



Isparta Kent Merkezi Hastane Yerleşkelerinin Gürültü Kirliliği Açısından İncelenmesi

Investigation of Noise Level in Sensitive Areas; Hospitals Located in Isparta City Center

Sezen Coşkun¹ , Beyza Sava² , Candan Şahin³ 

öz

Bu çalışmada, Isparta kent merkezinde yer alan hastanelerin gürültü düzeylerinin ölçülerek, gürültü haritalarının oluşturulması amaçlanmıştır. Amaca yönelik olarak hastanelerin bahçelerinde ve yakın çevrelerinde belirlenen 18 ölçüm noktasında ölçümler yapılmıştır. Coğrafi Bilgi Sistemleri ortamında enterpolasyon yöntemi ile sonuçlar değerlendirilmiş ve hastanelere ait gürültü haritaları oluşturulmuştur. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, gürültü seviyesinin en önemli kaynağının trafik olduğu tespit edilmiştir. Özellikle ana yol üzerinde bulunan hastanelerin girişlerindeki kavşaklar ve yollar, gürültü düzeyinin en yüksek olduğu bölgeler olarak belirlenmiştir. Sabah ölçümlerinde en yüksek gürültü düzeyi, Isparta Şehit Yunus Emre Devlet Hastanesi, akşam ölçümlerinde ise Isparta Meddem Hastanesinde elde edilmiştir. Söz konusu hastaneler yoğun trafik güzergahı üzerinde bulunmaktadır. Leq (gündüz) ölçümleri ulusal standartların %17,66 üzerinde seviyelere ulaşırken, aynı ölçüm değerleri uluslararası standartların %28,36 üzerindedir. Leq (akşam) ölçümleri ise hem ulusal hem de uluslararası standartlara göre %32,54 oranında yüksek çevresel gürültü kirliliğine maruz kaldığını göstermektedir. Gürültünün istenilen seviyelere indirilmesi, suni yol yapımı, yapay sahalar, zamana dayalı araç kısıtlamaları ve yeniden ağaçlandırma çalışmaları gibi idari çözümlerle aşılabilir seviyededir.

Anahtar Kelimeler: Hastane, Gürültü Kirliliği, Gürültü Haritası, Isparta

ABSTRACT

This study aimed to measure the noise levels of the hospitals located in the city center of Isparta and to create noise maps. For this purpose, measurements were made at 18 points determined in the gardens and close surroundings of the hospitals. The results obtained were evaluated with the interpolation method in the GIS environment and noise maps of the hospitals were created. In line with the results obtained, it has been determined that the most important source of noise level is traffic. In particular, the intersections and roads at the entrances of the hospitals on the main road were determined as the regions with the highest noise level. The highest noise level was obtained in the morning measurements at Isparta Sehit Yunus Emre State Hospital, and in the evening measurements at Isparta Meddem Hospital. The reason for this was determined as the fact that the hospitals in question were located on the heavy traffic route. While the day Leq measurement levels were 17.66%, which is above the standard level, the similar measured values were 28.36% higher than international standard levels. The night Leq measurements show that 32.54% higher environmental noise pollution is exposed rather than both national and international standards. Reducing the noise to the desired levels is at a level that can be overcome with administrative solutions such as artificial road construction, artificial sites, time-based vehicle restrictions and reforestation studies.

Keywords: Hospital, Noise Pollution, Noise Map, Isparta.

¹ Corresponded Author: Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Eğirdir Meslek Yüksekokulu, Eğirdir, Isparta, sezencoskun@isparta.edu.tr, 0000-0001-7011-9187

² Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı ABD., Isparta, bevyasava49@gmail.com, 0000-0003-0581-6466

³ Süleyman Demirel Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Isparta, candansahin@sdu.edu.tr, 0000-0002-0413-2380



GİRİŞ:

Okul, hastane vb. gürültüye çok hassas yerleşkelerin konumları, kentleşme ve yoğun nüfus artışı gibi nedenlerle şehrin yeni odak noktalarının arasında kalabilmekte, artan yaya ve taşıt hareketliliği nedeniyle çevre gürültüsü seviyeleri tavsiye edilen sınır değerlerin çok üzerine çıkabilmektedir. Bu nedenle, gürültü kirliliği hassas kullanım alanlarının yer seçimleri ile ilgili dikkate alınması gereken önemli faktörler arasında yerini almaktadır. İnsanlar üzerinde psikolojik, fiziksel ve çalışma performansını düşürme gibi olumsuz etkilere sebep olarak gösterilen yüksek gürültü seviyeleri, kardiyovasküler rahatsızlıklar (Davies ve Kamp, 2012; Münzel et al., 2018), hipertansiyon ve uyku bozuklukları (Harman vd., 2016; Yuan vd., 2019), sinirlilik, dikkat dağınıklığı (Başaran, 2008), ateroskleroz hastalığına (Moudon, 2009) da neden olabilmektedir.

Gürültü kirliliği, DSÖ (Dünya Sağlık Örgütü) tarafından sağlık sorunu problemleri sıralamasında 2. sırada yer almaktadır (Tercan ve Yaman, 2021). Bu nedenle ulusal ve uluslararası kurum ve kuruluşlar tarafından gürültüye maruz kalan çok hassas alanlar (okul, yataklı hizmet veren sağlık kurumları ve konutlar) için dış mekân gürültü sınır değerleri belirlenmiştir. DSÖ (Doygun, 2016) ve EPA (EPA, 1974; Mayda ve Yıldırım, 2019; Tercan ve Yaman, 2021) tarafından 55 dB(A) sınır değer olarak kabul edilirken, ülkemizde gürültüye çok hassas bölgelerde karayolu çevresel gürültü sınır değeri ise, Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği gereği, gündüz saatlerinde 60 dB(A), akşam saatlerinde 55 dB(A) sınır değerini aşmamalıdır (Anonim, 2010; Delikanlı vd., 2014).

