

ENTEGRE SAĞLIK KAMPÜSLERİNDE AKUSTİK TASARIM KRİTER VE İLKELERİNİN DEĞERLENDİRMESİ

Zeynep Bora Özyurt¹, Merve Eşmebaşı², Zühre Sü Gül³

¹**MEZZO Stüdyo Ltd, Ankara, Türkiye**

Tel: 312 210 18 25 e-posta: zeynep@mezzostudio.com

²**MEZZO Stüdyo Ltd, Ankara, Türkiye**

Tel: 312 210 18 25 e-posta: merve@mezzostudio.com

³**Bilkent Üniversitesi, Ankara, Türkiye**

Tel: 312 290 18 17, e-posta: zuhre@bilkent.edu.tr

ÖZET

Türkiye’de sağlık yapıları akustik tasarım sürecinde, “*Türkiye Sağlık Yapıları Asgari Tasarım Standartları 2010 Yılı Kılavuzu*” ve 2017 yılında yayınlanan “*Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik*” zorunlu olmak üzere, yeşil bina sertifikasyon sistemleri ve diğer standart ve yönetmeliklerde yer alan kriter değerler dikkate alınmaktadır. Entegre sağlık yapılarının gelişmesi ile karşılaşılan en büyük zorluklardan biri, kriter değerlerin referanslara göre farklılıkları konusunda yaşanmaktadır. Bu çalışmada entegre sağlık kampüslerinde bulunan ameliyathane, hasta ve tecrit odaları gibi hacimlerin yanı sıra, taş kırma ve diğer medikal cihazlar ile elektromekanik tesisat ve donanımlara yönelik yapı akustiği, hacim akustiği, mekanik gürültü kontrolü ve titreşim yalıtımı konularında akustik tasarım kriterleri tartışılmaktadır. Mevcut kriterlerin sadece objektif parametrelerin değerlendirilmesine yönelik olması, sağlık yapıları için ses peyzajı yaklaşımını benimseyen bir akustik tasarım kılavuzunun gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sağlık tesisleri, şehir hastaneleri, akustik tasarım, akustik kriterler

EVALUATION OF ACOUSTIC DESIGN CRITERIA AND PRINCIPLES IN INTEGRATED HEALTH CAMPUSES

ABSTRACT

Within the scope of healthcare facilities in Turkey, acoustical design criteria mainly rely on Integrated Health Campus Tender Document Specifications and Turkish Regulation on Noise Protection for Buildings (mandatory), as well as green building certification systems and other international standards and regulations (optional). With the development of integrated healthcare facilities, the biggest challenge has become the determination of acoustic design criteria. Comparison of different design guidelines shows that there is an inconsistency between the criteria under certain headings. In this study, acoustical design criteria are being discussed in scope of building acoustics, room acoustics, mechanical noise and vibration control in such functional units as operating rooms, patient and isolation rooms, lithotripter room and for medical devices, electromechanical installations and equipment. It is understood that, the existing criteria are merely on objective parameters thus there is a necessity of an acoustic design guideline for health structures adopting a soundscape approach.

Keywords: Healthcare facilities, city hospitals, acoustical design, acoustical criteria

1. GİRİŞ

Sağlık yapılarının mimari tasarım sürecinde klinik gerekliliklerin yanı sıra dikkate alınan fiziksel faktörlerden biri olan akustik tasarım, sağlık hizmetlerinden yararlanan bireyler ve personelin konforu, sağlığı ve mahremiyeti açısından oldukça önem taşımaktadır. Yapılan çalışmalar, sağlık yapılarında akustik tasarımın gerekliliğini ortaya koymaktadır. Yüksek gürültü seviyesi ve ses şiddetine sürekli veya ani maruz kalan bireylerde uyku bozukluğu, stres, kardiyovasküler ve bilişsel bozukluklar, solunumda artış gibi fizyolojik ve psikolojik rahatsızlıkların gözlemlendiği Dünya Sağlık Örgütü tarafından da bildirilmiştir [1].

