

# KONYA'DA TRAFİK GÜRÜLTÜSÜ VE BAZI ÖNERİLER

**Mehmet Emin AYDIN, Nuray ATEŞ**

Selçuk Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Konya

## ÖZET

Bu çalışmada, Konya'da trafik gürültüsü konusunda yapılmış olan bir araştırmanın sonuçları verilmiştir. Çalışmanın amacı trafik gürültü seviyesinin belirlenmesi ve gürültünün azaltılabilmesi için alınabilecek muhtemel önlemlerin incelenmesidir. Çalışmada 10 caddede 09<sup>00</sup> - 17<sup>00</sup> saatleri arasında, genellikle, düzgün olmayan trafik akışı koşullarında gürültü seviyesi ölçümleri yapılmış ve sonuçları değerlendirilmiştir. Bu araştırmanın sonucu olarak araştırma kapsamı içindeki bütün gürültü seviyelerinin yönetmelikte öngörülen seviyelerin üzerinde olduğu gözlenmiştir. Söz konusu bölgelerde gürültü seviyesinin azaltılması için bazı tedbirler önerilmiştir.

**Anahtar Kelimeler :** Ses, Gürültü, Trafik, Gürültü kontrolü

## TRAFFIC NOISE IN KONYA AND SOME PROPOSALS

### ABSTRACT

In this study, the results of an investigation on traffic noise in Konya are presented. The aim of the study is to determine the traffic noise in Konya and to investigate possible solutions to reduce the traffic noise. Noise levels are measured on ten different streets between 9<sup>00</sup> - 17<sup>00</sup> hours and the results are evaluated. As a result of this investigation, the noise levels on the streets considered are found to be exceeding the noise levels given by the regulations. Some proposals are suggested in order to reduce the noise levels.

**Key Words :** Sound, Noise, Traffic, Noise control

### 1. GİRİŞ

Son yıllarda insan sağlığı ve çevre açısından önemli bir sorun olarak görülen gürültü pek çok meslek gruplarının çeşitli yönlerden ele alıp incelediği bir konu olmuştur. İlk çağlardan bu yana insanlar yaşadıkları ortamlarda belli bir ses düzeyi ile birlikte yaşamalarını sürdürmüşlerdir (Karabiber, 1991). Ancak medeniyetin ilerlemesi ile hızla gelişen teknoloji insan yaşam çevresindeki gürültünün artmasına sebep olmuştur. Hoşa gitmeyen, arzu edilmeyen, rahatsız edici duygular uyandıran bir akustik olgu olarak tanımlanan gürültü, artık kontrol altına alınması gereken bir çevre kirliliği haline gelmiştir (Şerefhanoglu, 1991).

Yaşam düzeyinin yükselmesi ile birlikte gelişen teknolojiye bağlı olarak sayıca ve düzey bakımından artan gürültü kaynakları yapı içi ve yapı dışı olarak

sınıflandırılabilir. Yapı içi gürültüleri; yapılarda kullanılan araç, gereç, makina ve benzerlerinden kaynaklanan gürültüler, elektrik, ısıtma, soğutma gibi sistemlerden, asansör, havalandırma, ısıtma, soğutma gibi donatılardan kaynaklanan gürültüler ve insanların çeşitli nedenlerle isteyerek veya istemeyerek çıkardığı gürültülerdir. Yapı dışı gürültüler ise; trafik gürültüsü (karayolu, demiryolu, hava ulaşımı), endüstri ve donatım gürültüsü ile çevre gürültüleri (spor alanları, açık pazarlar, çocuk bahçeleri ve parklar gibi) (Anon, 1989). Bu gürültü kaynaklarından geniş bir insan topluluğunu etkilemesi sebebiyle, trafik gürültüsünün önemi daha büyüktür.

Hızlı kentleşme, sanayileşme ve nüfus artışıyla önemli bir sorun haline gelen gürültü insan sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Etkinin düzeyi gürültünün süresine, şiddetine, frekansına, sürekli

veya kesintili olup olmamasına göre değişmektedir. Ayrıca gürültüye maruz kalan insanın sağlığı ve yaşı da etkilenme derecesinde farklılıklar görülmesine sebep teşkil etmektedir. Sürekli gürültüye maruz kalma halinde başlangıçta duyma zayıflığı ortaya çıkar ve kalıcı sağırlığa kadar gidebilir. Aşırı gürültü sağırlıktan başka yüksek tansiyon, ciltte solukluk, asabiyet hali, solunum ve kalp-damar sistemi bozukluklarına da yol açmaktadır (Eroğlu, 1991). Ayrıca gürültünün anne karnındaki bebeği bile etkilediği yapılan çalışmalarla belirlenmiştir. Gürültü seviyesi 100 dBA iken 75 anne üzerinde yapılan çalışmada bunların 35'inin çocuklarında işitme kaybı tesbit edilmiştir (Belgin, 1995).

Gürültü probleminin toplum içindeki yaygınlığı ve insan sağlığı üzerindeki önemli ve tamiri mümkün olmayan etkileri, gürültünün kontrolü üç aşamada yapılmaktadır. Bunlar, gürültünün kaynağında denetimi ki en etkin ve ekonomik yol budur. İkinci olarak gürültünün kaynakla alıcı arasında denetimidir. Bu tür denetimde kaynak ve kaynağın bulunduğu çevrenin özelliği önem taşır. Eğer ilk iki yöntemle yeterince başarılı olunamıyorsa bu kez gürültünün alıcıda denetimi söz konusudur. Sonuç olarak bütün bu yöntemlerin yeterli düzeyde etkili olabilmesi için insanın eğitimi gereklidir. Çünkü hem yapı içi, hem de yapı dışı gürültülerin oluşmasında insan faktörü önemlidir (Şerefhanoglu, 1991).

