

AFYONKARAHİSAR İL MERKEZİ KARAYOLU TRAFİK GÜRÜLTÜ HARİTASININ HAZIRLANMASI

ERDOĞAN Saffet, DOĞAN Mevlüt, YILMAZ İbrahim, GÜLLÜ Mevlüt,
BAYBURA Tamer, ULU Melike, ŞİŞE Ömer

Afyonkarahisar Kocatepe Üniversitesi, Ahmet Necdet Sezer Kampüsü,
03200, AFYONKARAHİSAR

ÖZET

Gürültü, insanlar üzerinde fizyolojik ve psikolojik etkileri olan bir olgudur. Gürültünün çeşitli kaynakları vardır. Bunlardan biriside özellikle şehir merkezlerinde etkili olan trafik gürültüsüdür. Günümüzde gürültünün insan sağlığına olan etkilerini azaltmaya yönelik çeşitli çalışmalar vardır. Gürültü haritaları, bu çalışmalardan birisidir. Gürültü haritaları ile gürültünün etkililerini azaltmaya yönelik çeşitli eylem planlamaları yapılabilir.

Bu çalışmada, Afyonkarahisar il merkezindeki trafikten kaynaklanan gürültünün etkilerini araştırmak amacıyla, çeşitli noktalarda gürültü seviyeleri ölçülmüştür. Bu değerler Coğrafi Bilgi Sistemi yardımıyla analiz edilmiştir. Sonuçlar irdelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Gürültü, gürültü kaynakları, gürültü haritası

PREPEARED OF THE TRAFFIC NOISE MAP IN THE CITY OF AFYONKARAHİSAR

ABSTRACT

Noise is a phenomenon that has physiological and psychological effects on human. There are different kinds of noise sources. Especially, traffic noise is very effective in the centre of cities. Today there are several studies to decrease the negative effects of noise on human health. Noise maps are one of these studies. By mapping the noise level, the problematic areas can be determined easily and proper precautionary measures can implement to these places.

In this study, to explore the level of noise in Afyonkarahisar city, noise values are measured in different places of the city. These values entered and analyzed via Geographical Information System. The results are discussed.

Key words: Noise, sources of noise, noise map

1. GİRİŞ

Uygarlığın gelişimi boyunca insanlar kalabalık şehirlere göç etmişlerdir. Bu süreçte artan nüfus ve endüstrileşme, şehirlerde birçok sorunu da beraberinde getirmiştir. Yirminci yüzyılın başında gelişmeye başlayan endüstrileşme sonucu sanayi makinelerinin sesleri başlangıçta ilerlemenin ve iyi bir yaşamın sembolü iken günümüzde gürültü olarak adlandırılmaktadır [1].

Gürültü, en basit anlamda “hoşa gitmeyen, istenmeyen, rahatsız edici ses” olarak tanımlanabilir. Gürültü, günümüzde insan sağlığını tehdit eden en önemli çevre sorunlarından biridir. Gürültünün insanlar üzerindeki fizyolojik ve psikolojik etkileri çeşitli hastalıklarla kendini göstermektedir. Bu nedenle gürültünün insan sağlığı üzerindeki etkilerini giderebilmek amacıyla çeşitli koruyucu tedbirler alınmaktadır. Tedbirlerin başında gürültüye neden olan kaynakların tespit edilmesi ve insan sağlığına olan etkilerinin azaltılması gelmektedir.

Pek çok ülkede gürültüyü önlemek ve etkilerini azaltmak amacıyla değişik yasal düzenlemeler yapılmaktadır. Ülkemizde de Avrupa Birliği sürecinde uygulanacak kriterler uyarınca 25.6.2002 tarih ve 2002/49/EC Çevresel Gürültünün Yönetimi ve Değerlendirilmesi Direktifine paralel olarak Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği yürürlüğe konulmuştur.

Çok çeşitli gürültü kaynakları vardır. Bunlardan birisi olan ulaşım gürültüsünün önemli bir kısmını karayolu trafik gürültüsü oluşturmaktadır. Karayolu trafik gürültüsünü önlemeye yönelik çalışmaların başında yukarıda sözü edilen yönetmelik gereği belli büyüklükte nüfusa ve taşıt sayısına sahip yerleşim yerlerinde gürültü haritasının hazırlanması gelmektedir. Ülkemizde gürültü haritası yapımına yönelik çeşitli şehirlerde değişik çalışmalar yapılmaktadır.