Gürültünün olumsuz etkilerini önleyebilmek için öncelikle gürültüye neden olan kaynakların tespit edilmesi gerekmektedir. Bunu takiben insan sağlığını olumsuz etkileyebilecek gürültü seviyelerinin azaltılması için gerekli önlemler alınmalıdır. Günümüzde, insan sağlığını ve çalışma verimini büyük ölçüde etkileyen ses ve ses yalıtımı araştırmaları giderek artmaktadır (Akyol, 1986). Ulusal ve uluslararası çalışmalar, mevcut gürültü düzeyinin izlenmesi ve gürültü etki değerlendirilmesi çalışmalarının gürültü haritalama yoluyla (Bouzir ve Zemmouri, 2017; Kaliski vd., 2007; Suárez ve Barros, 2014; Onay, 2021) yapılabileceğini göstermektedir. Bununla birlikte, gürültü haritaları, kent trafiğini planlamada, kentin gelişimini tasarlamada ve gürültü seviyelerinin azaltılması amacıyla karar destek aracı olarak kullanılabilir (Kumbur vd., 2006). Gürültü haritalarının kullanımı yasal olarak da yönetmeliklerde yerini almıştır. 04.06.2010 tarih ve 27601 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği, 4. Madde, 1. Fıkra, ff bendine göre; gürültü haritalama, yürürlükte bulunan her türlü sınır değerini aşıp aşılmadığını göstermek gayesiyle, belirli bir alanda etkilenen kişi ve maruz kalan konut sayısı da dâhil olmak üzere, mevcut veya gelecekte ortaya çıkabilecek bir gürültü durumu hakkındaki verilerin gürültü göstergesi kullanılarak söz konusu alanın fiziksel haritası üzerinde standartlara uygun belirtilmesi olarak tanımlanmıştır (Anonim, 2010). Trafik gürültü seviyelerinin belirlenmesi ve izlenmesi Suudi Arabistan'da Cidde (Zytoon, 2016) ve Güney Kore'de Chungju şehirlerinde 3 boyutlu gürültü haritaları (Ko, Chang, ve Lee, 2011) ile sağlanmaktadır. Tayvan'ın Tainan şehrinde, istasyon verileri izlenerek, kentsel çevresel gürültünün mekansal karakteristiğini analiz etmek için trafik gürültü haritası kullanılmaktadır (Tsai vd., 2009). Türkiye'de trafik gürültüsü konusunda yapılan çalışmalar incelendiğinde; Sakarya (Likos, 2019) ve Bursa (Adalı vd., 2021) illerinde hastane çevrelerinde gürültü ölçümleri ve haritalandırma çalışmaları yapıldığı görülmektedir. Buna ek olarak, trafik gürültüsünün Avanos'ta 109 dB(A), Afyonkarahisar'da 90 dB(A), Gaziantep, Konya ve İzmit illerinde 60-70 dB(A) arasında değerlerin tespit edildiği çalışmalar da mevcuttur (Tercan ve Yaman, 2021). Öner ve Sesli (2018) tarafından Samsun ili Atakum ilçesinde aynı güzergâhta yer alan karayolu ve hafif raylı sistem trafiği kaynaklı gürültü düzeyleri ölçülmüştür. Gündüz gürültü haritasına göre, aynı hatta bulunan binaların konum, aç ve kaynağa uzaklık şartlarına bağlı olarak 65-70 dB(A) ve 70-75 dB(A) aralığında, Lakşam ise binaların 65-70 dB(A) trafik gürültüsüne

maruz kaldıkları belirlenmiştir. Isparta ili için gürültü seviyesi üzerine trafik, ticari alan ve endüstriyel faaliyetlerin etkisini inceleyen çalışmalarda da gürültünün kent planlaması yapılırken göz önüne alınması gerektiği belirtilmiş, gürültü seviyelerinin yıllara göre düzenli bir artış gösterdiği ve yönetmelik sınırlarını aştığı tespit edilmiştir (Tosun vd., 2003; Morova vd., 2010).

Isparta'da şehir merkezi, kavşaklar ve çok hassas alanlardan sadece üniversite kampüs alanına yönelik çalışmalar tespit edilmiş (Tosun vd., 2003; Morova vd., 2010; Harman vd., 2016; Şahin vd., 2016) olup diğer alanlara (hastaneler vb.) yönelik güncel bir çalışmaya rastlanmamıştır. Tosun vd. (2003) ve Morova vd. (2010) tarafından Süleyman Demirel Üniversitesi kampüs bölgesinde gürültü ölçümü ve haritalama çalışmaları yapılmıştır. Çalışma kapsamında Tıp Fakültesi'nin çevresinde yapılan ölçümlerde, hastaneye bağlantı sağlayan yol güzergahında gürültü düzeyi en yüksek nokta olarak tespit edilmiştir (Tosun, 2003). Süleyman Demirel Üniversitesi kampüs alanında üniversite yerleşkesine ait dış mekanlarda gürültü haritası ise, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yardımıyla hazırlanmıştır (Morova vd., 2010). Isparta il genelinde yapılan çalışmalarda ise, Harman vd. (2016) şehir merkezine ve sanayi bölgelerine yakın olan noktalarda gürültü düzeylerinin, şehrin uzak bölgelerindeki noktalara göre daha yüksek olduğunu ve ulusal çevresel gürültü eşiklerini aştığını tespit etmişlerdir. Yüksek gürültü seviyelerinin kaynağı olarak motorlu taşıt trafiği, insan faaliyetleri ve endüstriyel alanlardaki gürültülü faaliyetler gösterilmiştir. Kentsel kullanımların yoğun olduğu alanlar, ana ulaşım aksları ve bazı eğlence alanlarında gürültü miktarının eşik sınır değerleri aştığı da Şahin vd. (2016) tarafından tespit edilmiş, gürültü değeri yüksek olan kesimler için her ölçümde 70 dB(A) ve üzeri değerlerin ölçüldüğü belirtilmiştir (Şahin vd., 2016). Okul çevrelerinde yapılan bir çalışmada, bahçe dışı gürültü seviyeleri 66,8-74,1 aralığında değişim göstermektedir (Onay ve Şahin, 2021).

Çalışma kapsamında, Isparta kent merkezinde yer alan hastane bölgelerinde gürültü düzeylerinin incelenmesi, haritalanması ve gürültü kirliliğinin azaltılabilmesi için öneriler getirilmesi amaçlanmıştır. Isparta Belediyesi ve Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü ile yapılan görüşmelerde il çapında bir gürültü haritası bulunmadığı beyan edilmiştir. Bu nedenle, çalışma sonuçlarından elde edilen verilerin ilgili kamu ve özel sektörlerin yanı sıra yerel yönetimler tarafından da kullanılabilmesi düşünülmektedir. Hazırlanan gürültü haritalarının ilerleyen zamanda yıllara göre gürültü seviyesi değişiminin takip edilebilmesi amacıyla faydalı olacağı düşünülmektedir.

