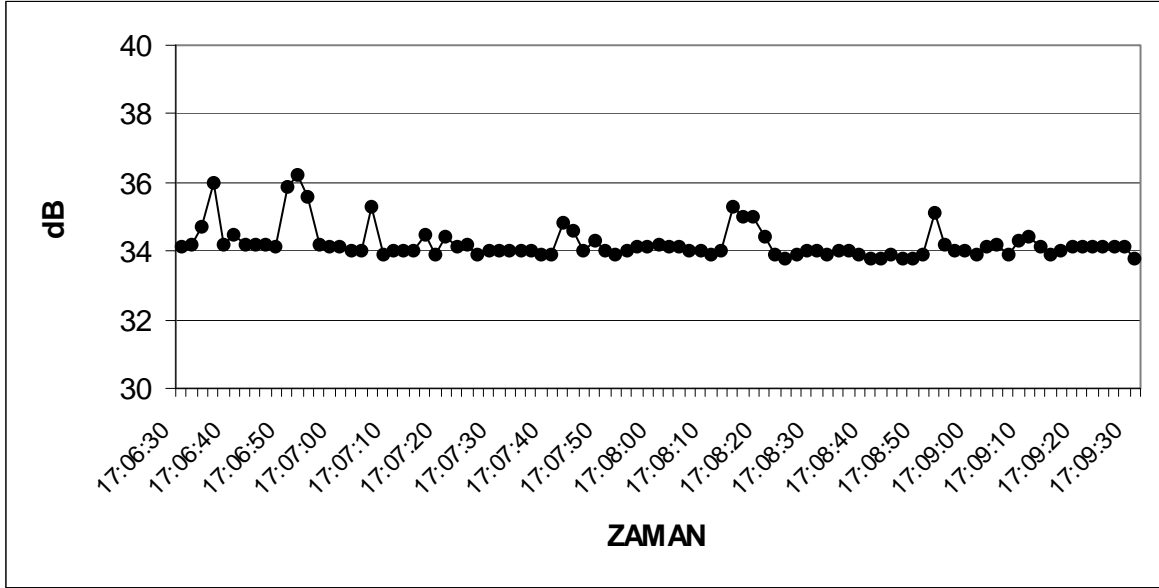
Şekil 1. Yatak odasında ud ile şarkı söylenirken oluşan maksimum ses ölçüm değerleri