## 2. MATERYAL VE METOD

Çalışmanın amacı doğrultusunda, gürültü üzerinde etkili olabilecek fiziksel parametrelerin seçilmesi ve çevresel faktörlerin belirlenmesi gerekmektedir. Konya'nın on önemli caddesinin çeşitli noktalarında ve günün değişik saatlerinde ölçümler yapılmış ve ortalamaları alınmıştır. Ölçümler CIRRUS Research Pic. CRL 700 tipi ses seviye ölçer kullanılarak gerçekleştirilmiştir. CRL 700 serisi bilgi kütükleyen ses seviye ölçer ve dozmetre formunda üretilmiştir. Cihaz iki kanallıdır. Bir kanalı PEAK ölçümleri LINEAR dBc bazında yaparken diğer kanalı ise yalnızca dBA ağırlığında ses seviyesini eşdeğer ses basınç düzeyini ve birçok DOZ fonksiyonunu düzenler.

Ölçüm sırasında mikrofon yerden yaklaşık 1.5 m yüksekliğe ve kaldırım kenarına yerleştirilmiştir. Böyle bir uygulamayla mümkün olduğu kadar, yalnızca trafik gürültüsü ile oluşan değerlerin elde edilmesine çalışılmıştır. Gürültü ölçümleri, ölçüm amplifikatörünün A frekans ağırlıklama şebekesi kullanılarak yapılmış, 1 sayım/saniye'lik hızla bir dakika boyunca ölçülen gürültü seviyelerinin ortalaması alınmıştır. Ölçüm sırasında araç sayımı

yapılırken trafik akışına göre mikrofonun bulunduğu yerden 10 m gerideki ve 10 m ilerdeki araçların gürültü seviyesine etkileri bulunduğundan sayıma bu araçlar da dahil edilmiştir. Trafik yoğunluğunun kapsadığı kamyon, minibüs, otobüs, kamyonet ve motorsiklet ayrıca sayılmıştır. Caddelerin seçiminde öncelik sırası, seçilen caddenin Konya'nın yoğun trafiğini taşıyan caddelerden birisi olmasının yanı sıra bu caddenin önemli bir yerleşim bölgesinde olmasıdır (Dokumacı, 1981). Cadde örnekleme belirlenmesinde dikkat edilen bir başka konu da cadde genişlikleri, cadde yapıları, cadde kenarındaki binaların ortalama kat sayıları ve yükseklikleri ile cadde kompozisyonu olmuştur.

## 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Tablo 1'de çalışma süresince örnek caddelerde yapılan ölçüm sonuçları verilmiştir. 10 caddede yapılan ölçümlere bakıldığında ortalama gürültü seviyelerinin 70-80 dBA arasında değiştiği görülmektedir. Gürültü Kontrol Yönetmeliği'ne (Anon., 1986) göre yerleşim bölgeleri için trafik gürültüsünün 35-45 dBA arasında olması gerektiği belirtilmiştir. Bu değerlere, yerleşme yerine ve gün içindeki zaman dilimine bağlı olarak Gürültü Kontrol Yönetmeliği'nde Tablo 3'te düzeltmeler yapılmaktadır. Bu tabloda şehir bölgeleri dört gruba ayrılmıştır. Ölçüm yaptığımız caddeler bu dört gruptan III. Bölge tanımına (şehir merkezi konut alanı, anayolları, iş yerleri) girdiği için düzeltme faktörü +20 alınmıştır. Düzeltmelerle birlikte yerleşim yerleri için trafik gürültüsü temel kriteri 55-65 dBA arasında olmaktadır. Çalışma boyunca elde ettiğimiz ölçümlerin hepsinde 65 dBA'nın üzerinde ortalama gürültü düzeyine rastlanmıştır. Bir bölgede gürültü düzeyine etki eden faktörlerden birisi de fon gürültüsüdür. Fon gürültüsü sabah erken saatlerde kaydedilen ölçümlerden belirlenebilir (Dokumacı, 1981). Yapılan çalışmada her cadde için fon gürültüsü, caddeden belli bir süre araç geçmediği anda kaydedilmiştir. Her cadde için fon gürültüleri Tablo 2'de verilmiştir. Bu tablodaki değerler ile Tablo 1'de verilen ortalama gürültü düzeyleri karşılaştırıldığında fon gürültüsü yüksek olan caddede gürültü düzeyinin de yüksek olduğu görülmüştür. Çevre gürültüsünün diğer çevre sorunları arasındaki yerinin ve trafik gürültüsünün de diğer çevre gürültüleri arasındaki yerinin belirlenmesi, gürültü denetiminde ilk önce belirlenmesi gereken bir konudur. Gürültü sorununun rahatsız edici etkisi S. Ü. Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü ve Konya Büyükşehir Belediyesi'nin ortak yürüttüğü bir anket çalışmasından alınan sonuçlara göre değerlendirilmiştir (Tablo 3).

