

Tırların Hıza Bağlı Olarak Oluşturduğu Çevresel Gürültünün İncelenmesi

Göknur Berber^{1*} ve Muhammet Vefa Akpınar²

¹İnşaat Bölümü / Doğubayazıt Ahmed-i Hani MYO, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Türkiye

²İnşaat Mühendisliği Bölümü / Mühendislik Fakültesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Türkiye

*(gberber@agri.edu.tr)

(Received: 07 October 2024, Accepted: 18 October 2024)

(5th International Conference on Innovative Academic Studies ICIAS 2024, 10-11 October 2024)

ATIF/REFERENCE: Berber, G. & Akpınar, M. V. (2024). Tırların Hıza Bağlı Olarak Oluşturduğu Çevresel Gürültünün İncelenmesi, *International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering Researches*, 8(9), 237-241.

Özet-Çevresel gürültü kentsel yaşamın gelişmesiyle gün geçtikçe etki alanını büyütmektedir. Bu yayılım insanların maruz kaldığı gürültü değerlerini artırmakta ve günlük yaşam kalitesini düşürmektedir. Psikolojik sorunlardan fizyolojik rahatsızlıklara kadar birçok türde soruna sebep olan gürültü kavramı teknolojik gelişmelerle birlikte önemini artırmaktadır. Bu sebeple çevresel gürültünün engellenmesi yerel ve idari yönetimlerce zorunlu çalışma alanı haline getirilmiştir.

Çevresel gürültünün oluşmasında birçok farklı bileşen görev almaktadır. Ticari alanlardan eğlence mekanlarına kadar farklı örnekleri bulunan bu bileşenler içinde ulaşırma faktörü çevresel gürültünün oluşmasında en etkili olan parametredir. Ulaşım gürültüsü taşıt ve kaplama arasındaki etkileşimden meydana gelmektedir. Bu etkileşim sonucu oluşan gürültü değerleri araç hızıyla doğrudan bağlantılıdır. Bu sebeple çalışma kapsamında karayolunda gürültü maruziyetine en çok sebebiyet veren tır tipi araçlar incelenmeye alınmıştır. Araçların duran halde ve farklı hız değerlerinde sebep oldukları gürültü değerleri kayıt altına alınarak hız ve gürültü üzerinde bir bağlantı elde edilmeye çalışılmıştır.

Yapılan çalışmada aynı tip ve modeldeki tırlar incelenmiştir. İlk olarak hızın 0 km/saat olduğu durgun haldeki motorun sebebiyet verdiği gürültü değeri ölçülmüş daha sonra iki farklı hız değeri için 3 farklı araç geçişi izlenmiştir. Bu araç geçişlerinde oluşan gürültü değerlerinin tamamı hız ile bağlantılı olacak şekilde tablolastırılarak bir grafik elde edilmiştir.

Oluşturulan grafik incelendiğinde araç hızının artmasıyla birlikte oluşan çevresel gürültünün arttığı gözlenmiştir. Ayrıca düşük hızlarda birim hız değişimine karşılık oluşan gürültü değişim değerlerinin yüksek hızlarda yaşanan birim hız değişimine karşılık oluşan gürültü değişim değerlerinden daha küçük değerlerde olduğu gözlenmiştir.

Anahtar Kelime: Çevresel Gürültü, Araç Hızı, Tır Gürültüsü, Gürültü Değişimi.

I. GİRİŞ

Çevresel gürültünün doğru bir şekilde incelenebilmesi için gürültü kavramının doğru bir şekilde tanımlanması gerekmektedir. Çevrede oluşan birçok ses öbeği olmasına rağmen her ses grubu gürültü olarak tanımlanmamaktadır. Bir ses grubunun gürültü olup olmadığının belirlenebilmesi için ortamda bulunan canlı varlığı dikkate alınmaktadır. İncelenen alanda oluşan ses kümesinden rahatsız duyan

insanların bulunması bu ses grubunun gürültü olarak değerlendirilmesine yol açmaktadır. Bu sebeple gürültü kavramı literatürde rahatsızlık uyandıran ses grubu olarak tanımlanmıştır [1].