Figure 1. Maksimum measured sound values while singing with ud in the bedroom

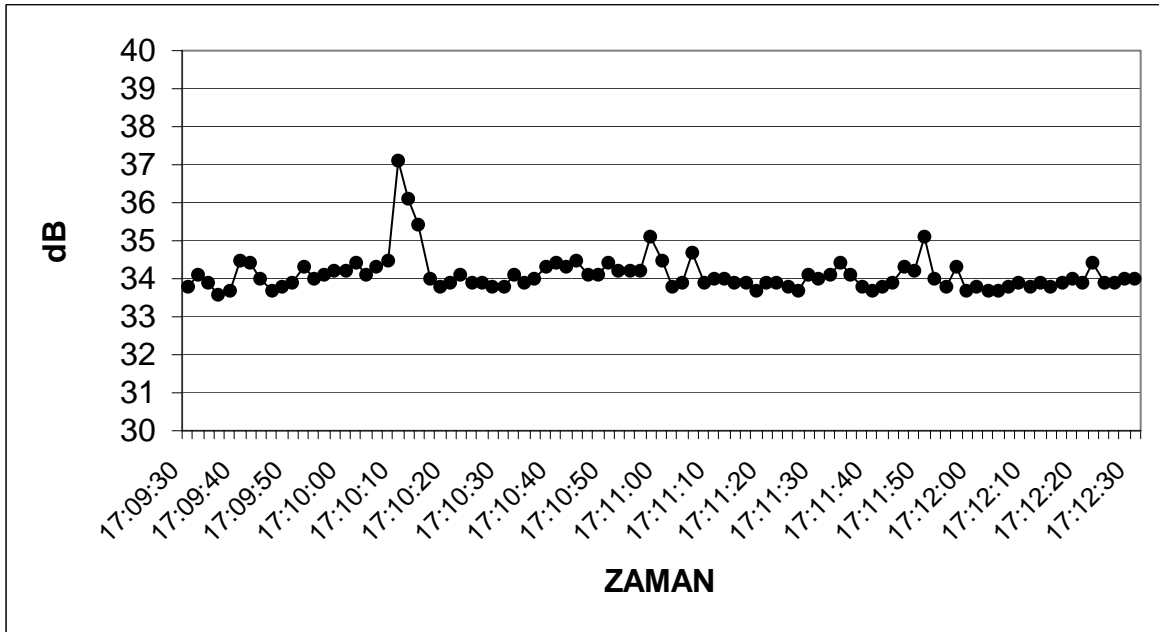


Şekil 2. Yatak odasında terlikle yürüyüş sırasında oluşan maksimum gürültü ölçüm değerleri

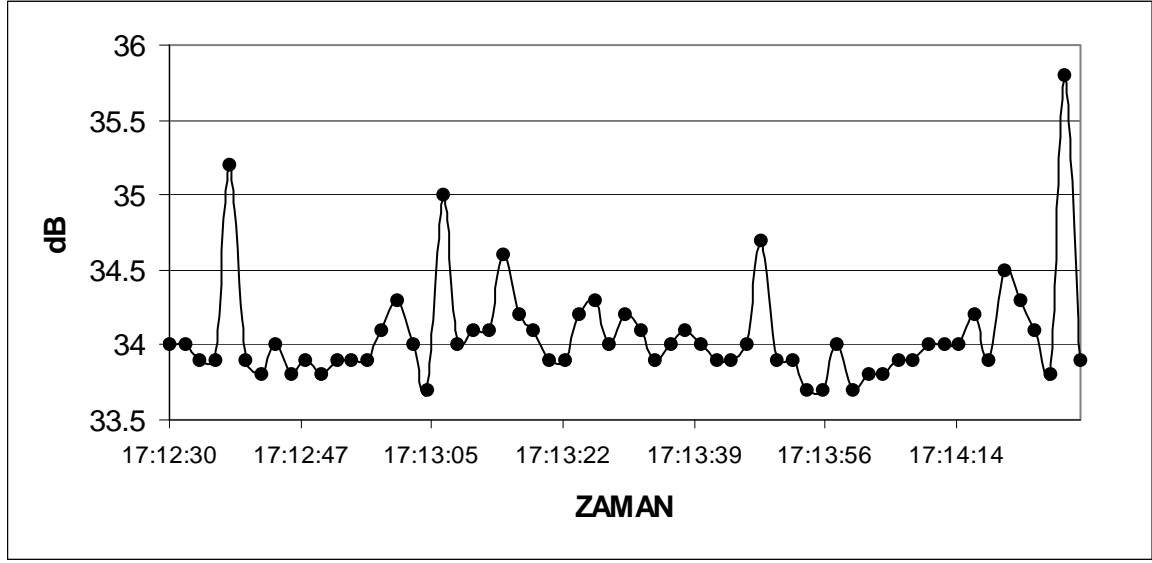
Figure 2. Maksimum noise levels while walking with slippers in the bedroom