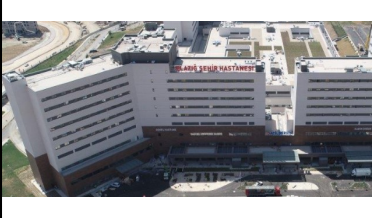
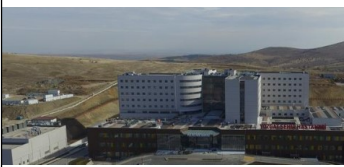
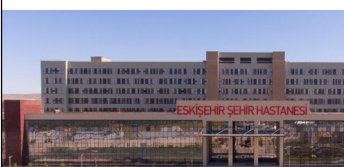
Ülkemizde 2013 yılı ile başlayan şehir hastaneleri/entegre sağlık yapıları modelinde bulunan, birbirinden farklı aktiviteler için kullanılacak çok sayıda hacim için akustik kriterlerin belirlenmesi, tasarım sürecinin önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Ancak Türkiye’de sağlık yapıları akustik tasarımında kullanılan birden çok kılavuzun bulunması, her bir kılavuzda bulunan kriterlerin birbirinden farklı olması ve/ya yetersiz oluşu bu süreci oldukça zorlaştırmaktadır. Karşılaşılan diğer bir zorluk ise entegre sağlık yapılarının projelendirmeye ve yapı ruhsatı almaya başladığı tarihlerde henüz yayınlanmamış olan “*Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik*” ile belirtilen kriterlere sonradan uyum sürecinin yatırımcıya bağlı kalmasıdır [2]. Bu çalışma kapsamında, farklı entegre sağlık kampüsü projeleri incelenmiş, projelerde benzerlik gösteren mahaller ve komşuluklar tanımlanmıştır. Bunun yanı sıra, projelerde kullanılan elektromekanik, medikal ve havalandırma cihazları/donanımları belirlenmiştir. Daha sonra ilgili hacimler için, yapı akustiği, hacim akustiği, mekanik gürültü kontrolü ve titreşim yalıtımı konularında akustik tasarım kriterleri içeren kılavuzlar ve yönetmelikler incelenmiştir.

2. KAMU-ÖZEL ORTAKLIĞI ENTEGRE SAĞLIK YAPILARI

2013 yılında yayınlanan 6428 Sayılı “Sağlık Bakanlığınca Kamu Özel İş Birliği Modeli ile Tesis Yapıtırılması Yenilenmesi ve Hizmet Alınması ile Bazı Kanun ve Kanun Hükmünde Kararnamelerde Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun” ile “Sağlıkta Dönüşüm Programı” başlatılmış ve “entegre sağlık kampüsleri” / “şehir hastaneleri” projeleri ortaya çıkmıştır [3]. Bu kapsamda, 22 ilde birbirinden farklı (boyut, yatak kapasitesi vb) toplam 30 Entegre Sağlık Kampüsü planlanmış olup, Sağlık Bakanlığı Sağlık Yatırımları Genel Müdürlüğü’nden alınan bilgilere göre 2019 yılı itibari ile 20 adet sözleşmesi imzalanan ve 10 tane faaliyete giren şehir hastanesi bulunmaktadır [5].

Tablo 1. Faaliyete giren şehir hastaneleri

Proje Adı	Yatak Kapasitesi	Hedeflenen Bitim Tarihi	Proje Adı	Yatak Kapasitesi	Hedeflenen Bitim Tarihi		
Adana Şehir Hastanesi		1.550	2017 Eylül (Açıldı)	Kayseri Şehir Hastanesi		1.607	2018 Mayıs (Açıldı)

