

Konutların Zemin ve İkinci Katlarında Oluşan Tesisat Gürültüsü Üzerine Bir Araştırma

Fusun DEMİREL
Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi
Mimarlık Bölümü / ANKARA

ÖZET

Bu çalışmada; Ankara’da tünel kalıplarla üretilen 288 konutluk, 6 bloktan oluşan bir toplu konuta ait apartman bloklarından birinde yer alan oturma ve yatak odalarının iç mekan gürültülerinin analizleri yapılmıştır. Daire sakinlerinin şikayetine neden olan tesisat dairesinden gelen gürültünün ölçümleri; aynı bloktaki zemin ve ikinci kat yatak ve oturma odalarında yapılmıştır. Elde edilen ölçüm sonuçları T.C. Gürültü Kontrol Yönetmeliği ve “NR” ölçütleri ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda her iki dairenin yatak odalarında kabul edilebilir düzeyin üstünde bir gürültü olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Akustik, Gürültü, Tünel Kalıp Sistemi, Toplu konut

A Research on Noise at the Ground and the Second Floors of Apartment Building Originated from the Mechanical Equipment Room

ABSTRACT

In this study, indoor noise levels in the living room and the bedroom were analysed in one of the six block of the apartment building in 288 apartments built by tunnel formwork system in Ankara. Measurements of the noise originated from the mechanical equipment room were made in the living room and bedroom of the ground floor and second floor of apartment building. The results of the measurement were evaluated by comparing the values of the Turkish Noise Control Regulation and Noise Rating (NR) criteria. The findings of the study showed that indoor noise levels in the bedrooms of each apartment were above the maximum noise levels recommended by the NR criteria.

Key Words: Acoustics, Noise, Tunnel Formwork System, Housing

1. GİRİŞ

Çevre kirliliği etkenlerinden biri olan gürültü; ancak makro düzeyde ve tasarım aşamasında ele alındığı zaman sağlıklı ve ekonomik çözümlere ulaşılabilir. Bu düşünceyle toplu konutlar, gürültüye karşı gerek kent, gerekse bina ölçeğinde alınabilecek önlemlerle, önemli yararların elde edilebileceği nitelikte yapı topluluklarıdır (1).

Gürültüden rahatsızlık, psikolojik olarak her ne kadar subjektif bir durum gösteriyorsa da insanlar arasında genel kabul gören bazı kurallar uyarınca, rahatsızlık sınırlarını belirleyen standartlar ve yönetmelikler geliştirilmiştir. Böylece fiziksel çevrenin düzenlenmesinde gerek kent, gerekse bina düzeyinde gürültü kontrolü için ölçütler elde edilebilmiştir. Gelişmiş ülkelerin hepsinde ve Ülkemizde toplumların yaşam biçimi ve diğer koşullar göz önüne alınarak, kabul edilebilir gürültü düzeyleri değişik ölçüt ve standartlarla saptanmış ve yönetmeliklerdeki yerlerini almıştır (2).

Bu çalışmaya; yukarıda kısaca değinilen temel verilerin ışığında Ankara’da Kentsel Dönüşüm Projeleri

bağlamında, tünel kalıp sistemi ile toplu konut ürettiren belediyenin, bu konutlarda yaşayan kullanıcıların tesisat dairesinden gelen gürültüden rahatsız olduklarına ilişkin şikayetleri üzerine, Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü’ne, iç mekanlarda gürültü ölçümü yapılması için yapılan başvuru üzerine başlanılmıştır.

İç mekan gürültü ölçümleri; TS 9315 (3)’ de belirtilen şartlar altında, gündüz saatlerinde, tesisat dairesinin hemen üstündeki zemin kat ve ikinci kat dairelerinin oturma ve yatak odalarında gerçekleştirilmiştir. Elde edilen ölçüm sonuçları T.C. Gürültü Kontrol Yönetmeliği (4) ve ISO tarafından oluşturulan ve daha çok Avrupa’da kullanılan “NR” ölçütleri (5) ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada; Ankara’da şehir içinde konumlanmış, tünel kalıp sistemi ile üretilmiş, 288 konutluk 6 adet bloktan oluşan bir toplu konutta iç mekan gürültü ölçümleri yapılmıştır.