Bu çalışmada Afyonkarahisar il merkezindeki karayolu trafik gürültüsünü tespit etmek amacıyla çeşitli ölçümler yapılmış ve Coğrafi Bilgi Sistemi

(CBS) yardımıyla gürültü haritası hazırlanarak alınabilecek önlemler ve uygulanabilecek eylem planlarına yer verilmiştir.

2. KONU İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Karayolu trafiği gürültüsü ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Kumbur ve Çoğunnu (1999), çalışmalarında Mersin ili şehir merkezinde değişik noktalarda gürültü ölçümleri yaparak, daha önce yapmış oldukları 1996-1998 yılları arasındaki değerler ile karşılaştırmışlar ve gürültünün yıllara bağlı olarak artış gösterdiğini belirtmişlerdir [2].

Kumbur ve Yalçın (2000) yaptıkları çalışmalarında 1996-2000 yılları arasında Mersin ili şehir merkezindeki gürültü seviyelerini karşılaştırmışlar ve yaptıkları anket ile kişilerin en fazla otomobil gürültüsünden rahatsız olduklarını saptamışlardır [3].

Debik ve Altay (1999) İstanbul'da çeşitli bölgeler için çevresel gürültü seviyeleri ölçmüşler ve o zaman yürürlükte olan Gürültü Kontrol Yönetmeliği'nde verilen sınır değerleri aşan noktaları tespit etmişlerdir [4].

Zannin ve ark. (2002), Brezilya'nın Curitiba şehrindeki çevresel gürültü kirliliği üzerinde çalışmalar yapmışlar ve şehrin farklı bölgelerinde eşdeğer ses seviye değerleri ölçerek 1000 farklı nokta için sonuçları değerlendirmişlerdir. Çalışma sonucunda bu bölgelerin %40.3'ünün gürültü düzeyinin kabul edilebilir düzeyden fazla çıktığını belirtmişlerdir [5].

Morillas ve ark. (2002), İspanya'nın Caceres şehrine ait gürültü seviyelerini araştırmışlardır. Çalışmada seçilen farklı bölgelerin gürültü ölçümleri yakın şehirlerin değerleri ile karşılaştırılmıştır. Yapılan ölçümlerin %90'ında çalışma saatleri boyunca gürültü seviyelerinin 60 dbA değerinden fazla çıktığı saptanmıştır [6].

Nas ve ark. (2004), Konya şehir merkezinde çeşitli noktalarda gürültü ölçümü yapmışlar ve sabah, öğle ve akşam saatleri için ayrı ayrı sonuçları Coğrafi Bilgi Sistemi destekli haritalar ile vermişlerdir [7].

Bourbon (2001), yerleşim alanlarındaki trafik gürültüsünün planlanması ve yönetimi için gürültü haritasının önemine değinmiş ve Belçika'nın Brussels şehrinde yaptıkları çalışma ile şehirdeki yolların 1/3 ünde gürültü değerinin sınır değeri aştığını CBS destekli analizler ile tespit etmişler ve şehrin gürültü haritasını hazırlamışlardır [8].

3. GÜRÜLTÜ VE ETKİLERİ

Gürültü, gelişigüzel bir spektruma sahip, sübjektif olarak istenmeyen, hoş gitmeyen ve rahatsız edici bir ses olarak tanımlanmaktadır. Gürültüyü oluşturan kaynaklar değişik özelliklere göre sınıflandırılabilir. Gürültü kaynakları, kaynağın ve gürültüye maruz kalan kişilerin aynı çevre şartları içindeki konumlarına ve gürültünün yayılma yollarına bağlı olarak çevresel gürültü olarak adlandırılır ve iki gruba ayrılır.

- Yapı içi gürültüler: Yapı içinde yer alan ve her türlü elektronik, mekanik ve hayati faaliyetlerden meydana gelen gürültülerdir.
- Yapı dışı gürültüler: Yapı içindeki ve dışındaki alanları kullanan kişileri etkileyen ve yapı dışında yer alan kaynaklardan yayılan gürültülerdir.

Yapı dışı gürültüler;

- Ulaşım gürültüleri: Karayolu, demiryolu, denizyolu, havayolu trafik gürültüleri
- Endüstri gürültüleri: Sanayi tesisleri, fabrika, atölye, imalathane, vb. gürültüleri
- İnşaat gürültüleri: Her türlü yapı inşaatı ve şantiye gürültüleri
- Rekreasyon gürültüleri: Çocuk bahçeleri, parklar, sinemalar, turistik tesisler, eğlence merkezleri gürültüleri olarak sınıflandırılabilir.