Gürültünün tanımlaması doğru bir şekilde yapıldıktan sonra çevresel gürültüye sebebiyet veren unsurlar değerlendirmeye alınmalıdır. Teknolojinin gelişmesi ve nüfusun artışı kent alanlarının büyümesine yol açmıştır. Bu büyüme kent merkezlerinin sınır alanlarının gelişmesine dolayısıyla da gürültü maruziyeti bulunmayan doğal alanlarda gürültü kirliliğinin oluşmasına sebebiyet vermektedir.

Oluşan gürültü kirliliği insan yaşamı için başlangıçta konfor alanında kısıtlamalar şeklinde kendini göstermektedir. Fakat yapılan çok sayıda araştırma gürültünün maruziyeti üzerinde engelleme çalışmalarının yapılmaması sonucunda bu konfor alanında yaşanan sorunların ötesinde gürültünün insan sağlığı için risk oluşturacağını göstermektedir [2], [3] ve [4]. Bu sebeple psikolojik rahatsızlıklardan kardiyolojik rahatsızlıklara kadar birçok hastalığa sebebiyet veren gürültünün engellenmesi bir gereklilik değil zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır.

Gürültü kavramı her ne kadar gelişen teknolojiyle birlikte son zamanlarda dikkat edilen bir konu olsa da tarihsel süreç göz önüne alındığında geçmiş çağlardan beri mücadele edilen bir konu olduğu gözlenmektedir. Julius Caesar döneminde parke kaplı yollarda akşam saatlerinde at arabası kullanımının yasak olması bu açıklamaya verilebilecek örnekler arasındadır.

Çevresel gürültü ticari alanlar, eğlenme mekanları, kentsel yaşam alanları gibi birden çok bileşenin bir araya gelmesiyle oluşmaktadır. Bu bileşenlerden biri olan ulaştırma faktörü ise çevresel gürültünün oluşmasında en etkili olan başlık olarak değerlendirilmektedir [5]. Bu sebeple kentlerde oluşan çevresel gürültü maruziyetinin kontrol altına alınmasında ilk olarak dikkat edilmesi gereken unsur ulaştırma olarak karşımıza çıkmaktadır.

Ulaştırma gürültüsü ulaştırma modlarının birlikte değerlendirilmesi sonucu oluşan gürültüyü göstermektedir. Karayolu, havayolu, demiryolu, su yolu gibi ulaştırma modlarının tamamının aynı anda değerlendirilmesiyle ulaştırma gürültüsü daha doğru bir şekilde incelenmiş olmaktadır. Fakat çevresel gürültünün oluşmasında ulaştırma faktörünün etkisi ne kadar büyükse ulaştırma gürültüsünün oluşması da karayolu modu kaynaklı oluşan gürültünün etkisi de o kadar büyük olarak karşımıza çıkmaktadır. Karayolu ulaştırma modunun etki ettiği kitlenin daha büyük olması, kapıdan kapıya ulaşımın sağlanması, ülkeler içinde en büyük ulaştırma ağını payına sahip olması gibi özellikler ulaştırma modunun sebep olduğu gürültü değerinde karayolunun etkisini artırmaktadır.

Karayolu gürültüsü taşıt tipi, yol tipi, hava durumu gibi birden çok verinin birbiri ile etkileşimi sonucunda oluşmaktadır. Taşıtların sahip oldukları motor özellikleri, kullandıkları yakıt tipleri, araç hızları, yolların sahip olduğu kaplama tipleri, havanın sıcaklık ve rüzgâr durumu gibi birden çok bileşen karayolu gürültüsünün oluşmasında doğrudan etkilidir.

II. MATERYAL VE YÖNTEM

Karayolu gürültüsüne sebep olan birçok taşıt tipi bulunmaktadır. Binek otomobiller, otobüsler, motorlar, kamyon/kamyonetler, minibüsler ve tırlar bu taşıt dağılımına verilebilecek örnekler arasında yer almaktadır. Tüm bu taşıtların bireysel geçişleri göz önüne alındığında en fazla gürültü maruziyeti oluşturan taşıt tipinin tır tipi araçlar olduğu gözlenmiştir. Bu sebeple çalışma kapsamında değerlendirilecek olan araç tipi tır olarak belirlenmiştir.