Çalışmada; tesisat dairesinden gelen gürültüden rahatsız olan, tesisat dairesinin hemen üstündeki zemin kat ve ikinci kat dairelerinin oturma ve yatak odalarındaki iç mekan gürültü düzeylerini belirlemek amacıyla, Reten Electronic (Idstein), Ses Seviyesi Ölçer, Tip 2 ile ölçüm yapılarak, A ağırlıklı ses seviyesinde L_{eq} (dBA) değerleri elde edilmiştir.

üstündeki zemin kat ve ikinci kat dairelerinin oturma ve yatak odalarındaki iç mekan gürültü düzeylerini belirlemek amacıyla alınan ölçüm değerlerinin ortalamaları Çizelge 1’ de verilmiştir. Sözü edilen çizelgeden de rahatlıkla izlenebileceği gibi; zemin kat oturma odasında ölçülen gürültü düzeyi 39.5 dBA, yatak odasında ise; 34.6 dBA’ dır. Buna karşın ikinci kat

Çizelge 1. Ölçüm yapılan kent içinde konumlanmış konutlardan gündüz saatlerinde alınan ölçüm sonuçlarının ortalamaları ve değerlendirilmeleri

Ölçüm Yapılan Yer	Mekan	Gürültü Kaynağı	Ölçüm Saati	Ölçülen Arka Plan Gürültü Düzeyi	Ölçülen İç Mekan Gürültü Düzeyi	Gürültü Kontrol Yönetmeliği (06.00 – 19.00 Saatleri Arasında)	Aşılan Değer	“NR” Ölçütü	Aşılan Değer
Zemin Kat	Oturma Odası	Hidrafor + Pompa + Brülör	15.30	29.6 dBA	39.5 dBA	60 dBA	Yok	50 dBA (06.00 – 22.00 Saatleri Arasında)	Yok
	Yatak Odası				34.6 dBA	35 dBA	Yok	—	Yok
İkinci Kat	Oturma Odası	Hidrafor + Pompa + Brülör	14.30	28 dBA	31 dBA	60 dBA	Yok	50 dBA (06.00 – 22.00 Saatleri Arasında)	Yok
	Yatak Odası				28.8 dBA	35 dBA	Yok	—	Yok

Rahatsızlık nedeni olan gürültü kaynağının tesisat dairesindeki hidrofor, devridaim pompası ve brülörün çalışması nedeniyle oluşan durgun gürültü olması, dolayısıyla, zaman içinde değişmeyen karakter taşımasından hareketle, sürekli bir ölçüm gerçekleştirilmemiştir (6).

Ölçümler; TS 9315 (3) e göre, her mekanda birbirlerinden ± 0.5 m’ den daha uzak olan 3 konumda yapılarak, ortalamaları alınmıştır. Ölçüm konumları pencerelerden 1.5 m uzaklıkta, döşemeden 1.2 m yükseklikte alınmış ve pencerelerin kapalı olmasına özen gösterilmiştir.

Ölçümlerde hidrofor, brülör ve devridaim pompası çalışır durumda tutulmuştur. Fikir vermesi amacıyla arka plan gürültüsü de ölçülmüştür.