Gürültünün oluşumu fiziksel olarak ses gücü özelliklerine bağlı olduğu için gürültü miktarı “ses seviyesi ölçer” cihazlar ile ölçülür. Ses seviyesi ölçü birimi **desibel (dB)** dir. dB, ses seviyeleri arasındaki farklılıkları anlamlı olarak ifade etmekte kullanılan logaritmik bir ölçektir. İnsan işitme sisteminin en çok duyarlı olduğu orta ve yüksek frekanslardaki seslere daha fazla ağırlık vermek amacıyla (insan kulağı özelliklerine göre dengelenmiş) kullanılan ölçek ise **dbA** dır. dbA, A ağırlıklı ses düzeyi olarak da adlandırılır ve gürültünün etkilerinin değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılır.

Gürültünün canlılar üzerinde yapmış olduğu etkiler şunlardır;

- Gürültünün frekansı
- Gün boyunca gürültüye maruz kalma süresi
- Gün boyunca maruz kalınan gürültünün zamana göre dağılımı
- Ortalama gürültü değeri

- Canlı hayatı boyunca gürültüye maruz kalınan toplam süre
- Yaş ve gürültüye karşı hassasiyet

Bu özelliklere bağlı olarak gürültü seviyelerinin oluşturduğu olumsuz etkiler Tablo 1. de verilmiştir.

Uzun yıllar, gürültünün yalnızca işitme sistemine ilişkin sorunlar oluşturduğu düşünülmüştür. Ancak yapılan bilimsel çalışmalardan, gürültünün, Tablo 1. den de görüldüğü gibi insan sağlığı üzerinde hem fiziksel hem de psikolojik etkileri olduğu kanıtlanmıştır. Bu nedenle Dünya Sağlık Örgütü tarafından “insanın fiziksel, ruhsal ve sosyal yönden tam bir iyilik durumu” olarak tanımlanan insan sağlığı için büyük tehlikelerden biriside gürültü kirliliğidir.

Tablo 1. Oluşturduğu olumsuz etkilere bağlı olarak gürültü seviyeleri [9].

Derece	Değer dbA	Etki
1	30-65	Konforsuzluk, rahatsızlık, öfke, uyku ve dikkat bozukluğu
2	65-90	Kan basıncının artması, kalp atışı ve solunum hızlanması
3	90-120	Baş ağrıları
4	120-140	İç kulakta sürekli hasar, denge bozuklukları
5	>140	Ciddi beyin hasarı

4. YASAL DÜZENLEMELER

İnsan sağlığı üzerinde oldukça yoğun olumsuz etkilere sahip gürültünün önlenmesi ve gürültülü ortamlarda çalışanların ve bulunanların maruz kalabilecekleri gürültü miktarının düzenlenmesi amacıyla çeşitli yasal düzenlemeler yapılmıştır. Bunlardan bazıları,

- 2872 sayılı Çevre Kanunu, 1983
- Gürültü Kontrol Yönetmeliği, 1986
- Türk Medeni Kanunu (661. madde), 1926

dır. Bunların dışında güvenlik güçleri ve belediyeler tarafından çıkarılan bazı mevzuatlarda vardır. Ancak Avrupa Birliği uyum süreci içerisinde ülkemizde de bazı mevzuat değişiklikleri olmuştur. Gürültü ile ilgili olarak özellikle, Avrupa Parlamentosu ve Konseyi uyarınca işyerleri için 6/2/2003

tarihli 2003/10/EC sayılı direktif uyarınca Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından hazırlanan 23/12/2003 tarih ve 25325 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan ve yayın tarihinden 3 yıl sonra yürürlüğe girecek olan “Gürültü Yönetmeliği” ve çevresel gürültüye maruz kalanlar için 25/6/2002 tarihli 2002/49/EC sayılı direktif uyarınca Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından hazırlanan 1/7/2005 tarih ve 25862 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanan ve halen yürürlükte olan “Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği”dir. Bu yönetmelik ile 1986 yılında yürürlüğe giren Gürültü Kontrol Yönetmeliği yürürlükten kalkmıştır.