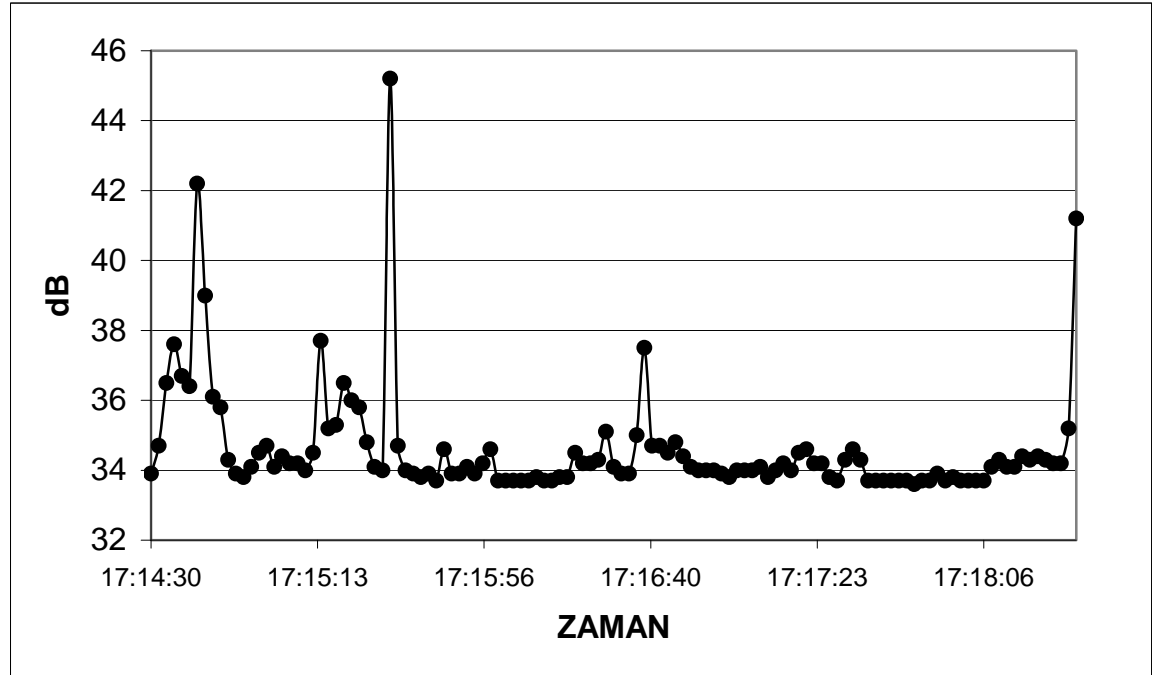
Şekil 3. Odada dikiş makinası çalışması sırasında oluşan maksimum gürültü seviyeleri  
Figure 3. Maksimum noise levels while sewing machine operation in the room



Şekil 4. Misafir odasında ud ile şarkı söylenmesi sırasında oluşan maksimum ses değerleri  
Figure 1. Maksimum measured sound values while singing with ud in the guestroom



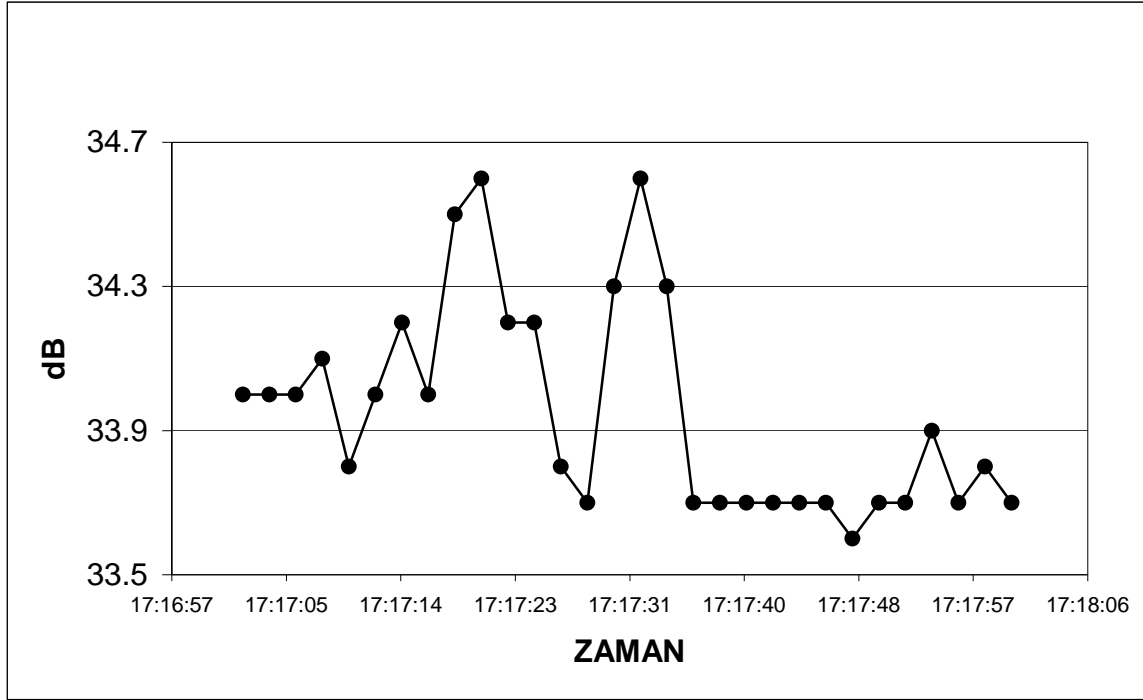
**Şekil 5.** Misafir odasında terlikle yürüyüş sırasında oluşan maksimum gürültü değerleri  
**Figure 5.** Maksimum noise level values while walking with slippers in the guestroom