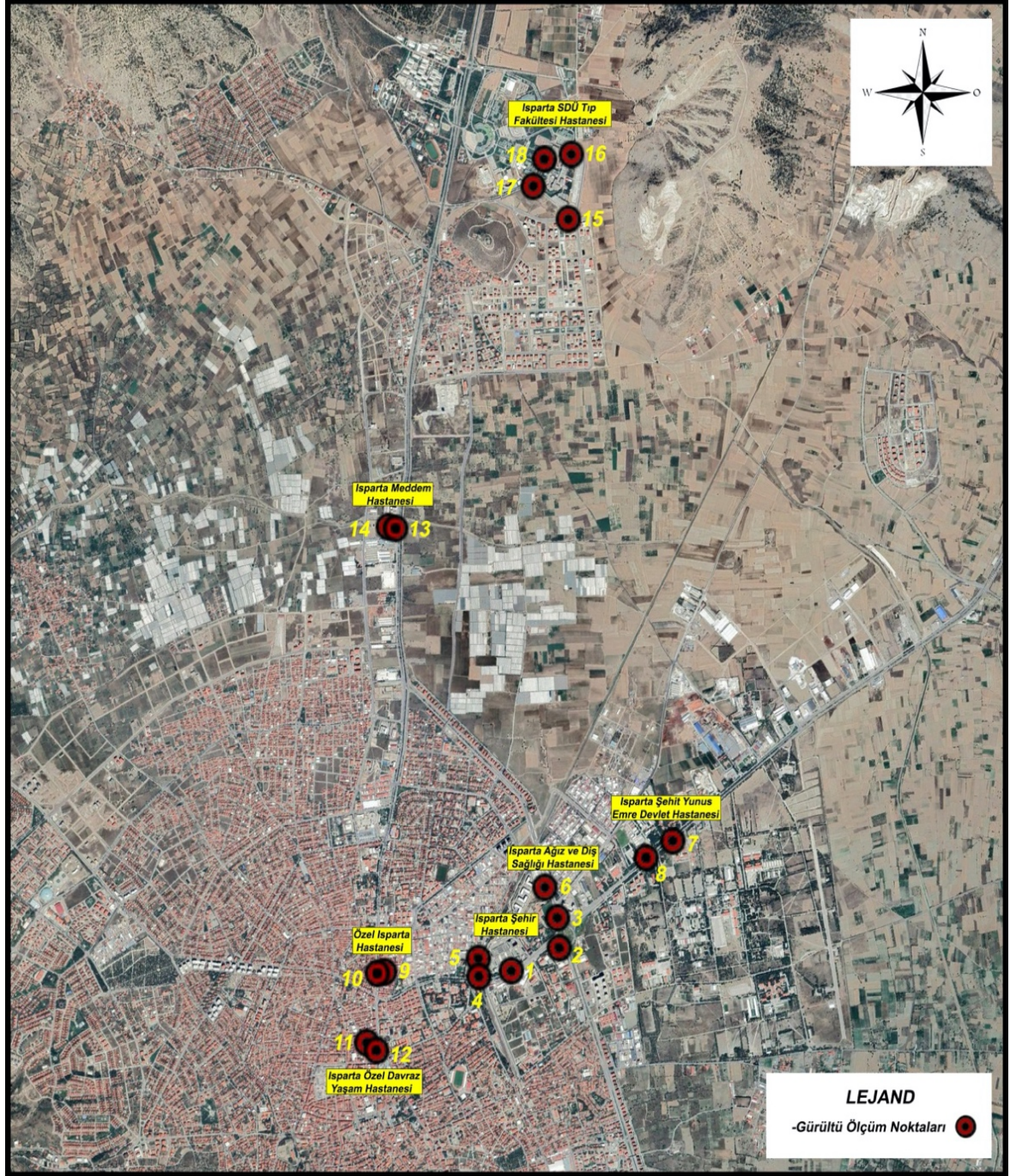
MATERYAL VE YÖNTEM:

Akdeniz Bölgesi Göller Yöresinde yer alan Isparta İli, yaklaşık 8933 km² yüzölçümüne (Anonim, 2019) ve 440412 nüfusa (TÜİK) sahiptir. Çalışma kapsamında Isparta genelinde farklı statü ve konumda bulunan 7 adet hastane (çok hassas yerleşke) çevrelerinde toplam 18 ölçüm noktası seçilmiştir. Karayolu gürültüsü, çevresel gürültünün en büyük sebeplerinden birisi olduğu için özellikle hastaneye ulaşımı sağlayan ana yollar üzerinde de gürültü ölçüm noktaları belirlenmiştir. Ölçüm noktaları; birbirine komşu Isparta Ağız ve Diş Sağlığı Hastanesi ve Isparta Şehir Hastanesi çevresinde 6 nokta, Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde 4 nokta, Isparta Şehit Yunus Emre Devlet Hastanesi, Özel Isparta Hastanesi, Isparta Özel Davraz Yaşam Hastanesi ve Isparta Meddem Hastanelerinde de 2'şer nokta olarak seçilmiştir. Seçilen ölçüm noktalarının konumları Şekil 1'de gösterilmiştir.

Ölçüm noktalarında minimum gürültü seviyeleri (L_{min}), maksimum gürültü seviyeleri (L_{max}) ve eşdeğer gürültü seviyeleri (Leq), PCE-NDL-10 ses ölçüm cihazı kullanılarak ölçülmüştür (Çalış, 2007). Gürültü ölçümleri, Mart 2021- Temmuz 2021 tarihleri arasında, iklimin uygun olduğu (yağmur yağmayan ve rüzgârsız) günlerde, hastane giriş (sabah) 08.00-10.00 ve hastane çıkış (akşam) 17.00-19.00 saatleri arasında, her noktada 10 dakika boyunca yapılmıştır.