5. TANIMLAR

Karayolu ulaşım araçlarından kaynaklanan trafik gürültüsü ile ilgili çalışmalar 1968’li yıllardan beri yapılmaktadır. Yapılan bu çalışmalarda öncelikle sürekli ulaşım şartları incelenmiş daha sonra kavşaklar, ışıklar ve dönemeçlerin yakınlarındaki kesikli trafik akım şartları da araştırılmıştır. Son zamanlarda yapılan çalışmalarda çoğunlukla bilgisayarla simülasyon teknikleri geliştirilmiştir [10].

Ülkemizde yapılan çalışmalarda genelde trafik gürültüsünün ölçümü ve zararlı sonuçları üzerinde durulmuş fakat çevresel ulaşım gürültüsünün modellenmesine yönelik çalışmalara son yıllarda geçilmiştir. Bu çalışmalarda kullanılacak kriterlere yönelik tanım ve değerler o an yürürlükte olan yasal düzenlemelere göre yapılmıştır.

Aşağıda şu an yürürlükte olan Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği’nde geçen ve bu çalışmada kullanılan bazı kavramların tanımları verilmiştir [11].

Ana kara yolu: Yılda üç milyondan fazla aracın geçtiği bölgesel, ulusal veya uluslararası karayolu.

Çevresel gürültü: Ulaşım araçları, kara yolu trafiği, demir yolu trafiği, hava yolu trafiği, deniz yolu trafiği, açık alanda kullanılan teçhizat, atölye, imalathane, işyerleri vb. ile rekreasyon ve eğlence yerlerinden çevreye (dışarıya) yayılan, istenmeyen veya zararlı açık hava seslerinin bütünü ile yapı içindeki mekanik sistemler ve diğer kaynaklardan doğan ve diğer bir mekan içinde bulunan insanları olumsuz etkileyen yapı içi gürültüleri.

Eşdeğer gürültü düzeyi (L_{eq}): Belli bir süre içinde düzeyleri değişim gösteren gürültünün enerji açısından eşdeğeri olan ve genellikle A ağırlıklı ses düzeyi ile ölçülen sabit düzey.

Gürültüden etkilenme: Gürültünün, insan sağlığı ve konforu üzerindeki fiziksel, fizyolojik, psikolojik ve performans etkileri.

Gürültü haritası: Yürürlükte bulunan her türlü sınır değerini aşılmadığını göstermek amacıyla, belirli bir alanda etkilenen kişi ve konut sayısı da dahil olmak üzere, mevcut veya gelecekte ortaya çıkabilecek bir gürültü durumu hakkındaki verilerin, gürültü göstergesi kullanılarak söz konusu alanın fiziksel haritası üzerinde standartlara uygun olarak belirtilmesi.

L_{gag} (Gündüz, Akşam, Gece gürültü göstergesi): A ağırlıklı uzun dönem ses düzeyi ortalaması, günlük rahatsızlık düzeyi.

$L_{gündüz}$ (Gündüz gürültü göstergesi): Yılın gündüz sürelerinin (07.00-19.00 saatleri arası) tamamına göre belirlenen A ağırlıklı uzun dönem ses düzeyi ortalaması, gündüz rahatsızlık düzeyi.

$L_{akşam}$ (Akşam gürültü göstergesi): Yılın akşam sürelerinin (19.00-23.00 saatleri arası) tamamına göre belirlenen A ağırlıklı uzun dönem ses düzeyi ortalaması, akşam rahatsızlık düzeyi.

L_{gece} (Gece gürültü göstergesi): Yılın gece sürelerinin (23.00-07.00 saatleri arası) tamamına göre belirlenen A ağırlıklı uzun dönem ses düzeyi ortalaması, gece rahatsızlık düzeyi.

$L_{A \max}$: Ölçüm süresi içerisinde A ağırlıklı ses düzeyinin en büyük değeri.

Sınır değeri: Aşılması halinde yetkililerce dikkate alınan veya azaltıcı önlemlerin uygulanmasına yol açan değerler.