Tırların sahip olduğu motor özellikleri, yakıt türü, araç tipi gibi birçok bileşen ulaşım kaynaklı çevresel gürültü oluşumunda doğrudan bir etkiye sahiptir. Fakat gelişen teknoloji araç tipleri ve modelleri üzerinde de bir değişikliğe sebep olmakta böylece araç tipine bağlı olarak oluşan gürültü değerleri de değişmektedir. Bu sebeple çalışma kapsamında tırların sahip oldukları teknik özellikler değil taşıt hızlarını sebep olduğu gürültü değerleri incelenmeye alınmıştır.

Çalışmanın yapılmasında kullanılacak araç tipi ve incelenecek parametre belirlendikten sonra uygulanacak yöntemin belirlenmesine geçilmiştir. Araç hızlarında yaşanan birim değişikliğin sebep olduğu gürültü değerlerinin belirlenebilmesi için ilk olarak çalışır durumda ama hareketsiz duran bir tır

için gürültü değerleri kaydedilmeye çalışılmıştır. Böylece duran bir tırın sadece motor çalışması sonucunda oluşturacağı gürültü değeri belirlenmeye çalışılmıştır.

Bu çalışmanın yapılabilmesi için boş bir alanda durmakta olan bir tır incelenmeye alınmıştır. Tırın etrafında herhangi bir yansıma alanı veya engel bulunmadığına dikkat edilerek tırın çalıştırması sağlanmıştır. Tırın yolcu koltuğu tarafı olan sağ tarafından yaklaşık olarak 4 metre yatay mesafe uzaklıkta olacak şekilde ölçüm istasyonu konumlandırılmıştır. Ölçüm alınacak yatay mesafe ve konumun belirlenirken akış halindeki bir trafikten ölçüm alınacak noktalar göz önüne alınarak seçim yapılmıştır. Ölçüm direği ve gürültü ölçüm cihazlarının belirlenen noktaya koyulmasının ardından farklı düzey mesafelerde motorun çalışması sonucunda oluşan gürültü değerleri ölçülerek kayıt altına alınmıştır.

Duran aracın sebebiyet verdiği gürültü değerleri kaydedildikten sonra farklı araç hızları için gürültü değerlerinin belirlenmesine geçilmiştir. Bu çalışmanın yapılması için trafik akışında tır geçişlerinin olduğu şehirlerarası bir yol güzergâhı belirlenmiştir. Bu yol üzerinde geçiş yapan incelenecek araç hızlarının saptanabilmesi için 100 metre uzunlukta olacak bir yol kesiti belirlenmiş ve başlangıç bitiş noktaları işaretlenmiştir. Daha sonra bu işaretlemeleri tam açıyla görece şekilde ölçüm racanın saha üzerine konumlandırılması sağlanmıştır. Böylece incelenen aracın bu iki nokta arasındaki mesafeyi ne kadarlık sürede aldığı belirlenebilecektir. Hesaplanan bu geçiş süresi ve yol kesitinin uzunluğu birlikte değerlendirilerek geçiş yapan aracın hızı saptanabilecektir.

Araç hızının belirlenmesi için gerekli çalışmaların yapılmasından sonra araçları geçişi sırasında oluşturdukları gürültü değerlerinin ölçülmesi için gerekli çalışmaların yapılmasına geçilmiştir. Bu sebeple uzunluğu belirlenmiş olan yol kesitinin tam orta noktasına gelecek şekilde gürültü ölçüm istasyonunun konumlandırılacağı doğrultu belirlenmiştir. Daha sonra yol platform kenarından itibaren 4 metre yatay mesafeye sahip olacak şekilde ölçüm istasyonunun yerleştirileceği tam koordinat belirlenmiştir. Böylece duran tırdan ölçüm alınana nokta ile hareket halindeki tırdan ölçüm alınan nokta benzer hale getirilmiş gürültü okumasında mesafe kaynaklı oluşabilecek sapma ortadan kaldırılmıştır. Belirlenen ölçüm koordinatlarına gürültü ölçüm cihazları farklı düzey mesafelerde olacak şekilde yerleştirilmiş ve incelenen araçların geçişi sırasında oluşan gürültü değerleri kayıt altına alınabilmektedir.