Tablo 1. Çalışma Süresince Seçilen Caddelerde Yapılan Ölçüm Sonuçları

Ölçüm No	Saat	Araç Sayısı	Araç Türü	Gürültü Düzeyi (dBA)		
				min.	ort.	max.
<b>Vatan Caddesi</b>						
1	9.00	28	2O, 1M, 24A	64.6	75.8	93.3
2	14.45	17	2O, 2M, 13A	60.5	72.7	79.8
3	10.55	16	2M, 2K, 12A	58.9	73.6	78.7
4	11.30	22	2O, 1K, 3M, 16A	63.2	75.2	83.4
5	15.30	19	4M, 2O, 13A	67.5	74.7	88.7
6	16.40	35	4M, 3O, 28A	68.9	77.2	91.5
7	14.00	32	4M, 2O, 1K, 25A	68.6	76.9	85.0
8	11.20	20	2K, 2M, 16A	64.7	75.4	83.6
9	9.30	24	1O, 1M, 1MS, 21A	66.0	74.0	81.2
10	13.50	25	2M, 2MS, 21A	67.8	74.8	85.4
<b>ORTALAMA</b>				<b>65.0</b>	<b>75.0</b>	<b>85.0</b>
<b>Millet Caddesi</b>						
1	9.15	14	1O, 1M, 12A	57.2	69.3	79.8
2	15.00	18	5M, 1K, 12A	62.4	75.1	80.2
3	11.00	13	2M, 11A	61.7	72.0	78.7
4	10.45	19	4M, 1O, 14A	63.5	73.9	79.4
5	15.50	24	2M, 1O, 1MS, 20A	59.4	76.4	84.7
6	16.30	22	2O, 3M, 17A	61.5	74.4	83.8
7	14.20	27	3M, 1O, 2MS, 21A	60.1	77.8	89.2
8	12.00	26	1M, 2MS, 1O, 22A	60.2	76.7	87.4
9	9.20	17	2M, 2O, 13A	64.7	73.5	82.8
10	16.00	18	4M, 2O, 12A	66.5	74.1	84.6
<b>ORTALAMA</b>				<b>61.7</b>	<b>74.3</b>	<b>83.0</b>
<b>Alaaddin Tepesi ve Çevresi</b>						
1	10.10	16	2O, 14A	64.5	72.1	82.1
2	15.10	41	2O, 2K, 37A	68.7	77.9	87.2
3	9.40	22	3M, 3O, 14A	66.8	75.7	84.3
4	15.50	34	6M, 28A	67.4	76.2	85.6
5	14.20	178	2O, 1K, 14A	63.4	72.9	84.3
6	16.30	26	3M, 1TW, 22A	69.6	76.4	90.9
7	14.35	18	2O, 1MS, 2K, 13A	61.8	76.5	79.0
8	11.00	27	2O, 1MS, 3M, 21A	62.0	77.4	84.2
9	13.50	17	2O, 4M, 11A	60.7	75.2	83.8
10	11.20	20	6O, 5M, 1MS, 8A	63.4	74.8	82.1
<b>ORTALAMA</b>				<b>64.8</b>	<b>75.4</b>	<b>84.3</b>
<b>İstasyon Caddesi</b>						
1	15.10	7	1O, 6A	57.6	69.8	76.4
2	14.05	16	1O, 2M, 1K, 12A	63.0	72.4	80.2
3	16.40	8	1K, 7A	60.2	70.7	79.4
4	10.40	2	2A	55.4	63.2	69.5
5	9.00	10	1O, 1KM, 8A	60.2	71.8	77.3
<b>ORTALAMA</b>				<b>59.4</b>	<b>69.6</b>	<b>76.6</b>
<b>Mevlana ve Alaaddin Caddesi</b>						
1	15.20	32	7M, 3O, 22A	72.4	80.0	93.6
2	15.40	28	5M, 3O, 20A	69.8	78.1	89.4
3	10.50	37	4M, 1K, 32A	71.2	80.8	90.5
4	15.25	34	2K, 3M, 1O, 28A	73.1	82.6	92.7
5	16.30	25	4M, 3O, 22A	66.7	74.4	80.4
6	14.10	30	5M, 2O, 1K, 22A	67.8	79.8	89.3
7	14.25	21	6M, 2O, 13A	64.2	76.5	84.7
8	11.25	32	6M, 4O, 2KM, 20A	65.6	78.4	87.5
9	14.00	26	3M, 4O, 1K, 18A	68.2	77.4	85.6
10	10.15	34	4M, 3O, 27A	71.3	79.8	87.4
<b>ORTALAMA</b>				<b>69.0</b>	<b>78.8</b>	<b>88.1</b>

Tablo 1'in devamı

K. Karabekir Caddesi						
1	15.30	26	3M, 23A	62.1	76.5	81.9
2	15.55	37	3O, 1K, 33A	63.4	78.5	86.7
3	9.10	14	1O, 1M, 12A	58.5	70.2	79.4
4	16.00	13	2O, 2K, 9A	59.2	73.2	80.8
5	16.50	25	3M, 2O, 20A	66.4	77.1	82.7
6	14.50	22	2M, 2O, 18A	60.3	74.7	83.2
7	15.25	27	2O, 2MS, 3M, 20A	67.0	77.8	81.8
8	15.45	18	2O, 1M, 15A	64.3	72.8	79.8
9	14.00	20	1O, 1K, 2M, 16A	64.7	74.3	80.6
10	11.40	24	3M, 2O, 19A	66.2	76.8	82.5
ORTALAMA				63.2	75.2	81.9

Nalçacı Caddesi						
1	13.45	32	2K, 2M, 3O, 25A	69.8	74.6	90.1
2	14.40	34	2K, 2M, 30A	65.2	77.8	93.2
3	9.20	30	2O, 2M, 28A	65.5	71.4	89.8
4	14.40	38	2M, 1KM, 35A	69.4	76.1	92.4
5	15.20	30	2O, 1K, 4M, 1MS, 22A	68.7	77.3	94.3
6	16.10	35	4M, 3O, 28A	67.6	76.5	87.4
7	10.35	25	3KM, 2O, 7M, 13A	69.8	74.2	83.2
8	15.10	20	2O, 1M, 17A	62.3	70.8	80.8
9	15.00	26	6M, 1K, 1O, 18A	65.6	73.6	82.7
10	11.30	28	4M, 3O, 1KM, 20A	66.7	74.7	84.5
ORTALAMA				61.0	74.7	87.8

Atatürk Caddesi						
1	14.45	13	2O, 11A	60.2	74.8	81.2
2	13.50	13	1K, 2M, 1MS, 9A	61.6	76.2	80.4
3	15.30	11	2M, 9A	59.0	74.4	79.5
4	11.10	9	9A	58.1	72.9	76.0
5	10.30	15	1KM, 1O, 13A	62.7	78.5	82.5
ORTALAMA				60.3	75.4	79.9