Mersin Şehir Hastanesi  1.300 2017 Şubat (Açıldı)	Manisa Şehir Hastanesi  558 2018 Ekim (Açıldı)
Isparta Şehir Hastanesi  755 2017 Mart (Açıldı)	Elazığ Şehir Hastanesi  1.038 2018 Ağustos (Açıldı)
Yozgat Şehir Hastanesi  475 2017 Nisan (Açıldı)	Ankara Bilkent Şehir Hastanesi  3.704 2019 Şubat (Açıldı)
Eskişehir Şehir Hastanesi  1.081 2018 Ekim (Açıldı)	Bursa Şehir Hastanesi  1.355 2019 Temmuz (Açıldı)

2.1.Sağlık Yapılarında Akustik Tasarım Kriterleri

Ülkemizde 2010-2018 yılları arasında mevcut sağlık yapıları tadilat ve onarımı ile yeni inşaatlar için “*Türkiye Sağlık Yapıları Asgari Tasarım Standartları 2010 Yılı Kılavuzu*” kullanılmıştır [6]. Kılavuzda mahaller için iç ortam gürültüsü sınır değerleri ile belli başlı komşuluklar arasında bulunan yapı elemanları için ses yalıtım indisi değerleri belirtilmektedir. Bunun yanı sıra, yine aynı yıl yayınlanan “*Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği*” nde [7] gürültüye hassas hacimler için iç ortam gürültüsü seviyesi sınır değerleri (çevresel gürültü kaynaklı) belirtilmiştir.

2017 yılında 30082 sayılı “*Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik*” yayınlanmış, 31 Mayıs 2018 itibari ile ruhsat alacak yapılar yönetmeliğe tabi tutulmuştur [2]. Bu yönetmelik çerçevesinde akustik tasarım kriterleri genişletilmiş, yapı akustiği, hacim akustiği mekanik gürültü kontrolü ve titreşim yalıtımı konularında birçok yapı türü için farklı performans sınıflarında kriterler belirlenmiştir.

Asgari tasarım kuralları ve gürültü yönetmeliği yanı sıra, yeşil bina sertifikasyon sistemleri ile (LEED, BREEAM, DGNB, IISBE, GREENSTAR, CASBEE vb.) derecelendirmeye aday olacak yapılar için farklı tasarım kriterleri mevcuttur. Bu çalışmada örnek olarak Türkiye entegre şehir hastanesi projelerinde en yaygın olarak başvuru alan LEED v4.1 (yeni inşaat) sertifikasyon sistemi incelemeye dahil edilmiştir [8].

Belirlenen mahaller ve komşuluklara ait, farklı tasarım kılavuzları ve literatürde kabul görmüş kaynaklardan alınan tasarım kriterleri Tablo 2-5’te sunulmaktadır. Kılavuzlarda belirtilen bazı

kriterlerin farklı performans sınıflarına karşılık geldiği anlaşılmaktadır. 2018 yılı itibari ile zorunlu hale getirilen “*Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik*” ile akustik kriterlerde iyileştirilmeye gidilmiştir.

Tablo 2. İç ortam gürültü seviyesi üst sınır değerleri

Mahal	İç ortam gürültü seviyesi üst sınır değeri (dBA)					
	Ref. A	Ref. B	Ref C	Ref D	Ref E	Ref F
Hasta Odaları	40 (NC30)	34	25	35-39	35-45	35-45
Konferans Odaları, <i>ibadethane</i>		39	30	35-39	30-40	30-40
Yeni Doğan Yoğun Bakım Ünitesi (NICU)	36 (NC25)				30-40	30-40
Toplantı Odası		39	35	39-44		
Doğum Odası	36 (NC25)					
LDRP Odası	36 (NC25)					
Ameliyat Odası, Anjiyo	36 (NC25)	39		35-44	40-50	40-50
Çoklu Hasta Bakım Alanı		39		39-44	40-50	40-50
Ayılma - Hazırlık Odası	40 (NC30)					
Tecrit Odaları	40 (NC30)					
Tedavi Odaları	40 (NC30)	39	25			
Yoğun/kritik Bakım Birimleri	40 (NC30)					
Doktor Muayene Odası	40 (NC30)	39			35-45	
Eczane - İlaç odaları	40 (NC30)					
Ofisler		44	45-50	44-48		35-45
Sınıflar		39	35	39-44		40-50
Fizik Terapi ve Hidroterapi Odaları	44 (NC35)					
Laboratuvar	44 (NC35)	44	45	44-53	45-55	
Sirkülasyon Alanları: Koridorlar, resepsiyon, kayıt, fuaye, bekleme alanları ve halka açık tüm alanlar	44 (NC35)	49		44-53 48-52	40-50	40-50
Dinlenme odaları		44	25		40 (NC30)	
Yemekhane-Kafe		49	45	48-52		
Dükkan		49	60	57-67		
Teknik koridor					NC45	
Laboratuvar (konuşma yok)		50				50-60
Laboratuvar (yüksek sesli konuşma)		50				45-55