Ede edilen tüm araç hızları ve gürültü değerlerini içeren veriler tek bir tablo haline getirilerek istenen çıkarımların daha toplu bir şekilde yapılması sağlanmaya çalışılmıştır. Bu tabloyu oluşturan tüm veriler daha sonra grafik haline getirilerek yapılacak çıkarımlar için görsel bir destek oluşturulmaya çalışılmıştır.

III. BULGULAR

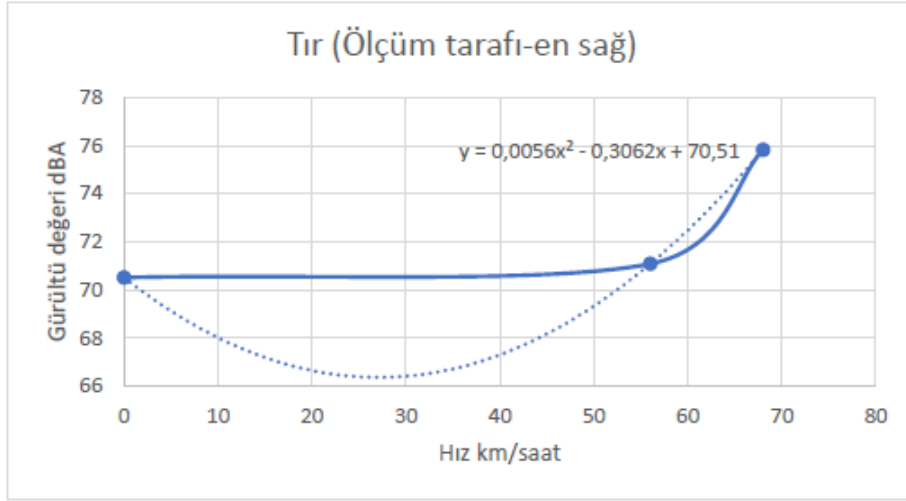
Tır tipi araçların hızlarına bağlı olarak oluşturdukları gürültü değerlerinin incelenmesinde ilk olarak ölçümler sonucu elde edilmiş olan veriler tablo haline getirilmiştir. Ölçüm alınırken istasyonun konumlandırılacağı koordinatlar belirlendikten sonra istasyon üzerine yer seviyesinden üç farklı düzey mesafede gürültü ölçüm cihazları yerleştirilmiştir. Bu noktalarda sabitlenmiş olan gürültü ölçüm cihazlarının tır geçişi sırasında kaydettiği tüm gürültü değerleri tabloya farklı hücrelerde veri olacak şekilde işlenmiştir. Aşağıda verilen tablo yapılan bu çalışma sonrasında oluşturulmuştur.

Tablo 1. Tır hızına bağlı ölçülen gürültü değerleri

Tır Geçiş Sırasında Ölçüm İstasyonunda Ölçülen Gürültü Değerleri (dB)				Ortalama Değer (dB)
Hız(km/saat)	Alttaki Cihaz	Ortadaki Cihaz	Üstteki Cihaz	
0	72,69	72,69	72,69	72,69
56	73,05	73,05	73,05	73,05
68	77,95	77,95	77,95	77,95

Yukarıda verilen Tablo 1 incelendiğinde araç hızlarında artış oldukça ölçülen gürültü değerlerinde de artış olduğunu göstermektedir. Tablonun verdiği değerler her ne kadar genel bir çıkarıma olanak sağlasa da hızda yaşanan birim artışın sebep olduğu birim gürültü artışının ne olduğu hakkında niceliksel bir

çıkarımın yapılmasına olanak sağlamaktadır. Bu sebeple verilen tablo değerleri kullanılarak bir grafik oluşturulmuştur. Aşağıda verilen şekil bu grafiği göstermektedir.