Ölçüm No	Saat	Araç Sayısı	Araç Türü	Gürültü Düzeyi (dBA)		
				min.	ort.	max.
Rauf Denktaş Caddesi						
1	13.50	34	1K, 1M, 32A	64.7	77.9	91.1
2	9.45	26	1K, 2M, 2O, 21A	62.3	75.7	81.7
3	15.25	32	1M, 3O, 28A	64.5	76.5	82.7
4	16.30	30	2M, 1O, 1KM, 26A	65.7	77.2	84.6
5	10.45	25	1O, 3M, 21A	58.3	74.6	80.4
6	14.30	20	2O, 1KM, 17A	60.4	75.1	83.6
7	11.10	22	3M, 1K, 1MS, 17A	60.6	75.8	82.9
ORTALAMA				72.4	76.1	83.9

İstasyon - Atatürk Caddesi						
1	9.10	18	3K, 2M, 13A	62.7	76.4	87.4
2	16.40	16	3M, 1O, 2K, 10A	64.5	77.6	89.2
3	10.30	20	2KM, 3M, 1O, 14A	63.8	77.8	88.6
4	9.50	22	1M, 2MS, 1KM, 18A	64.9	78.3	90.4
5	15.15	17	2O, 1K, 14A	63.4	76.9	88.7
6	15.55	26	4M, 2O, 20A	65.5	79.4	91.2
7	14.10	15	1K, 2M, 1MS, 11A	62.6	76.9	87.6
8	11.50	24	1K, 2M, 1O, 19A	65.4	78.6	90.8
9	9.00	20	2O, 2M, 1KM, 15A	62.7	77.4	87.9
10	16.40	21	3M, 1O, 17A	62.6	77.1	86.8
ORTALAMA				63.9	77.6	88.8

NOT: A : Otomobil, K : Kamyon, KM: Kamyonet, M: Minibüs, MS: Motorsiklet, TW: Tranvay, O : Otobüs

Ankette çeşitli çevre sorunları sıralanmış ve rastgele seçilen 476 kişiden bu sorunları önem sırasına göre sıralamaları istenmiştir. Anket sonucuna göre, gürültü sorunu diğer çevre sorunları içinde 7. sırada bulunmaktadır (Pehlivan, 1995). Yapılan anket

sırasında insanların gürültüden rahatsız olduklarını belirtmelerine rağmen, gürültü sorununun 7. sırada olması diğer çevre sorunlarının çözülmesinin daha öncelikli bir yer teşkil ettiğini göstermektedir. İnsanların gürültü sorununa neden daha az önem

Tablo 2. Caddelerde Fon Gürültüleri

Ölçüm Yeri	Fon Gürültüsü Düzeyi (dBA)
Vatan Caddesi	59,8
Millet Caddesi	59,5
Alaaddin Tepesi ve Çevresi	57,2
Mevlana - Alaaddin Caddesi	64,6
K. Karabekir Caddesi	60,8
Nalçacı Caddesi	59,8
Rauf Denktaş Caddesi	58,8
İstasyon Caddesi	56,0
İstasyon - Atatürk Caddesi	59,2
Atatürk Caddesi	60,6

Tablo 3. Konya'nın Çevre Sorunları ve Önemi

Sorunlar	Önem Sırası
Hava Kirliliği	1
Yeşil Alan Yokluğu	2
Yol Bozukluğu	3
Çocuklar İçin Oyun Alanı Eksikliği	4
Trafik ve Otopark	5
Çöpler ve Çevre Düzensizliği	6
Gürültü	7
Alt Yapı Yetersizliği	8
Su Kirliliği	9
Diğer	10

verdiklerinin sebebine gelince, insanların gürültünün düzeyini ve sonuçlarının neler olabileceğini bilememeleridir.

Trafik yoğunluğu arttıkça trafikten kaynaklanan gürültünün de artacağı beklenen bir durum olmakla beraber, bunlar arasındaki ilişki basit değildir (Dokumacı, 1981). Ölçülen değerler araç sayısıyla ilişkili olarak Şekil 1'de verilmiştir. Şekil 1'in incelenmesi sonucu trafik yoğunluğu ile birlikte gürültü düzeyinin de arttığı görülmüştür. Ancak bu artışın az veya çok olması bir çok nedenlere bağlıdır. Örneğin ölçüm sırasındaki klakson sesi, ani fren veya ağır vasıtaların trafik yoğunluğu içindeki oranı önemlidir.

Trafik gürültüsünü belirleyen diğer önemli faktörler

Tablo 4. Örnekleme Dahil Edilen Caddelerin Genişliği, Binaların Katsayıları ve Yükseklikleri ile Caddelerin Kompozisyonları