Verilerin değerlendirilmesinde; katlar ve mekanlar arasındaki gürültü düzeylerinin karşılaştırılması amacıyla, varyans analizi yöntemi kullanılmıştır. Katların/mekanların gürültü düzeyleri arasında fark vardır kararına varırken $p \leq 0.05$ anlamlılık düzeyi esas alınmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Ankara’da şehir içinde konumlanmış, Tünel Kalıp Sistemi ile üretilmiş, 288 konuttan oluşan toplu konutun bir bloğunda, tesisat dairesinin hemen

oturma odasında ölçülen gürültü düzeyi 31 dBA, yatak odasında ise 28.8 dBA’ dır. Burada; tesisat dairesinden gelen ve gürültüye neden olan sesin kat ettiği mesafe nedeni ile, zemin kat yatak odasında ölçülen gürültü düzeyinin, ikinci kat yatak odasında ölçülen gürültü düzeyinden 5.8 dBA daha fazla olduğu, zemin kat oturma odasında ölçülen gürültü düzeyinin ise, ikinci kat oturma odasında ölçülen gürültü düzeyinden 8.5 dBA daha fazla olduğu görülmektedir.

Çizelge 1’ de ayrıca, her iki daireden gündüz saatlerinde alınan ölçüm sonuçları; “NR” ölçütleri (Noise Rating criteria) (5) ve 19308 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan T.C. Gürültü Kontrol Yönetmeliğinde (4) verilen sınır değerler ile karşılaştırılmıştır.

Bu karşılaştırma sonucunda; her iki dairenin oturma ve yatak odalarından alınan ölçüm değerlerinin 06.00-19.00 saatleri arasında T.C. Gürültü Kontrol Yönetmeliği’nde verilen sınır değerler içinde kaldığı görülmüştür. Benzer şekilde her iki dairenin oturma ve yatak odalarından alınan ölçüm değerleri de 06.00-22.00 saatleri arasında “NR” ölçütleri sınırları içinde kalmıştır.

Gürültüden rahatsızlık derecesinin belirlenmesinde gürültünün oluştuğu zaman dilimi büyük önem taşımaktadır. Gündüz 06.00-19.00 saatleri arasında kabul edilen seviye, akşam 19.00-22.00 saatleri arasında 5

Çizelge 2. Ölçüm yapılan kent içinde konumlanmış konutlardan alınan ölçüm sonuçlarının ortalamalarının ölçüt değerlerde, akşam (19.00-22.00) ve gece (22.00-06.00) saatleri için yapılan düzeltmelere göre değerlendirilmeleri

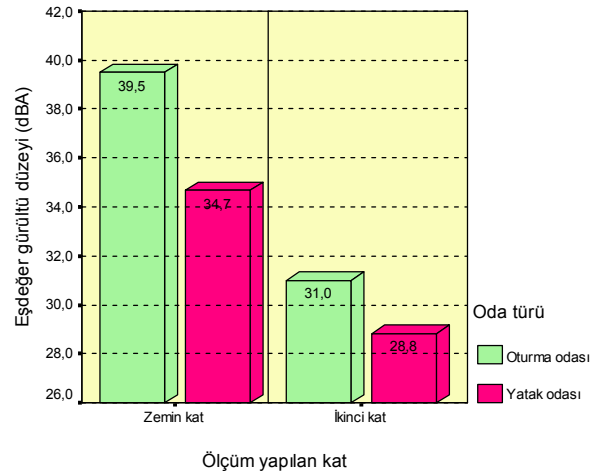
Ölçüm Yapılan Yer	Mekan	Gürültü Kaynağı	Ölçüm Saati	Ölçülen Arka Plan Gürültü Düzeyi	Ölçülen İç Mekan Gürültü Düzeyi	Gürültü Kontrol Yönetmeliği (06.00 – 19.00 Saatleri arasında)	Aşılan Değer	“NR” Ölçütü	Aşılan Değer
Zemin Kat	Oturma Odası	Hidrafor + Pompa + Brulor	15.30	29.6 dBA	39.5 dBA	55 dBA (19.00 – 22.00 Saatleri arasında)	Yok	50 dBA (06.00 – 22.00 Saatleri arasında)	Yok
	Yatak Odası				34.6 dBA	25 dBA (22.00 – 06.00 Saatleri arasında)	9.6 dBA	30 dBA (22.00 – 06.00 Saatleri arasında)	4.6 dBA
İkinci Kat	Oturma Odası	Hidrofor + Pompa + Brulor	14.30	28 dBA	31 dBA	55 dBA (19.00 – 22.00 Saatleri arasında)	Yok	50 dBA (06.00 – 22.00 Saatleri arasında)	Yok
	Yatak Odası				28.8 dBA	25 dBA (22.00 – 06.00 Saatleri arasında)	3.8 dBA	30 dBA (22.00 – 06.00 Saatleri arasında)	Yok

dBA, gece 22.00-06.00 saatleri arasında ise 10 dBA indirilmektedir (4).