Tablo 3. Servis donanımı kaynaklı iç ortam gürültü seviyesi sınır değerleri

Mahal	Servis ekipmanı kaynaklı iç ortam gürültü seviyesi L _{Aeq,nT} sınır değeri (dBA)				
	Ref. A	Ref B	Ref C	Ref. D,E	Ref F
Hasta Odaları		30		35	
Konferans Odaları, <i>ibadethane</i>		35		35	
Toplantı Odası		35		35	
Ameliyat Odası		35		40	
Çoklu Hasta Bakım Alanı		35		35	
Tedavi Odaları		35		40	
Muayene Odası		35		40	
Ofisler		40		35	
Sınıflar		35		35	
Laboratuvar		40		55	
Sirkülasyon Alanları: Koridorlar, giriş holü, bekleme alanları		45		45	
Dinlenme odaları		40			
Yemekhane/Kafe		45			
Dükkan		45			

Tablo 4. Mahaller arası akustik konfor sınıfları ve ses yalıtım indisi değerleri

Mahal	Komşu Mahal	Ref A (STC/Rw)	Ref B (D _{nT,w} +C)	Ref E (STC)	Ref F (STC)
Hasta Odası	Hasta Odası (yatayda komşu)	45	52	45	45
Hasta Odası	Hasta Odası (düşeyde komşu)	45	52	50	50
Hasta Odası	Koridor*	45	52	35	35
Hasta Odası	Genel alan** (yatayda komşu)	55	52	50	50
Hasta Odası	Genel alan** (düşeyde komşu)	40	52	50	50
Hasta Odası	Servis alanı*** (yatayda komşu)	65	58	60	60
Hasta Odası	Servis alanı*** (düşeyde komşu)	45	58	60	60
Muayene Odası	Hasta Odası		52		
Poliklinik/Muayene Odası	Koridor (yatayda komşu)	65	49	35	35
Poliklinik/Muayene Odası	Koridor (düşeyde komşu)	45	49	35	35
Muayene Odası	Genel Alan** (Ziyaretçi alanı)		49	50	50
Muayene Odası	MRI Odası		55	60	
Muayene Odası	Muayene Odası (elektronik maskeleme yoksa)		49	50	
Muayene Odası	Muayene Odası (elektronik maskeleme varsa)		-	40	
Ayakta Tedavi Odası	Koridor (yatayda komşu)	65	49	35	35
Ayakta Tedavi Odası	Koridor (düşeyde komşu)	45	49	35	35
Hasta odası WC	Genel alan**		52	45	
Genel Alan*	MRI Odası		52	50	50
MRI Odası	Hasta odası				60
MRI Odası	Muayene odası				60
Muayene Odası	Laboratuvar		49		
Muayene Odası	Konferans Salonu		55		
Muayene Odası	Egzersiz Salonu		55		
Muayene Odası	Doktor Odası/Ofisi		49		
Muayene Odası	WC		55		
Muayene Odası	Yemekhane		55		
Muayene Odası	Temizlik /Tamir Odası		55		
Ameliyathane	Korunaklı Koridor		52		
Ameliyathane	Gözlem Odası		52		
LDR Odası	LDR Odası		58		
LDR Odası	Koridor		52		
LDR Odası	Hasta Odası		58		
Hasta Odası	Seminer Odası/Sınıf		58		
Doktor Odası/Görüşme Odası	Seminer Odası/Sınıf		55		
Bekleme Alanı/Koridor	Seminer Odası/Sınıf		52		