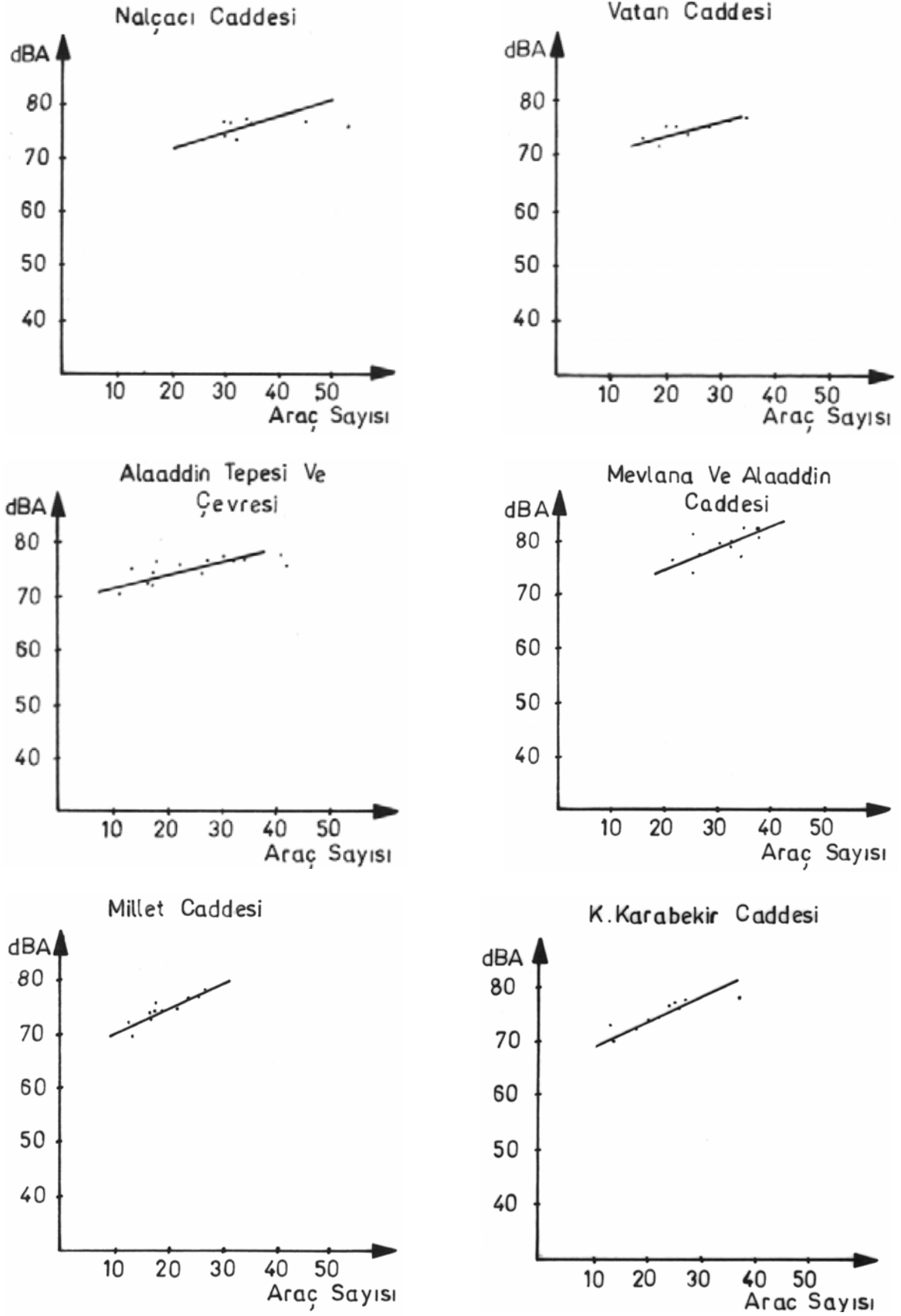
Ölçümün Yapıldığı Yer	Cadde Genişliği (m)	Kat Adedi ve Bina Yüksekliği (m)	Caddenin Kompozisyonu
Vatan Caddesi	20	7 - 21	Tek yönlü ortamda, 3 m'lik refüj, her iki yanda ağaçlar
Millet Caddesi	15	7 - 21	Tek yönlü ortamda refüj, her iki yanda ağaçlar
İstasyon Caddesi	10	5 - 15	Çift yönlü, yol kenarında ağaçlar
İstasyon - Atatürk Caddesi	20	7 - 21	Tek yönlü, cadde kenarında ağaçlar
Atatürk Caddesi	7,5	5 - 15	Çift yönlü, cadde kenarında ağaçlar
Alaaddin Tepesi	7,5	5 - 15	Çift yönlü, tranvay hattı, yol kenarında ağaçlar
Mevlana Caddesi	15	4 - 12	Tek yönlü, ortada refüj ve kenarda ağaçlar
K. Karabekir Caddesi	5	4 - 12	Çift yönlü
Nalçacı Caddesi	20	10 - 30	Tek yönlü, ortada tranvay hattı, yol kenarında ağaçlar
Rauf Denktaş Caddesi	15	10 - 30	Tek yönlü, ortada refüj, her iki kenarda ağaçlar

arasında trafik kompozisyonu, yol eğimi, yol genişliği, yol düzeyinin yapısı ve kavşaklara yakınlık durumu sayılabilir.

Bu çalışmada trafik gürültüsü ölçümleri düz yollarda ve mümkün olduğu kadar benzer noktalarda ve yol yüzeylerinde yapılmıştır. Çalışmada tüm caddelerin yol kaplama malzemesi asfalt ve yol eğimleri hepsinde aynıdır. Bu nedenle kaplama cinsleri ve eğim konusunda hiç bir düzeltme yapılmamıştır. ve çalışma trafik yoğunluğu, kompozisyonu ve yol genişliği üzerinde yoğunlaştırılmıştır. Tablo 4'te örnekleme dahil edilen caddelerin genişliği, binaların kat sayıları ve yükseklikleri ile caddelerin kompozisyonları verilmiştir.

Caddenin tek yönlü veya çift yönlü olması durumuna göre bir çalışma yapılmıştır. Cadde kenarında, mikrofonun bulunduğu yerden itibaren, caddenin diğer tarafına doğru şeritler numaralanmış ve her şeritten geçen araçlardan kaynaklanan gürültü seviyeleri belirlenmiştir. Bu çalışmanın sonucu Şekil 2'de verilmiştir. Şekilden de görüleceği gibi mikrofona en yakın olan şeritten kaynaklanan gürültü en fazla olmaktadır. Ölçüm aletinden uzaklaştıkça gürültü seviyesinin düştüğü görülmüştür. Ancak bütün şeritlerden aynı anda araç geçerken ölçülen gürültü seviyesinin oldukça yüksek olduğu gözlenmiştir.

Trafik gürültüsünün denetiminde kullanılan etkin yöntemlerden birisi de alıcı ile kaynak arasına engel konulmasıdır. Bu engeller suni (yapay) olabileceği gibi doğal da doğal da (bitkisel olabilir (Özbilen ve Var, 1993). Çalışma sırasında hem yapay hem de doğal engeller kullanılarak bir değerlendirme yapılmıştır. Mikrofonun önüne yaklaşık 3 cm kalınlığında bir engel konulmuş ve ortalama cadde gürültüsünde yaklaşık 3 dBA'lık bir azalma kaydedilmiştir.



Şekil 1. Gürültü seviyesinin trafik yoğunluğu ile ilişkisi

Tablo 5. Yapay Engelin Gürültü Kontrolündeki Etkisi (Engel kalınlığı (dBA) 3 cm.)