Çizelge 2’ de; alınan ölçüm değerlerinin ortalamalarının, karşılaştırılan ölçütlerde akşam ve gece saatleri için yapılan düzeltmeler ışığındaki değerlendirilmeleri verilmektedir. Bu çizelgenin incelenmesi ile de anlaşılabilceği gibi; her iki dairenin oturma odalarındaki gürültü düzeyleri 06.00-22.00 saatleri arasında hem T.C. Gürültü Kontrol Yönetmeliği hem de “NR” ölçütünün sınır değerleri içinde kalmıştır (Çizelge 1-2). Buna karşın; zemin kat yatak odasında ölçülen gürültü düzeyi 22.00-06.00 saatleri arasında T.C. Gürültü Kontrol Yönetmeliği’nde verilen sınır değerini 9.6 dBA, “NR” ölçütünü ise, 4.6 dBA aşmıştır. Aynı zaman dilimi içinde; ikinci kat yatak odasında ölçülen gürültü düzeyi, T.C. Gürültü Kontrol Yönetmeliği’nde verilen sınır değerini 3.8 dBA ile aşarken, “NR” ölçütünde verilen sınır değerinin altında kalmıştır.

Şekil 1 ve Çizelge 3-4 de varyans analizi sonuçları verilmektedir. Yapılan bu analiz çalışması sonucunda; zemin kat oturma odası ile yatak odası ve ikinci kat oturma odası ile yatak odası gürültü düzeyleri arasında $p \leq 0.05$ anlamlılık düzeyinde fark olduğu görülmüştür.

Benzer şekilde, zemin kat ile ikinci kat oturma odaları ve zemin kat ile ikinci kat yatak odaları gürültü düzeyleri arasında da $p \leq 0.05$ anlamlılık düzeyinde fark olduğu belirlenmiştir.



Şekil 1. Ölçüm yapılan katlardaki mekanların eşdeğer gürültü düzeylerine ilişkin grafik

Çizelge 3. Zemin ve ikinci katta, eşdeğer gürültü düzeyleri bakımından odalar arasında gerçekleştirilen varyans analizi tablosu

Ölçüm Yapılan Kat	Varyansın Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F-testi	Anlamlılık Düzeyi (p)
Zemin kat	Gruplar Arası	1	35,042	35,042	33,640	0,004
	Gruplar İçi	4	4,167	1,042		
	Toplam	5	39,208			
İkinci kat	Gruplar Arası	1	7,042	7,042	8,895	0,041
	Gruplar İçi	4	3,167	0,792		
	Toplam	5	10,208			

Çizelge 4. Oturma ve yatak odalarında, eşdeğer gürültü düzeyleri bakımından katlar arasında gerçekleştirilen varyans analizi tablosu

Ölçüm Yapılan Kat	Varyansın Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F-testi	Anlamlılık Düzeyi (p)
Oturma odası	Gruplar Arası	1	108,375	108,375	78,818	0,001
	Gruplar İçi	4	5,500	1,375		
	Toplam	5	113,875			
Yatak odası	Gruplar Arası	1	51,042	51,042	111,364	0,000
	Gruplar İçi	4	1,833	0,458		
	Toplam	5	52,875			

Çizelge 5' de ise; TS 2606 (7) ve ISO/R 1996 – 1971 (E) (5)' e göre gürültüye karşı toplumun olası davranışları verilmiştir.