Şekil 1. Tır hızına bağlı oluşan gürültü değerlerinin grafiksel gösterimi

Şekil 1’de verilen grafik incelendiğinde tır hızına bağlı olarak yaşanan gürültü değişimi grafiksel olarak incelenebilmektedir. Tır tipi araçlarda hıza bağlı olarak oluşan gürültü değerleri $y=0,0056x^2 - 0,3062x + 70,51$ denkleminde x yerine istenen hız değeri yazılarak belirlenebilmektedir. Ayrıca grafik düşük hızlarda birim hız değişimine karşılık gelen gürültü değerlerinin yüksek hızlarda birim hız değişimine karşılık gelen değerlerden daha küçük olduğunu göstermektedir.

IV. TARTIŞMA

Yapılan çalışma araç hızlarıyla gürültünün doğrudan ilişkili olduğunu ispatlamaktadır. Ayrıca literatürde yer alan yüksek hızlarda gürültü maruziyetinin daha fazla olduğu kanısını da desteklemektedir. Bu desteklemeyi matematiksel olarak ulunan formülle daha da detaylandırmaktadır.

Tüm bu çıkarımlar araç tipi ile bağlantılı olarak oluşan gürültü değerlerinin incelenmesinin yanı sıra araç hızı ile bağlantılı olarak oluşacak gürültü değerlerinin de incelenmeye alınması gerektiğini göstermektedir. Böylece gürültü engelleme çalışmaları üzerinde yapılacak önlem çalışmalarının daha etkin olacağı düşünülmektedir.

V. SONUÇLAR

Çalışma sonucunda elde edilen genel çıkarım, araç hızlarının gürültü yayılım alanı üzerinde doğrudan bir etkisi olduğudur. Bu çıkarımı, karayolunda en büyük gürültü maruziyetine sebebiyet veren araçların tır olduğu çıkarımı takip etmektedir. Ayrıca tırların hareketsiz haldeyken bile izin verilen çevresel gürültü değerlerinin üstünde bir gürültü emisyonu yaptığı gözlenmiştir. Hız değişimine bağlı olarak gürültü üzerinde oluşan artış için yapılan inceleme ise yüksek hızlarda yaşanan birim hız değişimlerinin gürültü etki alanını daha çok artırdığı şeklinde olmuştur.

Varılan tüm bu sonuçlar yollarda alınacak gürültü engelleme çalışmamalarında tek düze yaklaşımların kullanılmasının doğru olmadığını göstermiştir. Yolların izin verilen hız değerleri göz önüne alındığında kent içi yollardaki geçişlerde taşıt hızlarının daha düşük iller arası yollardaki geçişlerde ise taşıt hızlarının daha yüksek olduğu bilinmektedir. Bu bilgi ile yapılan çalışma sonucunda elde edilen çıkarımlar birleştirildiğinde, aynı trafik hacmine sahip olan iller arası yollarda uygulanacak gürültü engelleme çalışmalarının kent içi yollarda uygulanacak gürültü engelleme çalışmalarından daha fazla öneme sahip olduğu görülmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Cohen, S. ve Weinstein, N. D. (1981). "Nonauditory effects of noise on behavior and health". Environmental Stress (s. 36-70). New York: Cambridge University.
- [2] Franssen, E. A., Staatsen, B. A., Vrijkotte, T. G., Lebet, E. ve Passchier-Vermeer, W. (1995). "National Institute of Public Health and Environmental Protection". Bilthoven: Noise and public health.
- [3] Nathanson, F. A. ve Nathanson, J. A. (1997). "Noise pollution and control". Basic environmental technology: water supply, waste management (s. 387-403). Upper Saddle River, New Jersey, Columbus, Ohio : Prentice Hall Inc.
- [4] Kurra, S. (1998). "Ulusal Çevre Eylem Planı Gürültü kirliliği". Ankara: T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Yayını.
- [5] Zannin, P. H., Diniz, F. B. ve Barbosa, W. A. (2002). "Environmental Noise Pollution In The City Of Curitiba". Applied Acoustics, 351-358.