Ölçümün Yapıldığı Yer	Ölçüm No	Araç Sayısı	Araç Türü	Gürültü Düzeyi					
				Engelsiz			Engelli		
				min.	ort.	max.	min.	ort.	max.
Vatan Caddesi									
	1	19	4M, 2O, 13A	67.5	74.7	88.7	66.0	71.3	80.0
	2	20	2K, 2M, 16A	64.7	75.4	83.6	61.2	72.8	80.8
	3	25	2M, 2MS, 21A	67.8	74.8	85.4	65.6	72.1	82.4
Nalçacı Caddesi									
	1	30	2O, 1K, 4M, 1MS, 22A	68.7	77.3	94.3	64.2	74.8	86.4
	2	20	2O, 1M, 17A	62.3	70.8	80.8	60.4	71.3	77.4
	3	25	3KM, 2O, 7M, 13A	69.8	74.2	83.2	62.9	72.4	81.8
Millet Caddesi									
	1	24	2M, 1O, 1MS, 20A	59.4	76.4	84.7	57.6	77.2	80.5
	2	26	1M, 2MS, 1O, 22A	60.2	76.7	87.4	58.0	71.4	78.0
	3	18	4M, 2O, 12A	66.5	74.1	84.6	62.1	75.3	82.5
İstasyon Caddesi									
	1	8	1K, 7A	60.2	70.7	79.4	58.1	67.3	76.5
	2	2	2A	55.4	63.2	69.5	50.4	60.1	66.4
Atatürk Caddesi									
	1	11	2M, 9A	59.0	74.4	79.5	56.4	72.3	77.8
	2	9	9A	58.1	72.9	76.0	57.1	70.4	74.2
	3	18	1KM, 1O, 16A	62.8	78.5	82.5	59.3	74.3	83.1
K. Karabekir Caddesi									
	1	25	3M, 2O, 20A	66.4	77.1	82.7	64.1	75.0	80.2
	2	18	2O, 1M, 15A	64.3	72.8	79.8	60.6	69.4	76.1
	3	24	3M, 2O, 19A	66.2	75.8	81.5	64.1	74.9	78.9
Alaaddin Tepesi ve Çevresi									
	1	17	2O, 1K, 14A	63.4	72.9	84.3	60.1	73.1	81.8
	2	27	2O, 1MS, 3M, 21A	62.0	77.4	84.2	59.8	73.0	80.6
	3	20	6O, 5M, 1MS, 8A	63.4	74.8	82.1	61.2	71.6	78.7
Mevlana ve Alaaddin Caddesi									
	1	25	4M, 2O, 22A	66.7	75.4	82.4	64.2	73.2	80.8
	2	32	6M, 4O, 2KM, 20A	65.6	78.4	87.5	63.0	74.5	85.2
	3	34	4M, 3O, 27A	64.3	76.8	82.3	61.2	74.6	83.4
Rauf Denktaş Caddesi									
	1	32	1M, 3O, 28A	64.5	76.5	82.7	60.1	74.0	78.9
	2	25	1O, 3M, 21A	58.3	74.6	80.4	56.4	71.3	77.6
	3	22	3M, 1K, 1MS, 17A	60.6	75.8	82.9	58.0	74.6	80.2

Tablo 6. Trafik Gürültüsünün Kontrolünde Bitkisel Engelin Etkisi

Ölçümün Yapıldığı Yer	Ölçüm No	Saat	Araç Sayısı	Engelsiz Gürültü Seviyesi (dBA)	Engelin Özelliği	Gürültü Seviyesi (dBA)
Nalçacı Caddesi						
	1	15.30	65	73.4	-	-
	2	15.35	67	77.9		--
	3	15.40	63	-		72.8
	4	15.45	57	-		71.2
	5	16.00	65	-		68.0
	6	16.15	65	-		65.0
Alaaddin Tepesi ve Çevresi						
	1	14.40	32	76.8	-	-
	2	14.45	32	-	1 m. yükseklikte, 0.75m. genişlikte	74.8
	3	15.00	31	-	1 m. yükseklikte, 0.75 m. genişlikte	71.4
	4	15.15	34	-	1 m. yükseklikte, 0.75 m. genişlikte	69.2

Engel kalınlığı iki katına çıkarıldığında, bir önceki çalışmanın sonuçları ile aralarında kayda değer bir fark elde edilememiştir. Bu çalışmanın sonuçları, Tablo 5'te verilmiştir. Engelli ve engelsiz olarak yapılan ölçümlerin değerlendirilebilmesi için her iki durumda da aynı sayıda ve aynı türde araçların

gürültülerinin ölçülmesine çalışılmıştır. Bitkisel engelin kullanılması ile yapılan ölçüm sonucunda gürültü seviyesinde önemli ölçüde bir azalma kaydedilmiştir. Bu azalmanın engelin kalınlığına, yüksekliğine ve sıklığına bağlı olduğu görülmüştür. Örneğin Tablo 6 incelenecek olursa 0.75 m

genişliğinde, 1.5 m yüksekliğinde bir engelin arkasından ölçülen değer 68 dBA olmaktadır. Ayrıca yüksekliği 1.5 m ve dört tarafı kapalı olan engelin arkasından ölçülen değer (araç sayısı daha fazla olmasına rağmen) 65.7 dBA olmaktadır.

Yapılan araştırmada gözlenen bir başka nokta da cadde genişliğinin gürültü düzeyine etkisidir. Farklı iki cadde karşılaştırılmış ve karşılaştırma yapılırken yoldan geçen araç sayısının eşit olmasına dikkat edilmiştir. Caddelerin her ikisinin de tek yönlü olmasına rağmen cadde genişliği fazla olan caddede gürültü seviyesinin daha az olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç iki nedene bağlanabilir:

Bunlardan birincisi, genişliği fazla olan caddede gürültünün daha geniş bir yayılma alanına sahip olması, diğeri ise yol genişliği fazla olduğundan trafik tıkanmasının olmaması ve çok fazla sayıda klakson sesinin duyulmamasıdır. Genişliği az olan cadde üzerinde trafik ışıklarının olduğu noktalar arasındaki uzaklığın fazla olmaması ve yol üzerinde daha fazla aracın durup kalkmasının gerekmesi de bir başka neden olarak gösterilebilir.