6. KARAYOLU TRAFİK GÜRÜLTÜSÜ

İnsanların maruz kaldığı çevresel gürültünün büyük bir kısmını karayolu trafik gürültüsü oluşturmaktadır. Karayolu trafik gürültüsü, araç ve yolların olduğu her yerde vardır. Karayolu trafik gürültüsünün üç ana unsuru vardır. Bunlar, taşıtın neden olduğu gürültü, aracın yol ve çevre ile etkileşimi sonucu oluşan gürültü ve araçların yanlış kullanımı sonucu oluşan (sürücü

kaynaklı) gürültüdür. Karayolu trafik gürültüsü, taşıtların çalışması ve hareketi sonucu oluşan gürültü, motor gürültüsü, şasi ve kaporta gürültüsü, frenlemeden oluşan gürültü, tekerleklerin yol yüzeyi ile temasından doğan gürültü ve taşıtın neden olduğu aerodinamik gürültü gibi bileşenlerden oluşur. Bu tür gürültüler, yola olan uzaklığa, trafik hacmine, yol kapasitesine, yolun kaplama cinsi, eğim derecesi gibi özelliklerine, aracın boyu ve cinsi ile yol kenarındaki yapılaşma ve bitki örtüsü gibi faktörlere bağlıdır [12].

Taşıtın neden olduğu gürültülerde taşıt sayısının ve türünün önemi büyüktür. Tablo 2 de değişik araç tiplerinin neden olduğu gürültü seviyeleri verilmiştir.

Tablo 2. Taşıtların neden olduğu gürültü seviyeleri [13].

Taşıt Türü	Azami Gürültü (dBA)
Otomobil	75
Otobüs (şehir içi)	85
Otobüs (şehir dışı)	80
Kamyon (80km/saat)	85
Ağır araçlar	85

Trafikteki taşıtların hızları da gürültünün oluşmasında oldukça etkilidir. Düşük hız düşük gürültü oluşturmaktadır. Düşük hızlarda daha çok motor ve egzoz gürültüleri etkili olurken, yüksek hızlarda daha çok yol-teker etkileşimi etkili olmaktadır. Daha az kalınlık ve çaptaki lastikler daha az gürültüye neden olmaktadır. Eski araçların yenilere göre daha fazla gürültü yapması da kaçınılmaz bir gerçektir. Yolun tek veya çift yönlü olması, şerit sayısı ve orta refüjün durumu gürültü seviyelerine etki etmektedir. Yoldaki aşağı eğimler gürültüyü azaltmaktadır ancak yol kaplama malzemeleri, malzemelerin yoğunluğu, yüzeyin kuru veya ıslak olması değişik gürültü etkilerine neden olmaktadır.

Sürücü kaynaklı gürültüler genellikle aracın hatalı kullanılmasından oluşur. Normal şartlarda araçlarda gürültüyü engelleyici bazı parçalar olmasına rağmen çoğunlukla bunların kullanılmadığı veya çıkarıldıkları tespit edilmiştir. Sürücü kaynaklı gürültülerin en önemlisi korna kullanımı ile ortaya çıkmaktadır. Korna kullanımı ile ilgili trafik kuralları olmasına rağmen çoğunlukla buna uyulmamaktadır.

Karayolundan kaynaklanan bu çevresel gürültülerin önlenmesine ilişkin alınacak tedbirler, gürültü haritasının hazırlanması ve uygun gürültü önleyici perdeleme tekniklerinin uygulanmasıdır. Tablo 3 te ilgili yönetmelik gereği gürültü haritası hazırlama zorunluluğu olan karayollarında yolların geçtiği alana ve zaman dilimine bağlı olarak maruz kalınabilecek maksimum gürültü düzeyi $L_{gündüz}$ ve L_{gece} değerleri verilmiştir.

Tablo 3. Karayolu çevresel gürültü sınır değerleri [11].

Alanlar	Yenilenmiş/ Onarılmış yollar		Mevcut yollar	
	$L_{gündüz}$ (dBA)	L_{gece} (dBA)	$L_{gündüz}$ (dBA)	L_{gece} (dBA)
Kırsal alanlar	55	45	60	50
Gürültüye duyarlı alanlar (eğitim, kültür ve sağlık alanları), yazlık yerleşim alanları	60	50	65	55
Yerleşim alanları	63	53	68	58
İş alanları ve yerleşim alanları	65	55	70	60
Endüstriyel alanlar	67	57	72	62