**Şekil 6.** Salonda ud ile şarkı söylenmesi sırasında oluşan maksimum ses değerleri  
**Figure 6.** Maksimum measured sound values while singing with ud in the salon

Şekiller gürültü kaynaklarının (Ud ile şarkı söylenmesi, terlik ile yürünmesi, dikiş makinası çalıştırılması) her birinin başlamadan öncesi ve tamamlandıktan sonraki süreleri kapsayacak şekilde hazırlanmıştır. 7 Mart 2008 gün ve Sayı : 26809 sayılı Resmi Gazete ile yürürlüğe giren “Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (2002/49/EC)” kapsamında ilgili Çizelge 1 incelendiğinde, Yatak odaları için; iç ortam gürültü seviyesi sınır değerleri kapalı

pencere ve açık pencere durumlarına göre; 35 (dBA) ve 45 (dBA), oturma odaları için ise 45 (dBA) ve 55 (dBA) olarak verilmektedir (Anonim,2008). Tünel kalıp sistemi ile üretilen örnek bir yapının iç mekanlarında yapılan ölçümler kapalı pencere durumunda gerçekleştirilmiştir. Yapılan ölçümlerden elde edilen maksimum değerler ile “Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (2002/49/EC) birlikte değerlendirilmiş ve karşılaştırması Çizelge 2’de gösterilmiştir.



Şekil 7. Salonda terlikle yürürken oluşan maksimum gürültü değerleri

Figure 7. Maksimum noise level values while walking with slippers in the saloon

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Sunulan çalışmada, tünel kalıp sistemi ile üretilen örnek bir yapının iç mekânlarında, farklı gürültü kaynakları nedeni ile oluşan gürültü seviyelerinin ölçüm sonuçları ve yapılan değerlendirmeler verilmektedir. Bunun için bilgisayar destekli gürültü ölçüm cihazı (Extech Instruments, Digital Sound Level Meter-Model 40776) kurularak söz konusu yapının iç mekânlarında diğer dairedaki gürültü kaynakları nedeniyle oluşan gürültü ölçüm değerleri çalışmada detaylı olarak verilmiştir. Yapılan ölçümlerden elde edilen maksimum değerler ile “Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliğindeki sınır değerler birlikte değerlendirildiğinde; üst kattaki dairede gürültü kaynakları nedeniyle (özellikle ud ile şarkı söylenmesi ve terlik ile yürünmesi durumunda), alt kattaki dairenin iç mekanında ölçülen gürültü değerlerinin (Çizelge 1), 7 Mart 2008 gün ve 26809 sayılı Resmi Gazete ile yürürlüğe giren “Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (2002/49/EC)”nde verilen iç ortam gürültü seviyesi sınır değerlerinin üzerinde gerçekleştiği belirlenmiştir.

Gerçekte tünel kalıp sistemi ile üretilen yapılarda; boşluksuz ve elastisitesi yüksek beton kullanımı yani beton kalitesinin yüksek olması nedeniyle ince kesitlerin oluşturulması sonucu, ses yutma kapasitesi yetersizliği söz konusudur. Bu nedenle özellikle gürültü probleminin çözümü için ek önlemlerin alınması gerekmektedir. Bunun için döşemelerde,

yüzen döşeme uygulaması, duvarlarda ise ısı ve ses yutma kapasitesi yüksek yalıtım malzemelerinin kullanılması gerekmektedir. Isı ve ses yalıtımı malzemelerinin kullanımı için tasarım aşamasında, o bölgenin hakim iklim koşullarında gözönünde bulundurulmalıdır. Ayrıca ısı köprülerinin ve yoğuşmanın oluşmaması için de detay çalışmalarına daha çok önem verilmelidir.