Trafikten kaynaklanan gürültü seviyesine etkisi olan diğer bir faktör de araç cinsi olmaktadır. Her araç

farklı seviyede gürültü meydana getirir (Tablo 7) ve sebep oldukları gürültüler trafik yoğunluğundaki oranlarına bağlı olarak o caddenin trafik gürültüsü düzeyini önemli ölçüde etkilemektedirler.

Kaynaktan çıkan ses dalgaları atmosfer ortamında yükseldikçe dağılır. Ancak karşılıklı bir engel çıkarsa kırınım, yansımaya ve absorblanmaya uğrarlar. Ses dalgalarının yayılma ortamı içerisinde yükseklik arttıkça, atmosferde inversiyon olayının olmadığı durumlarda, azalması beklenen bir durumdur (Karpuzcu, 1991).

Çalışma sırasında gürültünün yükseklikle nasıl değiştiğini gözlemek için bir ölçüm yapılmıştır. Bu ölçüm sonuçları Tablo 8'de verilmiştir. Çalışma sırasında belediye binası kullanılarak, her katta, kata gelen gürültü seviyeleri ile yola eşit mesafede yer seviyesinde meydana gelen gürültü düzeyleri ölçülmüştür. Tablo 8'den anlaşıldığı gibi yükseklik arttıkça gürültü düzeyi azalmaktadır.

Bundan başka bir önceki çalışmaya bağlı olarak aynı noktalarda yapılan ölçümlerle gürültünün iç ortama etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Tablo 9'da ölçüm değerleri verilmiştir. Tablo 9 ile Tablo 8 karşılaştırılacak olursa aynı noktaların iç ve dış

Tablo 7. Araç Türlerinin Sebep Olduğu Gürültü Düzeyleri (dBA)

Araç Türü	Ölçüm No :						Ortalama
Otomobil	72.6	70.6	71.9	71.8	69.4	73.5	71.6
Otobüs	79.6	84.3	82.1	78.9	83.2	82.0	81.6
Minibüs	75.9	80.8	78.6	75.4	80.2	79.0	78.3
Kamyonet	77.9	80.2	79.6	78.4			79.0
Kamyon	88.0	85.8	84.6	82.9	84.5	86.2	85.3
Motorsiklet	69.5	70.2	70.9	83.3	87.5	74.6	76.0
Traktör	81.9	83.6	78.9	79.7			81.0
Tramvay	90.3	80.1	83.1	71.3			81.2

Tablo 8. Trafik Gürültü Seviyesinin Yükseklikle Değişimi

Yoldan kat seviyesine eşit uzaklıkta ölçülen gürültü düzeyi	Yükseklik kat mesafe olarak olarak (m)	Katlarda ölçülen gürültü düzeyi (dBA)	
(44 m)	69.7	Zemin	-
(45 m)	69.4	1	3
(46 m)	69.1	2	6
(47 m)	68.7	3	9
(48 m)	68.2	4	12
(49 m)	67.7	5	15
(50 m)	67.0	6	18
(51 m)	67.0	7	21

Tablo 9. Trafik Gürültüsünün İç Ortamlarda Etkisi

Yükseklik Kat olarak Mesafe olarak (m)	Gürültü Düzeyi (dBA)	Oda Özellikleri
Zemin	49.4	Boş oda
1	52.4	25 m <sup>2</sup> lik oda + 2 kişi
2	56.8	15 m <sup>2</sup> lik oda + 2 kişi
3	48.3	Boş oda
4	54.5	25 m <sup>2</sup> lik oda + 3 kişi
5	51.2	15 m <sup>2</sup> lik oda + 2 kişi
6	58.7	15 m <sup>2</sup> lik oda + 3 kişi
7	46.9	Boş oda



bölgelerindeki gürültü düzeyleri arasında yaklaşık 15-20 dBA'lık bir fark gözlenmektedir. Bu kadar farkın oluşmasında en büyük etki pencere-cam sistemindeki sızdırmazlık olmaktadır.

Son olarak trafik gürültüsüne katkıda bulunan diğer faktörler ise; taşıt gürültüsüne yakın oranda var olan klakson gürültüsü, yol yapım, bakım ve onarım çalışmaları ile ani fren yapma, araç sollama ve araçlardan gelen yüksek müzik sesleridir.

#### 4. ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

İnsanın yaşadığı çevresinin sessizliğini bozan, insan sağlığını olumsuz yönde etkileyen ve etkilemekle kalmayıp düzeltilmesi mümkün olmayan sonuçların ortaya çıkmasında büyük bir etkisi olan gürültünün azaltılması gerektiği herkes tarafından kabul edilen bir gerçektir. Gürültünün azaltılabilmesi için çeşitli uygulamalar söz konusudur. Bunlar:

1. En etkili çözüm, yol kenarlarının sık bir biçimde ağaçlandırılması, caddelerin tek yönlü trafiğe açılması ve yol ortalarına genişliği 1-2 m arasında olan refüjlerin uygulanması.
2. Cadde genişliklerinin arttırılması ile gürültünün geniş bir yayılma alanına sahip olmasının sağlanması.
3. Trafiğe kapalı yaya yollarının veya trafiğin yoğun olduğu yerlerde yaya üst geçitlerinin arttırılması ile klakson sesinin azaltılması.
4. Öz bölge dağılımının iyi bir şekilde planlanması. Yani birkaç resmi kuruluşun ya da okulun birbirine yakın olarak bulunmamasıdır. Böylece aynı saatte işten veya okuldan çıkan insanların trafik yoğunluğu içerisinde yer alması önlenecektir.
5. Gürültü düzeyini önemli ölçüde arttıran ağır vasıtaların mümkün olduğu kadar şehir dışından geçirilmesinin sağlanması. Eğer ağır vasıtaların şehir içine girmesi zorunlu ise, merkez aktiviteleerin yoğun olmadığı şehir bölgelerinden geçişlerinin sağlanması.
6. Yeni yerleşim bölgelerinde binaların ses kesici ve ses emici şekilde yerleştirilmesi.
7. Düğün, tanıtım vb. konvoylar için araç ve zaman sınırının getirilmesi.
8. Teknik yetersizliği olan, aşırı gürültü çıkaran araçların bakımdan geçirilmesi ve yüksek gürültü düzeyine sebep olan araçlara susturucu takılması.
9. Hakim rüzgar yönünde ses kaynağının konulmaması ve yeşil kuşak oluşumunun arttırılması.
10. Yeni yapılaşmanın olduğu bölgelerde cadde kenarına bitkisel engellerin konulması, bunun arkasına, az katlı binaların ve daha sonra çok