7. GÜRÜLTÜ HARİTALARI

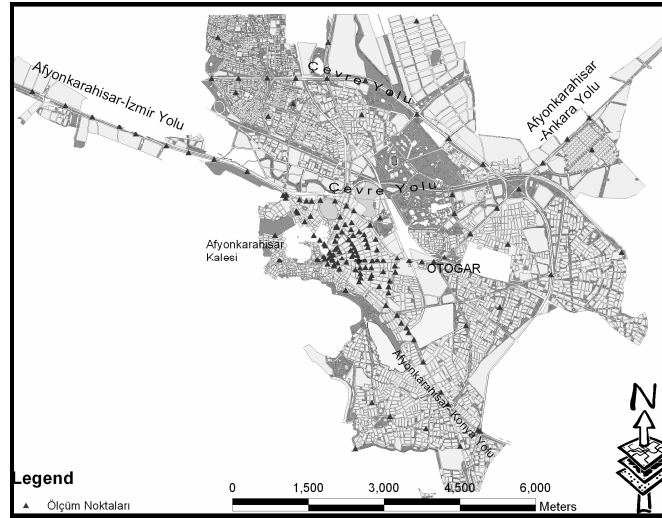
Özellikle şehir merkezlerinde, trafikten kaynaklanan gürültünün, modern hayata verdiği olumsuz etkiler nedeniyle gürültü seviyelerinin azaltılması ve kontrol altına alınabilmesi çalışmaları büyük önem kazanmıştır. Bu çalışmalardan ilki gürültü haritasının oluşturulmasıdır. Gürültü haritası, şehrin şimdiki gürültü durumunu ve gürültü seviyesinin maksimum olduğu yerleri gösterir. Gürültü haritaları, şehir gelişimini belirlemede, trafik ve yol planlamalarında ve ölçülen gürültü seviyelerinin azaltılmasına yönelik çalışmalarda karar verebilmek için önemli bir destek aracıdır.

Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği uyarınca gürültü kaynağı işletmecilerinin ve yerel yönetimlerin gürültü haritası hazırlaması zorunlu hale gelmiştir.

Gürültü haritaları ile önceki veya öngörülen gürültü durumu, sınır değerler, gürültü değerlerine göre maruz kalınan belirli bir alandaki konut, okul ve hastanelerin tahmini sayısı ve gürültüye maruz kalınan alandaki tahmini insan sayısı gibi bilgiler verilir. Bu bilgiler, coğrafi paftalar, çizelgeler, elektronik formatta rakamsal veriler ile kamuoyuna sunulur.

8. UYGULAMA

Afyonkarahisar il merkezindeki karayolu trafik gürültü haritasının hazırlanması amacıyla yapılan bu çalışmada yaklaşık 5 km² lik bir alan içerisinde trafiğin yoğun olduğu ana yollar ve şehir merkezindeki kavşaklarda gürültü seviyeleri ölçülmüştür. Ölçümler, Ekim-Mart ayları arasında Lutron SL 4012 ses seviyesi ölçer ile, sabah, 07.00-09.00, öğle, 12.00-14.00 ve akşam, 17.00-19.00 saatleri arasında, ikişer dakikalık devirler halinde yapılmıştır. Ölçüm yapılan yerlerin konumları Magellan GPS 315 aletiyle tespit edilerek değişik kaynaklardan elde edilen Afyonkarahisar iline ait sayısal harita ile ilişkilendirilmiştir (Şekil 1). Ses seviyesi ölçümleri yönetmeliğe uygun olarak yerden 1.5 m yükseklikte yapılmış ve gürültü kaynağına bağlı düzeltmeler getirilmiş ve L_{max} değerleri elde edilmiştir.



Şekil 1. Gürültü seviyesi ölçülen noktalar.

Elde edilen bu değerlerden L_{gündüz} değerinin hesaplanması için, üç farklı zaman aralığında yapılan ölçümlerin logaritmik ortalamaları,

$$L_{gündüz} = 10 \log \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{L_i/10} \text{ dBA} \quad (i = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (1)$$

bağıntısından hesaplanmıştır. Burada,

n: Gürültü ölçümü sayısını,
L: Gürültü düzeylerini,

ifade etmektedir. Elde edilen bu değerlerden gürültü haritasının çıkarılması için yani bilgilerin ayrıntılı olarak, eş değer eğrileri, renklendirme ve sayısal değerler ile sunulabilmesi amacıyla günümüzde birçok alanda kullanım alanı bulan ve özellikle çevre problemlerinin çözümünde sıkça kullanılan CBS çözümleri kullanılmıştır. Çünkü CBS, çevre problemlerinin çözümünde bilgisayar teknolojilerinin kullanımı ile daha hızlı sonuca ulaşılmasını, analiz, modelleme ve farklı değerlendirme yapabilme imkânı vermektedir.