Ölçüm esnasında cihaz 1,5 m yükseklikte tutulmuş ve çevresinde herhangi bir yansıtıcı yüzey olmamasına dikkat edilmiştir (Şekil 2). Her ölçümden önce cihaz kalibrasyonu PCE-SC 42 marka

kalibratör ile kalibre edilmiştir (Morova vd., 2010). Gürültü ölçümlerinin alındığı noktaların koordinatları Magellan Explorist 600 el GPS'İ ile tespit edilerek bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Elde edilen veriler ile sabah ve akşam gürültü haritaları oluşturulmuştur. Gürültü haritalarının oluşturulması ve renklendirilmesinde Esri ArcGIS 10.5 programında Spatial Analyst Modülünde yer alan Inverse Distance Weighted (IDW) enterpolasyon yöntemi kullanılmıştır (Morova vd., 2010; Şahin vd., 2016). Hazırlanan gürültü haritaları Google Earth uydu görüntüsü ile karşılaştırılarak, Photoshop CC 2019 programı ile gürültü haritalarına son şekli verilmiştir.



Şekil 1. Gürültü ölçüm noktaları (Google Earth, 2021)



Şekil 2. Faaliyet alanı ölçüm noktası örnekleri

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA:

Isparta kent merkezinde yer alan hastanelerde yapılan ölçümlere göre elde edilen gürültü seviyeleri Tablo 1’de, gürültü haritaları ise Şekil 3 ve Şekil 4’te gösterilmiştir.

Tablo 1. Isparta Hastane Çevreleri Sabah ve Akşam Eşdeğer Gürültü Seviyeleri

Ölçüm Nokta No	Ölçüm Noktaları	Sabah dB(A)	Akşam dB(A)
1	Isparta Şehir Hastanesi 1.Nokta	65,4	71,1
2	Isparta Şehir Hastanesi 2.Nokta	65,6	70,1
3	Isparta Şehir Hastanesi 3.Nokta	64,5	68,6
4	Isparta Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi 1.Nokta	65,8	70,8
5	Isparta Şehir Hastanesi 4.Nokta	65,2	65,8
6	Isparta Şehir Hastanesi 5.Nokta	67,6	66,7
7	Isparta Şehit Yunus Emre Devlet Hastanesi 1.Nokta	67,4	67,4
8	Isparta Şehit Yunus Emre Devlet Hastanesi 2.Nokta	70,6	70,1
9	Özel Isparta Hastanesi 1.Nokta	60,4	63,9
10	Özel Isparta Hastanesi 2.Nokta	66,3	70,0
11	Isparta Özel Davraz Yaşam Hastanesi 1.Nokta	58,9	60,5
12	Isparta Özel Davraz Yaşam Hastanesi 2.Nokta	66,2	71,0
13	Isparta Meddem Hastanesi 1.Nokta	66,4	72,9
14	Isparta Meddem Hastanesi 2.Nokta	63,2	70,4
15	SDÜ Tıp Fakültesi 1.Nokta	63,3	70,3
16	SDÜ Tıp Fakültesi 2.Nokta	60,8	69,5
17	SDÜ Tıp Fakültesi 3.Nokta	64,9	68,9
18	SDÜ Tıp Fakültesi 4.Nokta	63,7	71,8

Elde edilen gürültü ölçümlerine ve hazırlanan gürültü haritasına göre, sabah saatlerinde çevre yolu üzerinde bulunan 8. noktanın ölçüm değerinin 70 dB(A)'nın üzerinde olduğu, mahalle arasında bulunan 11. Noktanın 60 dB(A)'nın altında olduğu görülmüştür. Diğer tüm noktaların ölçüm değerlerinin de 60 dB(A) ile 70 dB(A) arasında olduğu görülmektedir. Sabah gürültü ölçümlerinde en yüksek değer, gürültü haritasında 8 numara ile gösterilen Isparta Şehit Yunus Emre Devlet Hastanesi önünden (70,6 dB(A)) elde edilirken, en düşük değer 11 numara ile gösterilen Isparta Özel Davraz Yaşam Hastanesi önünden (58,9 dB(A)) elde edilmiştir (Şekil 3). Akşam saatlerinde ise 10 adet hastanenin ölçüm değerinin 70 dB(A)'nın üzerinde olduğu, 8 adet hastanenin ölçüm değerinin de 70 dB(A)'nın altında olduğu tespit edilmiştir. Akşam gürültü ölçümlerinde en yüksek değer, haritada 13 numara ile gösterilen Isparta Meddem Hastanesi önünden (72.9 dB(A)) elde edilirken, akşam gürültü ölçümlerinde en düşük değer ise, haritada 11 numara ile gösterilen Isparta Özel Davraz Yaşam Hastanesi önünden (60,5 dB(A)) elde edilmiştir (Şekil 4). Karayoluna kıyasla çevresindeki bina yoğunluğu fazla olan ve şehir içinde yer alan Isparta Özel Davraz Yaşam Hastanesi'nin gürültü seviyesinin diğer hastane yerleşkelerine göre daha düşüktür. Ölçüm değerlerindeki farklılıklar hastanelerin karayolu üzerinde olup olmaması açısından konumlarına göre değişiklik göstermektedir.

Gürültü seviyelerinin yüksek çıktığı hastanelerin konumları irdelendiğinde, şehirlerarası yol güzergahı üzerinde veya güzergaha yakın konumda yer aldıkları görülmektedir. Trafik yoğunluğunun yüksek olduğu bu noktalarda ölçülen gürültü seviyelerinin DSÖ, EPA ve Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği gereği belirtilen gürültü üst limitlerinin üzerinde tespit edilmiştir. Isparta Özel Davraz Yaşam Hastanesi gürültü seviyelerinin ise, ulusal ve uluslararası belirlenen gürültü limitlerinin üzerinde olmakla birlikte diğer yerleşim noktalarındaki hastanelere göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Konum açısından, yol güzergahı üzerinde yer almamakla birlikte, hastane çevresinde dar kaldırımlar ve ara yollar nedeniyle karmaşık bir yol ağı bulunmakta ve dolayısıyla düşük taşıt yoğunluğu oluşmaktadır. Benzer şekilde, Tang ve Wang (2007) tarafından yapılan çalışmada, dar kaldırımların, karmaşık yol ağlarının daha düşük trafik hacmine ve dolayısıyla daha düşük gürültü kirliliğine yol açtığını öne sürmüşlerdir. Guedes (2005), dar yol genişliği ve yoğun yol ağının daha düşük araç akışı ile ilişkili olduğu ve bunun da daha sonra gürültü kirliliğini azalttığı yönünde benzer bir sonuca varılmıştır. Özel Isparta Hastanesi de yerleşim açısından Özel Davraz Hastanesine benzer şekilde, şehir merkezinde ve anayol yoğunluğu düşük olan bir noktada, konutlar arasında, gürültü kaynaklarından uzak bir konumda yer almaktadır. Bu nedenle diğer hastane konumlarına göre daha düşük gürültü seviyeleri elde edilmiştir. Isparta Meddem Hastanesi de şehirlerarası yol güzergahı üzerinde yer aldığı için özellikle akşam ölçümlerinde gürültü seviyelerinin yüksek olduğu görülmektedir. Isparta Şehir Hastanesi çevresinde; çevre yolu, sanayi ve yüksek konutlar yer almaktadır. Yapılan gürültü ölçümlerinin, ulusal ve uluslararası gürültü limitlerinin üzerinde olduğu tespit edilmiştir (Leq sabah; 67,6 dB(A), Leq akşam; 71,1 Leq dB(A)).