Ofis	Seminer Odası/Sınıf		55		
Doktor Odası/Görüşme Odası	Koridor/Hol		49		
Doktor Odası	Ortak WC		55		
Eğitim Odası	Ortak WC/Duş		58		
Toplantı Odası	Toplantı Odası		52		
Toplantı Odası	Koridor/Hol		52		
Toplantı Odası	Ofis		52		
Toplantı Odası	İbadet Odası		58		
Ofis	Ofis		49		
Ofis	Koridor/Hol		49		
Ofis	Kafeterya		55		
Ofis	Mağaza		55		
Personel Dinlenme Odası	Koridor		49		
Röntgen Odası	Koridor		49		
Yoğun Bakım Ünitesi (ICU)	Yoğun Bakım Ünitesi (ICU)		52		
Yoğun Bakım Ünitesi (ICU)	Toplantı/Terapi Odası		52		
Psikoterapi Odası	Psikoterapi Odası		52		
Psikoterapi Odası	Koridor		52		
Grup Terapi Odası	Koridor		52		
Terapi Salonu	Terapi Salonu		52		
Terapi Salonu	Nörolojik Havuz		52		
Terapi Odası	WC		58		
Fizyoterapist Odası	Konferans Salonu		55		
Konferans Salonu	WC		58		
Konferans Salonu	Koridor		52		
Konferans Salonu	Ofis		55		
Müzik-Marangoz Atölyeleri	Seramik, Resim, Bahçe İşleri Atölyeleri		55		
Kapalı Otopark	Personel Dinlenme Odası		61		
Kapalı Otopark	Ofis		61		

Tablo 5. Mahaller arası darbe yalıtım indisi sınır değerleri

Kaynak Odası	Ref A	Ref B		REF E	REF F
		L' nT,w, dB	Darbe yalıtım indisi (dB)		
Hasta Odası		54	IIC 56		
Muayene Odası		54	IIC 56		
Sirkülasyon Alanı		54	IIC 56		
Ameliyathane		58	IIC 52		
Laboratuvar		58	IIC 52		
Teknik Merkez		48	IIC 62		

Tablo 6. Çınlama süresi / ortalama ses yutuculuk katsayısı değerleri

Mahal	Ref A	Çınlama Süresi (s)	Ortalama Ses Yutuculuk Katsayısı ($\bar{\alpha}$)	
		Ref B	REF E	REF F
Özel Hasta Odaları		0,5	0,15	0,15
Çok Yataklı Odalar		1,0	0,15	0,15
Muayene Odası		0,8	0,15	0,15
Ameliyat Odası		0,8		
Sınıflar		0,8		
Laboratuvar		0,8		
Doktor Ofis		0,8	0,15	0,15
Yemekhane/Kafe (Kapalı)		1,0		
Toplantı Odası		0,8		
Konferans Salonu		**		
Sirkülasyon Alanları		1,2	0,15	0,15
Bekleme alanı			0,25	0,25
Atrium			0,10	0,10

Tablolarda kullanılan kodlar ve işaretlemeler:

Ref A	Sağlık Bakanlığı. Entegre Sağlık Kampüsleri İhale Şartnamesi [6]
Ref B	Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik [2]
Ref C	Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği [7]
Ref D	ASHRAE HVAC Applications Handbook [10]
Ref E	Sykes, David etal. Sound & vibration 2.0: design guidelines for health care facilities [7]
Ref F	LEED v4.1 Yeni İnşaat [11]
	Kriter yok