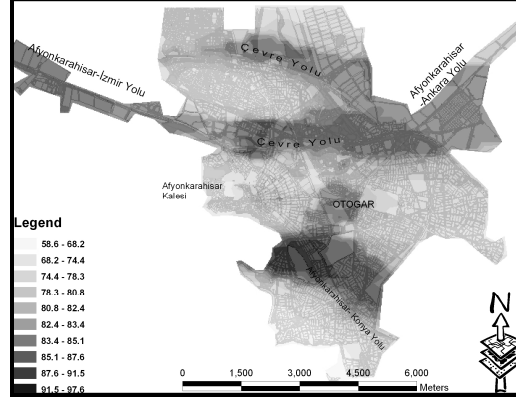
Bu çalışmada verilerin analizi ve haritalanmasında ArcGIS 9.0 yazılımı kullanılmıştır. Gürültü verileri yazılıma öznitelik bilgisi olarak girilmiş ve ölçüm yapılan istasyon noktalarının konum bilgileri ile ilişkilendirilerek gürültüye maruz kalınan yerler, gürültü değerlerinin Inverse Distance Weighting (Uzaklıkla Ters Orantılı Ağırlıklı) metodu ile enterpole (ara tahmin) edilmesi suretiyle belirlenmiştir (Şekil 2). Şehir merkezine ait değerler ise daha ayrıntılı olarak Şekil 3 te verilmiştir.

9. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Afyonkarahisar, nüfus ve alan bakımından küçük bir il olmasına rağmen Kuzey-Güney ve Doğu-Batı ulaşımını sağlayan coğrafi konumu nedeniyle karayollarının kesiştiği bir noktadadır. Afyonkarahisar'ı çevre illere bağlayan yolların şehir içinden geçmesi nedeniyle özellikle yaz aylarında il merkezinden ve çevre yollarından çok sayıda araç geçmektedir. Ayrıca nüfusa göre tescilli araç sayısı çokluğu bakımından Afyonkarahisar ilk 30 il arasındadır. Bütün bu nedenlerden dolayı Afyonkarahisar için karayolu trafik gürültüsü önemli bir çevre problemi olmuştur.

Karayolu trafik gürültüsünü önlemeye yönelik olarak yapılacak ilk çalışma gürültü haritasının hazırlanarak, maruz kalınan gürültü seviyelerini ve yerlerini tespit etmektir. Afyonkarahisar il merkezi için hazırlanan gürültü haritası incelendiğinde özellikle diğer illere bağlantı için kullanılan yollarda gürültü seviyelerinin, olması gereken değerden fazla olduğu görülmektedir. Ankara-Afyonkarahisar-İzmir-Antalya güzergahları için kullanılan yolun şehrin biraz dışında kalması gürültü seviyesinin çevre yolu ve civarında fazla olmasına neden olmaktadır. Ancak otogarın şehir içinde bulunması ve Afyonkarahisar-Konya yolu için herhangi bir çevre yolu bağlantısının olmaması otogar civarında ve Konya yolu çıkışına kadar olan yerleşim

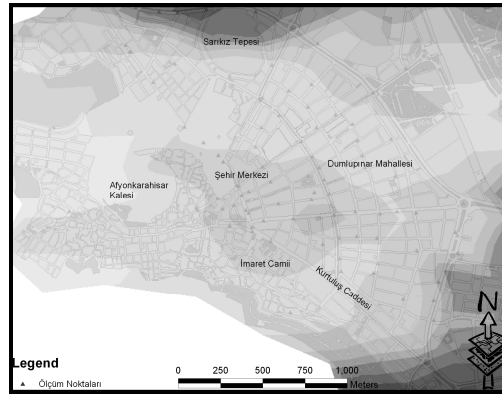
yerlerinde gürültü seviyesinin maruz kalma sınırından fazla olmasına neden olmaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. Afyonkarahisar il merkezi trafik gürültü haritası (gündüz).

Şehir merkezi için yapılan incelemede, hizmet veren kurum ve kuruluşlar ile insanların çalıştığı ve faydalandığı yerlerin merkezde olması, kişilerin yoğun olarak şehir merkezine gelmelerinin buradaki trafik yoğunluğunu artırması, ölçülen gürültü değerlerinin bu bölge için maruz kalınabilir seviyeden fazla olmasına neden olmaktadır (Şekil 2, Şekil 3).

Sayısal olarak ifade edilirse, Afyonkarahisar il merkezi için yapılan gürültü seviyesi ölçümleri sonucunda elde edilen değerlerin %58.5 i 80 dbA in, %6.85 ide 90 dbA in üstündedir.



Şekil 3. Afyonkarahisar şehir merkezi trafik gürültü haritası (gündüz).