HASTANE GİRİŞ GÜRÜLTÜ HARİTASI (SABAH)



LEJAND	
Leq dB(A)	
58,9 - 59,8	64,7 - 65,7
59,8 - 60,8	65,7 - 66,7
60,8 - 61,8	66,7 - 67,6
61,8 - 62,8	67,6 - 68,6
62,8 - 63,7	68,6 - 69,6
63,7 - 64,7	69,6 - 70,5

Gürültü Ölçüm Seviyesi

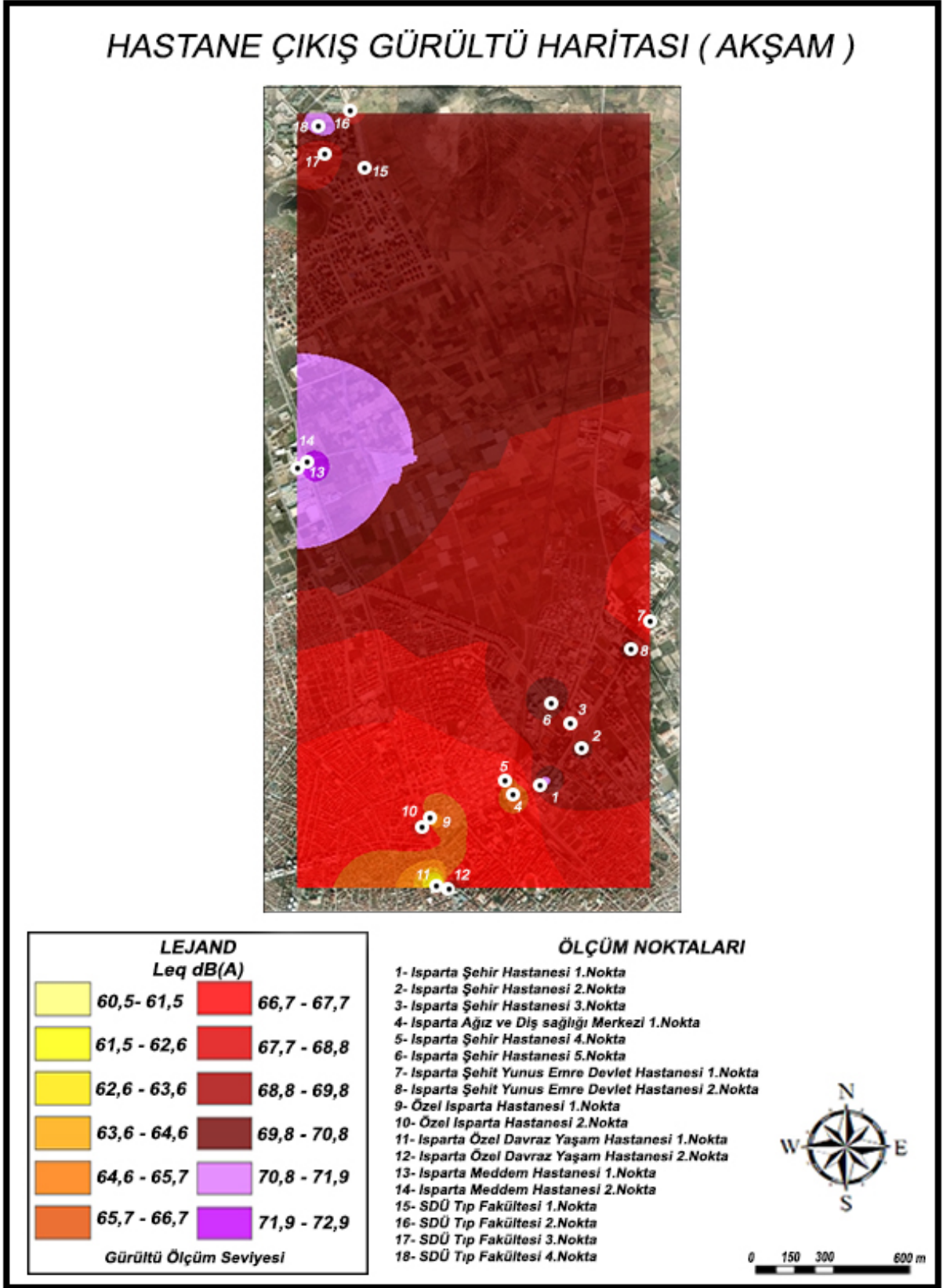
ÖLÇÜM NOKTALARI

- 1- Isparta Şehir Hastanesi 1.Nokta
- 2- Isparta Şehir Hastanesi 2.Nokta
- 3- Isparta Şehir Hastanesi 3.Nokta
- 4- Isparta Ağız ve Diş sağlığı Merkezi 1.Nokta
- 5- Isparta Şehir Hastanesi 4.Nokta
- 6- Isparta Şehir Hastanesi 5.Nokta
- 7- Isparta Şehit Yunus Emre Devlet Hastanesi 1.Nokta
- 8- Isparta Şehit Yunus Emre Devlet Hastanesi 2.Nokta
- 9- Özel Isparta Hastanesi 1.Nokta
- 10- Özel Isparta Hastanesi 2.Nokta
- 11- Isparta Özel Davraz Yaşam Hastanesi 1.Nokta
- 12- Isparta Özel Davraz Yaşam Hastanesi 2.Nokta
- 13- Isparta Meddem Hastanesi 1.Nokta
- 14- Isparta Meddem Hastanesi 2.Nokta
- 15- SDÜ Tıp Fakültesi 1.Nokta
- 16- SDÜ Tıp Fakültesi 2.Nokta
- 17- SDÜ Tıp Fakültesi 3.Nokta
- 18- SDÜ Tıp Fakültesi 4.Nokta