Çizelge 5. Gürültüye karşı toplumun olası davranışı (5,7)

Değerlendirilmiş Ses Seviyesinin Kriter Değeri dBA Olarak Aşma Miktarı	Toplumun Muhtemel Davranışı	
	Yakınma Türü	Tanım
0	Yok	Reaksiyon Yok
5	Az	Bireysel Yakınmalar
10	Orta	Toplu Yakınmalar
15	Kuvvetli	Toplumun Reaksiyonunda Güçlenmeler
20	Çok Kuvvetli	Güçlü Toplumsal Reaksiyon

5. SONUÇ

Ankara'da 6 bloktan oluşan bir toplu konutun içinden seçilen bloğun, zemin ve ikinci katlarındaki dairelerde gerçekleştirilen ölçümler neticesinde elde edilen değerler, T.C. Gürültü Kontrol Yönetmeliği ile karşılaştırılarak, aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Her iki daireden alınan ölçüm sonuçlarının ortalamaları; 06.00-19.00 saatleri arasında sınır değerler içinde kalmıştır. 22.00-06.00 saatleri arasında ise; tesisat dairesinin üstünde kalan zemin kat yatak odasında 9.6 dBA ve ikinci kat yatak odasında ise 3.8 dBA aşılacak şekilde, kabul edilebilir düzeyin üstünde bir gürültü olduğu görülmüştür.

Aynı ölçüm sonuçları "NR" ölçütleri ile karşılaştırılarak aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Her iki dairenin oturma odalarındaki gürültü düzeyleri, 06.00-22.00 saatleri arasındaki 16 saatlik zaman dilimi içinde sınır değerler içinde kalırken, 22.00-06.00 saatleri arasındaki 8 saatlik zaman dilimi içinde, zemin kat yatak odasında, 4.6 dBA ile sınır değeri aşılmıştır. Aynı zaman dilimleri içinde ikinci kat yatak odasında ölçülen iç mekan gürültü düzeyi ise sınır değerinin altında kalmıştır.

Bu sonuçlar; TS 2606' da ve ISO /R 1996- 1971 (E)' de verilen gürültüye karşı toplumun gösterdiği olası davranışlar çerçevesinde değerlendirildiğinde; söz konusu konutlarda oluşan bu şikayetlerin bireysel yakınmalardan, toplu yakınmalara doğru yükselme göstereceği açıktır.

6. KAYNAKLAR

- KARABİBER, Z. ve YÜGRÜK, N. "Toplu Konutlar ve gürültü denetimi", Türkiye'de Son On Yılda Toplu Konut Uygulamaları Sempozyumu, Yıldız Üniversitesi, İstanbul, 205-212, 1991.
- SEY, Y. ve YILMAZ, S. "Ataköy 9.-10. Mahallelerindeki konutların zemin kat dairelerindeki gürültü sorunu" Ataköy Toplu Konut Uygulamalarının Değerlendirilmesi Paneli, İTÜ, İstanbul, 133-144, 1989.
- TS 9315, "Akustik- Çevre gürültüsünün belirlenmesi ve ölçümü, Kısım 1- Temel büyüklükler ve işlemler" Türk Standardları, Ankara, 1991.
- "Türkiye Cumhuriyeti, Gürültü Kontrol Yönetmeliği" Resmi Gazete, Sayı: 193/8, Ankara, 11 Aralık 1986
- ISO /R 1996- 1971 (E), Acoustics- Assessment of noise with respect to community response, International Standard, 1996, www.engineeringtoolbox.com/decibel-dba-levels-27_728.html

- 6- DEMİREL, F., “ Noise Caused by the Usage of Water Piping in Apartment Building Structures ” Building and Environment, Vol: 41, Issue: 4, pp: 395-548, 2006.
- 7- TS 2606, “Akustik- Toplumsal yaşam yönünden gürültünün değerlendirilmesi” Türk Standardları, Ankara, 1985.