**Çizelge 1.** İç Ortam Gürültü Seviyesi Sınır Değerleri (Anonim,2008)  
**Table 1.** Noise limit values of interior room (Anonim,2008)

Kullanım Alanı		Kapalı Pencere	Açık Pencere
		$L_{eq}$ (dBA)	$L_{eq}$ (dBA)
		Kullanım alanlarında herhangi bir faaliyet olmadığı durumlardaki değerler:	
Kültürel Alanları	Tiyatro salonları	30	40
	Sinema salonları	30	40
	Konser salonları	25	35
	Konferans salonları	30	40
Sağlık Tesis Alanları	Yataklı tedavi kurum ve kuruluşları, dispanser, poliklinik, bakım ve huzur evleri ve benzeri.	35	45
	Dinlenme ve tedavi odaları	25	35
Eğitim Alanları	Okullardaki derslikler, özel eğitim tesisleri, kreşler, laboratuvarlar ve benzeri.	35	45
	Spor salonu,	55	65
	Yemekhane	45	55
	Kreşlerdeki yatak odaları	30	40
Turizm Yerleşme Alanları	Otel, motel, tatil köyü, pansiyon ve benzeri yatak odası	35	45
	Konaklama tesislerindeki restoran	35	45
Sit Alanları	Arkeolojik, doğal, kentsel, tarihi ve benzeri.	55	65
Ticari Yapılar	Büyük ofis	45	55
	Toplantı salonları	35	45
	Büyük daktilo veya bilgisayar odaları	50	60
	Oyun odaları	60	70
	Özel büro (uygulamalı)	45	55
	Genel büro (hesap, yazı bölmeleri)	50	60
	İş merkezleri, dükkanlar ve benzeri.	60	70
	Ticari depolama	60	70
	Lokantalar	45	55
	Kamu Kurum Kuruluşları	Ofisler	45
Laboratuvarlar		45	55
Toplantı salonları		35	45
Bilgisayar odaları		50	60
Spor Alanları	Spor salonları ve yüzme havuzları	55	65
Konut Alanları	Yatak odaları	35	45
	Oturma odaları	45	55

**Çizelge 2.** Ölçülen değerlerle yönetmelikteki sınır değerlerin karşılaştırılması  
**Table 2.** Comparison of measured values with the limit values in regulation

Gürültü Kaynağının Sebebi	Maksimum Değer (dBA)	Ortalama Değer(dBA)	Yönetmelik Sınır Değeri(dBA)	Değerlendirme
Yatak odası ud ile şarkı söylenmesi	<b>45</b>	<b>37.03</b>	35	Sınır değer aşılmakta
Yatak odası terlik yürüyüşü	<b>37.2</b>	34.66	35	Sınır değer aşılmakta
Oda dikiş makinası çalışması	<b>35.3</b>	34.12	35	Sınır değer aşılmakta
Misafir odasında ud ile şarkı söylenmesi	<b>37.1</b>	34.19	35	Sınır değer aşılmakta
Misafir odası terlik yürüyüşü	35.00	34.07	35	Sınır değerde
Salon ud ile şarkı söylenmesi	<b>45.2</b>	34.57	35	Sınır değer aşılmakta
Salon terlik yürüyüşü	34.6	33.95	35	Sınır değer aşılmamakta

## KAYNAKLAR

HASGÜR İ., 1998. Gürültü kirliliğinin Türk mevzuatındaki yeri, Çevre Dergisi, 31-33.

ANONİM, 2008. Çevresel gürültünün değerlendirilmesi ve yönetimi yönetmeliği (2002/49/EC), Çevre ve Orman Bakanlığı, R.G., 26809.

KURTULUŞ, C., ENDEŞ, H., GÖKERGİL, B., BAYSUNGUR, R., 1997. İzmit Kent Bütünü İçinden Geçen Ulaşım Koridorları Boyunca Ses Kirlenmesinin Saptanması ve Gürültü Haritalarının Çıkarılması. 3. Ulusal Akustik Kongresi, 11-21.

KURTULUŞ,C.,ENDEŞ,H.,1998. İzmit'te Karayolu ve Demiryolunda Taşıt Gürültüsünü Etkiyen Etmenlerin İncelenmesi. Uygulamalı Yerbilimleri Dergisi, KO.Ü Yayın Organı,S.1,C.1, 31-38.

YÜCEER N., 2001. Gürültü, Metalurji Dergisi, Sayı:127, Erkunt Döküm San. A.Ş.