0 150 300 600 m

Şekil 3. Hastane Giriş Gürültü Haritası (Sabah)



Şekil 4. Hastane Çıkış Gürültü Haritası (Akşam)

Yüksek yoğunluklu ve yüksek bina alanları (HHBA) gürültü kirliliğine katkıda bulunan iki faktördür ve kentsel biçim açısından, bina yoğunluğunun kontrol edilmesi, gürültünün azaltılmasında önemlidir (Yuan vd., 2019). Isparta'da 2016 yılında yapılan bir başka çalışmada da 53 ile 92 Leq dB(A) arasında

değişen gürültü seviyeleri elde edilmiştir (Harman vd., 2016). En yüksek gürültüye maruz kalan bölgelerin, motorlu araç trafiğinin en yoğun olduğu şehir merkezinde tespit edilirken, en düşük gürültü değerlerinin ise dış mahallelerde ölçüldüğü görülmüştür. Şahin vd. (2016) tarafından da Isparta şehirde gürültü değeri yüksek olan kesimlerin (her ölçümde 70 Leq dB(A) ve üzeri) şehir içi ana kavşaklar olduğu tespit edilmiştir. Isparta Şehit Yunus Emre Devlet Hastanesi, şehirlerarası yol güzergahında yer almaktadır. Daha önce Isparta Asker Hastanesi olan ve bakanlığa geçişinden sonra isim değişikliği yapılan hastane şehir merkezine uzak konumdadır. Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, kent merkezine uzak bir konumda, üniversitenin doğu yerleşkesi içerisinde. Çevre yolu ve yoğun yerleşim alanı yakınında olmamasına rağmen akşam ele edilen gürültü seviyesi 71.8 Leq dB(A) ile ikinci en yüksek gürültü seviyesi elde edilmiştir. Bunun sebebi Tıp Fakültesi ve yakınında bulunan Dış Hekimliği Fakültesini kullanan hasta sayısının fazla olması ve kampüs alanında farklı fakültelerden öğrenci, akademik ve idari personelin mesai bitimi saatlerinde tıp fakültesi yol güzergahını kullanmaları olarak gösterilebilir. Ayrıca hastane çevresinde giderek artan yerleşim alanı nedeniyle oluşan trafik kaynaklı gürültünün artması, Tıp Fakültesi Leq akşam değerinin yasal limit değerinin üzerine çıkmasına neden olmaktadır. Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği gereği, gündüz saatlerinde 60 dB(A), akşam saatlerinde 55 dB(A) sınır değerini aşmaması gerekmektedir (Anonim, 2010; Delikanlı vd., 2014). Bu açıdan incelendiğinde; gündüz ölçümlerinde sadece 11. ölçümü ifade eden Isparta Özel Davraz Yaşam Hastanesi 1. noktadaki ölçüm değerinin 60 dB(A)'nın altında (58,9 dB(A)) olduğu, akşam ölçümlerinde ise bütün ölçüm değerlerinin 55 dB(A)'dan yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Morova vd. (2010) yaptıkları çalışmada, üniversite yerleşkesinde 53,157 Leq dB(A) ortalama gürültü değeri tespit etmişler, yerleşke alanı içerisindeki gürültünün ana kaynağını da trafik olarak belirtmişlerdir. Kampüs alanı içerisinde gürültü seviyelerinin yıllar içerisinde artış gösterdiği de görülmektedir.

SONUÇ:

Sağlık sektöründe faaliyet gösteren kuruluşlar için yapıların konum ve yerleşimi oldukça önemlidir. Yer seçiminde başarısız olan resmi ve özel sağlık kuruluşlarında ise özellikle ulaşımda sorunlar ortaya çıkmaktadır. Hastaların en kısa sürede hastaneye ulaşmalarının yanı sıra personelin hastaneye ulaşımı da oldukça önemlidir. Kurulmuş olan bir hastanenin konumunun ilerleyen zamanlarda değiştirilemeyecek olması, yer seçiminin önemini ortaya koymaktadır. Ancak ulaşılabilir olması, yoğun trafikten ve gürültüden etkilenmesi anlamına gelmemelidir. Çünkü çevresel gürültü kaynakları arasında insanları en fazla rahatsız eden ulaşım ve karayolu gürültüsüdür. Hem iç hem de dış mekândan kaynaklanan gürültülere maruz kalmak hem ruh sağlığı hem de performans üzerinde olumsuz etkilere neden olabilmektedir. Personelin gürültüsüz ortamda çalışması, hasta bakım kalitesinde de artışa yansacaktır. Aynı zamanda hastaların da sağlığını yeniden kazanması ve iyileşme süresi açısından önemlidir.

Yapılan çalışmada, Isparta kent merkezinde bulunan çok hassas alanlardan hastane çevrelerinde gürültü seviyeleri ölçülmüş ve gürültü haritalandırma işlemi CBS kullanılarak hazırlanmıştır. Şehir merkezinde bulunan hastanelerin çevresinden 18 farklı noktada gürültü ölçümleri yapılarak sonuçlar analiz edilmiştir. Sabah yapılan gürültü kirliliği ölçümlerinde 70,6 dB(A) ile en yüksek seviye Isparta Şehit Yunus Emre Devlet Hastanesi önünden elde edilmiştir. Leq_{gündüz} ölçümleri ulusal standartların %17,66 üzerinde seviyelere ulaşırken, aynı ölçüm değerleri uluslararası standartların %28,36 üzerindedir. En yüksek akşam ölçüm değeri ise 72,9 dB(A) ile Isparta Meddem Hastanesi noktasından alınmıştır. Leq_{akşam} ölçümleri hem ulusal hem de uluslararası standartlara göre %32,54 oranında yüksek çevresel gürültü kirliliğine maruz kaldığını göstermektedir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda aşağıda yer alan öneriler sunulmuştur:

(1) Hastane çevrelerindeki gürültünün ana kaynağının trafikten kaynaklanan gürültü olduğu tespit edilmiştir. Özellikle ana yol üzerinde bulunan hastane girişlerindeki kavşaklar ve yollar, gürültü düzeyinin en yüksek olduğu bölgelerdir. Şehir merkezindeki motorlu araç trafiği ve insan faaliyetlerinin şehirdeki ana gürültü kaynakları olduğu sonucuna varılabilir. Bu bağlamda toplu taşımaya önem verilmesi bir çözüm olacaktır. Bu açıdan da özellikle yeni açılacak olan hastanelerin yer seçimleri doğru bir şekilde belirlenmelidir.