katlı binaların yapılması. Böylece ses dalgaları yansıma ve yankılanmaya uğramadan atmosfer içerisinde sönmülenebilir.

11. Trafiğin yoğun olduğu kavşaklara alt-üst geçitlerin yapılması.
12. Tatil günlerinde, okul saatleri ve imtihan sürelerinde makinaların çalıştırılmasının yasaklanması. Eğer çalıştırılması gerekli ise makinalara susturucu takılması zorunluluğunun getirilmesi.
13. Şehir aktiviteleerinin yoğun olduğu bölgelerde ses yükseltici elektronik aletlerle satış yapılmasının engellenmesi.
14. Gürültünün azaltılmasında gözönüne alınması gereken faktör insandır. Yapı içi ve yapı dışı gürültülerin oluşmasında dolaylı ya da dolaysız etkili olan insanların eğitilmesi ile gürültü düzeyi önemli ölçüde azalacaktır. Bunun için de toplumda bireyleri radyo, televizyon gibi iletişim ve basın araçları ile insanları eğitmek ve gürültünün sebep olabileceği etkileri hakkında bilinçlendirmek gerekir. Ancak bu yolla gürültü seviyesi planlı ve doğru bir şekilde azaltılabilir.

#### 5. SONUÇ

Bu çalışmada, trafik gürültüsünün Konya'da oturan bölgelerdeki etkileri incelenmiştir. 10 caddede yapılan fiziksel ölçmelerle trafik gürültü seviyesi ve gürültü düzeylerinin değişiminin bağlı olduğu faktörler belirlenmeye çalışılmıştır.

Yapılan ölçümlerde, örnek caddelerin hepsinde trafik gürültüsünün 65 dBA'yı aştığı görülmüştür. Herşeyden önce kesin olan bir sonuç vardır ki, trafik gürültüsünün azaltılmasına yönelik çalışmaların en kısa zamanda başlatılması gerekmektedir. Ölçülen seviyedeki gürültünün insan sağlığı açısından zararlı olması nedeniyle, trafik gürültüsünün azaltılabilmesi için alınabilecek önlemler belirtilmiştir.

Her ne kadar önerilen önlemler gürültü seviyesinin büyük bir oranda (30-40 dBA) azalması için yeterli olmasa da ortalama 5-20 dBA'lık bir azalma sağlanabilir. Bu da gürültü seviyesinin yönetmeliklerde öngörülen seviyenin altına indirilmesi için yeterli olacaktır.

Toplumun sağlığı üzerinde etkileri giderek artan gürültü kirliliği ve tehlikeleri konusunda toplumların özellikle genç kuşakların bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Kirlilik sorunlarının tümünde olduğu gibi, sorunun çözümü eğitim ve yönetimden geçmektedir.

Daha temiz ve sağlıklı bir çevrenin oluşturulması için bilimsel araştırmaların arttırılması ve

çözümlerin günlük hayata en kısa zamanda ve yeterince geçirilmesi gereklidir.

## 6. KAYNAKLAR

Anonymous, 1986. Gürültü Kontrol Yönetmeliği, 11 Aralık 1986, 19308 Sayılı Resmi Gazete. 8-26. Ankara.

Anonymous, 1989. Türkiye'nin Çevre Sorunları. 483 s. Türkiye'nin Çevre Sorunları Vakfı yayını. Ankara.

Belgin, E. 1995. "Gürültünün İşitme Duyusuna Etkisi", Tübitak Bilim ve Teknik Dergisi. C. 28 (12), 76-77. Ankara.

Dokumacı, E. 1981. "Trafik Gürültüsü ve Oturulan Bölgelerdeki Etkileri İzmir İncelenmesi". Ege Üniversitesi Makina Fakültesi. 1-18. İzmir.

Eroğlu, V. 1991. "Gürültü ve Toplum Sağlığı",

Gürültü Sempozyumu, 23 Aralık 1991. 1-4. Konya.

Karabiber, Z. 1991. "Dış Çevre Gürültüsünün Belirlenmesinde Gürültü Ölçmeleri". Gürültü Sempozyumu, 23 Aralık 1991. 1-13. Konya.

Karpuzcu, M. 1991. Çevre Kirlenmesi ve Kontrolü. s. 318. Boğaziçi Üniversitesi Yayınları. İstanbul.

Özbilen, A., Var, M. 1993. "Gürültü Kirliliğinin Doğal Elemanlarla Çözümlemesi İçin Doğu Karadeniz Bölgesinde Gürültü Kirliliğine Karşı Etkin Olan Doğal Eleman Türleriyle Trabzon'da Bir Örnek Çözüm", Ekolojik Çevre Dergisi. ISSN 1300-1361. 2 (8), 17-22. İzmir.

Pehlivan, E. 1995. Hane Halkı Çöp Eğilim Anketi (Yayınlanmış veriler). Konya.

Şerefhanoglu, M. 1991. "Gürültü ile Savaşmada Temel İlkeler ve İnsan Etkeni". Gürültü Sempozyumu, 23 Aralık 1991. 1-6. Konya.