Afyonkarahisar il merkezi için karayolu trafik gürültüsünün etkilerinin azaltılmasına yönelik yapılacak çalışmalar aşağıda verilmiştir.

- Trafik gürültü haritası yapılarak, gürültünün etkisini azaltacak eylem planları hazırlanmalıdır.
- Kent gelişim planlarında, arazi kullanım planlamasının yanı sıra trafik planlamasının da yapılması gereklidir.
- Karayolunu kullanan araçların teknik kontrolleri düzenli olarak yapılmalıdır.
- Şehirlerarası otogar şehir dışına alınmalıdır.
- Trafiğin yoğun olduğu kavşaklarda, hızlı trafik akışını sağlamak amacıyla, trafik ışık sürelerinin yoğunluğu azaltacak şekilde düzenlenmesi, uygun yerlerde yeşil dalga uygulamasına geçilmelidir.
- Şehir içi ulaşımında minibüslerin yerine toplu taşıma araçlarının kullanılması teşvik edilmelidir.
- Toplu taşımada kullanılan araçların durakları ve bekleme süreleri düzenli olmalıdır.
- Trafik gürültüsünün bina içine etkisini azaltmak amacıyla inşaatlarda uygun yalıtım yapılmalıdır.
- İlgili kurum ve kuruluşlarca yapılması gerekli kontrollerin titizlikle yapılması ve teknik ve idari önlemlerin acilen alınması gereklidir.
- Basın ve yayın organları yardımıyla gürültü ve gürültüyü önlemeye yönelik bilgiler verilerek insanlar bilinçlendirilmelidir.

10. KAYNAKLAR

1. Keleş, R., 1991, Kentleşme Nüfus ve Çevre, Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını, Ankara, s: 179-201.
2. Kumbur, H., Çoğunnu, N., 1999, İçel'in Gürültü Kirliliği Envanterinin Çıkarılması, Türkiye'de Çevre Kirlenmesi Öncelikleri Sempozyumu III, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Kocaeli, s:393-405.
3. Kumbur, H., Yalçın, E., 2000, Mersin'de Gürültü Düzeylerinin Yıllara Göre Değişimi ve Gürültü Kirliliği Haritasının Oluşturulması, GAP Çevre Kongresi, Şanlıurfa, s: 949-962.
4. Debik, E., Altay, A.D., 1999, İstanbul'da Trafik Kaynaklı Gürültü Kirliliğinin Boyutları, Türkiye'de Çevre Kirlenmesi Öncelikleri Sempozyumu III, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Kocaeli, s:1081-1086.

5. Zannin, P.H.T., Diniz, F.B., Barbosa, W.A., 2002, Environmental Noise Pollution In The City Of Curitiba, Brazil, Applied Acoustics, No: 63, s: 351-358.
6. Morillas, J.M.B., Escobar, G.V., Sierra, J.A.M.S., Gomez, R.V., Carmona, J.T., 2002, An Environmental Noise Study In The City Of Careres, Spain, Applied Acoustics, No: 63, s: 1061-1070.
7. Nas, B., Berktay, A., Ertuğrul, T., Aygün, A., Işık, M., 2004, Konya Kenti Yol Trafik Gürültüsü Seviyelerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) İle Görüntülenmesi, 3. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri, Fatih Üniversitesi, İstanbul, s: 365-373.
8. Bourbon, C., 2001, Brussels LIFE Project: Noise Mapping as a Tool for Management an Planning Road Traffic Noise in Urban Area, The 2001 International Congress and Exhibition on Noise Control Engineering, The Hague, Hollanda, s: 568-571.
9. Cura, O., 1994, Gürültü ve Sağlık, 1. Ulusal Gürültü Kongresi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
10. Aktürk, N., Akdemir, O., Üzkurt, İ., 2003, Hızlı Raylı Ulaşım Sistem Kaynaklı Çevresel Gürültü, Gazi Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cit: 18, No: 1, Ankara, s: 71-87.
11. ÇGDYY, 2005, Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği, Resmi Gazete, Tarih:1.7.2005, Sayı: 25862.
12. Aktürk, N., Toprak, R., Asiloğulları, E., 2003, Hızlı Raylı Ulaşım Sistem Kaynaklı Çevresel Gürültü, Gazi Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cit: 18, No: 3, Ankara, s: 15-25.
13. Alexandra, A., 1975, Road Traffic Noise, New York-Wiley, ABD.