(2) Leq gürültü ölçümlerinin sonuçlarına göre; hastane çevresi ölçüm noktalarındaki gürültü seviyelerinin uluslararası ve ulusal çevresel gürültü eşiklerini aştığı tespit edilmiştir. Gürültünün istenilen seviyelere indirilmesi, suni yol yapımı, yapay sahalar, zamana dayalı araç kısıtlamaları ve yeniden ağaçlandırma çalışmaları gibi idari çözümlerle aşılabılır seviyededir.

(3) Kentsel alanların çevre-gürültü bağlantılarının altında yatan mekanizmanın karmaşık olduğu göz önüne alındığında, kentsel yapılı çevre ve gürültü arasındaki ilişkiler, uygun yöntemler ve göstergeler kullanılarak daha fazla araştırılmalıdır.

(4) Gürültüye çok hassas alanların çevrelerinde gürültü düzeylerini azaltabilmek için uygun bitki seçimi ve ses yalıtımı sağlayan perdeler kullanılabilir. Gürültünün engellenmesi için cansız malzeme kullanılarak tasarlanan yapay gürültü perdelerinin yanı sıra bitkiler kullanılarak tasarlanan doğal gürültü perdelerinden de yararlanılabilir.

(5) Hastanelerde; güvenlik, bakım, estetik, maliyet ve yerel topluluklar tarafından kabul edilmesi gibi faktörler de dikkate alınarak, mevcut hastanelerde gürültülerin azaltılması için çeşitli meslek disiplinlerinin ortak çalışma yaklaşımı benimsenmelidir. Ayrıca kamuoyunda, daha sağlıklı bir yaşam için daha gürültüsüz bir kentin gerekliliği bilinci oluşturulmalıdır.

Etik Standart ile Uyumluluk

Çıkar Çatışması: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışmasının olmadığını beyan eder.

Etik Kurul İzni: Bu çalışma için etik kurul iznine gerek yoktur.

KAYNAKÇA:

Akyol, E. (1986). Eğitsel İletişim Ortamlarında Ses Boyutu ve Akustiğin İşlevi. Anadolu Üniversitesi. Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 96s, Eskişehir.

Anonim, (2010). Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yöntemi Yönetmeliği. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/11/20151118-4.htm> Erişim: 20.12.2021

Anonim, (2019). Isparta İli 2020 Yılı Çevre Durum Raporu, Isparta Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü. https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/isparta_-cdr2020-20210818162300.pdf Erişim: 20.12.2021

Başaran, İ. (2008). Sağlıklı Kent Planlaması Açısından Isparta. Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Doktora, 361 (s), İzmir.

Bouzir, T.A.K., Zemmouri, N. (2017). Effect of urban morphology on road noise distribution. Energy Procedia 119:376-385.

Çalış, M. (2007). Karayolu Gürültüsü ve Gürültü Perdelerinin Ekonomik Analizi. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, Tez, 105 s.

- Davies, H, Van Kamp, I. (2012). Noise and Cardiovascular Disease: A Review of the Literature 2008-2011. *Noise and Health* 14(61):287. doi: 10.4103/1463-1741.104895.
- Delikanlı, N, E., Kapdı, A. Yücedağ, C. (2014). “Bartın Kentinde Araç Trafikinden Kaynaklı Gürültü Kirliliği Üzerine Bir Ön Çalışma”. *Journal of Engineering and Technological Sciences* 21.
- Doygun, N. (2016). Analysing Traffic Noise on the Avsar Campus of the Kahramanmaraş Sutcu Imam University. *Inonu University Journal of Art and Design*, ISSN: 1309-9876, E-ISSN: 1309-9884 Cilt/Vol. 6 Sayı/No.14 (2016):1-11.
- EPA, 1974. The U.S.Environmental Protection Agency Office of Noise Abatementand Control. Information on Levels of Environmental Noise Requisite to Protect Public Health and Welfare With an Adequate Margin of Safety, 4.
- Guedes, I.C.M. (2005). Influence of the urban shape on the sound environment: a study of the Jardins neighborhood in Aracaju, SE, Brazil. 126p.
- Harman, B.İ., Köseoğlu, H., Yiğit, C.Ö. (2016). “Performance Evaluation of IDW, Kriging and Multiquadric Interpolation Methods in Producing Noise Mapping: A Case Study at the City of Isparta, Turkey”. *Applied Acoustics* 11.
- Kaliski, K., Duncan, E., Cowan, J. (2007). Community and regional noise mapping in the United States. *Sound and Vibration*. 14 – 17.
- Kılıç, M.Y., Adalı, S., Kılıç, İ. (2021). Hastane Çevresinde Gürültü Kirliliğinin Belirlenmesi: Bursa Örneği. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, Volume 8, Issue 3, 847 – 856.
- Ko, J.H., Chang, S., Lee, B.C., (2011) Noise impact assessment by utilizing noise map and GIS: A case study in the city of Chungju Republic of Korea. *Applied Acoustics* 72(8):544-550.
- Kumbur, H., Özer, Z., Avcı, D.E. (2006). Mersin üniversitesi Çiftlikköy Kampüsü Gürültü Seviyelerinin CBS (Coğrafi Bilgi Sistemi) ile Analizi. *Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri*, 13 – 16 Eylül 2006, Fatih Üniversitesi, İstanbul, Türkiye.
- Likos, S. (2019). Sakarya İli Çok Hassas Bölgelerinin Karayolundan Kaynaklı Gürültü Kirliliğinin İncelenmesi. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Mayda, A.S., Yıldırım, H. (2019). Determination of Noise Levels in the Outpatient Clinics of, Medical Faculty Hospital at Duzce University, *Konuralp Tıp Dergisi* 2019;11(2): 235-241.
- Morova, N. Şener, E., Terzi, S., Beyhan, M., Harman, B.İ. (2010). Süleyman Demirel Üniversitesi Yerleşkesinin Gürültü Haritalarının Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Hazırlanması. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 14-3, 271-278.
- Moudon, A. V. (2009). Real noise from the urban environment: How ambient community noise affects health and what can be done about it. *American Journal of Preventive Medicine*, 37, 167–171.
- Münzel, T., Sørensen, M., Schmidt, F. P., Schmidt, E., Steven, S., Kröllerschön, S. (2018). The Adverse Effects of Environmental Noise Exposure on Oxidative Stress and Cardiovascular Risk. *Antioxidants & Redox Signaling*, 28.
- Onay, B. (2021). Okul Bahçeleri ve Çevresindeki Gürültü Kirliliğinin Önlenmesinde Peyzaj Mimarlığı Yaklaşımları: Isparta Örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Doktora Tezi*, Isparta.

- Onay, B., Şahin, C.K. (2021). Isparta Kent Merkezindeki Bazı İlkokulların Dış Çevre Gürültülerinin İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 15 Aralık 2021, 23(3), 859-870.
- Öner İ., Sesli F.A. (2018), İmar planlarının trafik gürültü değerlerinin etkisi açısından incelenmesi, Samsun Atakum bölgesi örneği, *Kent Akademisi*, 11(3), 390-404.
- Suárez, E., Barros, J.L. (2013). Traffic noise mapping of the city of Santiago de Chile. *Science of The Total Environment*, 466-467, 539-546.
- Şahin, K., Şenol, E., Ögel, C. (2016). Isparta Şehrinde Trafik Kaynaklı Gürültü Kirliliği, *The Journal of International Social Research*. 9, 43.
- Tang ve Wang (2007). Influences of urban forms on traffic-induced noise and air pollution: Results from a modelling system. *Environmental Modelling & Software*, 22 (12), 1750-1764.
- Tercan, Ş.H., Yaman, G. (2021). “Kent İçi Trafikten Kaynaklanan Stratejik Gürültü Haritalarının Değerlendirilmesi”. *Artvin Çoruh Üniversitesi, Doğal Afetler Uygulama ve Araştırma Merkezi, Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 7(1),27-40.
- Tosun, İ., Avşar, Y., Sevindir, H.C. ve Beyhan, M. (2003). Isparta’da Gürültü Seviyesi Üzerine Trafik, Endüstri ve Ticari Faaliyetlerin Etkisi, *S.D.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, Isparta, 7(1): 70-79.
- Tsai, K., Lin, M., Chen, Y. (2009). “Noise Mapping in Urban Environments”, *Applied Acoustics*, Cilt 70, s.964-972.
- Yuan, M., Yin, C., Sun Y., Chen, W. (2019). Examining the Associations Between Urban Built Environment and Noise Pollution in High-Density High-Rise Urban Areas: A Case Study in Wuhan, China. *Sustainable Cities and Society*, Volume 50, October 2019, 101678.
- Zytoon, M.A. (2016). Opportunities for Environmental Noise Mapping in Saudi Arabia: A Case of Traffic Noise Annoyance in an Urban Area in Jeddah City. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 13(5), 49

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET:

Çalışma kapsamında, Isparta kent merkezinde yer alan hastane bölgelerinde gürültü düzeylerinin incelenmesi, haritalanması ve gürültü kirliliğinin azaltılabilmesi için öneriler getirilmesi amaçlanmıştır. Isparta Belediyesi ve Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü ile yapılan görüşmelerde il çapında bir gürültü haritası bulunmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle, çalışma sonuçlarından elde edilen verilerin ilgili kamu ve özel sektörlerin yanı sıra yerel yönetimler tarafından da kullanılabilmesi düşünülmektedir. Hazırlanan gürültü haritalarının ilerleyen zamanda yıllara göre gürültü seviyesi değişiminin takip edilebilmesi amacıyla faydalı olacağı düşünülmektedir.

Yapılan çalışmada, Isparta kent merkezinde bulunan çok hassas alanlardan hastane çevrelerinde gürültü seviyeleri ölçülmüş ve gürültü haritalandırma işlemi CBS kullanılarak hazırlanmıştır. Şehir merkezinde bulunan hastanelerin çevresinden 18 farklı noktada gürültü ölçümleri yapılarak sonuçlar analiz edilmiştir. Sabah yapılan gürültü kirliliği ölçümlerinde 70,6 dB(A) ile en yüksek seviye Isparta Şehit Yunus Emre Devlet Hastanesi önünden elde edilmiştir. $Leq_{gündüz}$ ölçümleri ulusal standartların %17,66 üzerinde seviyelere ulaşırken, aynı ölçüm değerleri uluslararası standartların %28,36 üzerindedir. En yüksek akşam ölçüm değeri ise 72,9 dB(A) ile Isparta Meddem Hastanesi noktasından alınmıştır. $Leq_{akşam}$ ölçümleri hem ulusal hem de uluslararası standartlara göre %32,54 oranında yüksek çevresel gürültü kirliliğine maruz kaldığını göstermektedir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda aşağıda yer alan öneriler; (1) Özellikle ana yol üzerinde bulunan hastane girişlerindeki kavşaklar ve yollar, gürültü düzeyinin en yüksek olduğu bölgelerdir. Bu açıdan da özellikle yeni açılacak olan hastanelerin yer seçimleri doğru bir şekilde belirlenmelidir. (2) Gürültünün istenilen seviyelere indirilmesi, suni yol yapımı, yapay sahalar, zamana dayalı araç kısıtlamaları ve yeniden ağaçlandırma çalışmaları gibi idari çözümlerle aşılabilir seviyededir. (3) Kentsel alanların çevre-gürültü bağlantılarının altında yatan mekanizmanın karmaşık olduğu göz önüne alındığında, çevre ve gürültü arasındaki ilişkiler, uygun yöntemler ve göstergeler kullanılarak daha fazla araştırılmalıdır. (4) Gürültüye çok hassas alanların çevrelerinde gürültü düzeylerini azaltabilmek için uygun bitki seçimi ve ses yalıtımı sağlayan perdeler kullanılabilir. (5) Hastanelerde; güvenlik, bakım, estetik, maliyet ve yerel topluluklar tarafından kabul edilmesi gibi faktörler de dikkate alınarak, mevcut hastanelerde gürültülerin azaltılması için çeşitli meslek disiplinlerinin ortak çalışma yaklaşımı benimsenmelidir. Ayrıca kamuoyunda, daha sağlıklı bir yaşam için daha gürültüsüz bir kentin gerekliliği bilinci oluşturulmalıdır.