Kamu binalarında ortak olarak bulunabilecek restoran/kafeterya, toplantı odası, ticari alan, ofis, konferans salonu, dolaşım alanları, sınıflar, spor salonu, ibadethane gibi mahaller için ulusal ve uluslararası literatürde ilgili kriterlere sıklıkla rastlanmaktadır. Ancak hastanelere özgü ameliyathane, taş kırma ve diğer medikal cihazlar ile elektromekanik tesisat, havalandırma donanımına yönelik yapı akustiği, hacim akustiği, mekanik gürültü kontrolü ve titreşim yalıtımı konularında akustik tasarım kriterleri literatürde az bulunmakta ve aralarında farklılıklar gözlenmektedir. Bu konuda en büyük sıkıntı, hastanelere özgü olan bu ve benzeri mahallerde tasarım kriterlerinin belirlenmesi yönünde olmaktadır. Bunların yanı sıra, ülkemizde zorunlu olan yönetmelik öncesi ve sonrasında yapı ruhsatı alan hastanelerin, takip ettikleri akustik kılavuzların farklı olması nedeniyle, akustik performanslarında farklılık olacağı öngörülmektedir.

2.1.1. Yapı Akustiği Kriterleri

Yapı akustiği çalışmaları sesin ya da gürültünün kapalı hacim sınırlarından içeri ya da dışarı iletimi ile ilgili ses yalıtımı içerikli konuları ele alan mimari akustik alanıdır. Oda çeperlerinin katmanlarının konfigürasyonu ve boyutlandırılması ve uygun malzeme seçimi türünden konuları kapsar. Mekânın kullanımına uygun olarak izin verilen arka plan gürültü

düzeylerinin üst sınırlarının altında kalınması için çeperlerin yalıtım özelliklerini belirlenmesi, darbe türü seslerin iletiminin engellenmesi türünden konular akustik tasarım sürecinde ele alınır.

Karşılaştırılan tüm kılavuzlarda hasta odaları ve komşu mahaller arasında bulunan yapı elemanları için kriter değerler bulunmaktadır (Tablo 3). Türkiye Sağlık Yapıları Asgari Tasarım Standartları 2010 Yılı Kılavuzu'nda, LEED yeşil bina gerekliliklerinde ve uluslararası kaynaklarda kritik mahaller için kriter değerler bulunmakla beraber şehir hastaneleri kapsamında incelendiğinde yetersiz olduğu anlaşılmaktadır.

Karşılaştırılan kılavuzlar arasında en detaylı şekilde yapı elemanı ses yalıtım indisi değerleri T.C. Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik'te bulunmaktadır. Muayene odası, ameliyathane doğumhane (LDR), terapi odaları, ofis, seminer, konferans salonu gibi hacimler ile komşu mahaller arasında bulunan yapı elemanları için kriterler belirtilmiştir. Ancak MRI ve benzeri tıbbi / mekanik cihaz komşuluğunda bulunan hacimler için gürültü yönetmeliğinde ve diğer kılavuzlarda cihazlara özel herhangi bir kriter belirtilmemiştir. Bunun yanı sıra, Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik'te, kaynak odası gürültülülük derecesi ve alıcı odası hassasiyetine göre mekanları ayıran düşey ve yatay yapı elemanları için alınması önerilen en düşük hava doğuşumlu ses yalıtım gereksinimleri belirtilmiştir. Tıbbi / mekanik cihazların bulunduğu hacimler ve komşuluğunda bulunabilecek gürültüye hassas hacimlerin yapı akustiği tasarımı için yol göstermektedir.

2.1.2. Hacim Akustiği Kriterleri

Akustik tasarım, mekân içinde yürütülen fonksiyona uygun akustik konfor koşullarını sağlamak amacıyla yapılan bir tasarım sürecidir. Önemli yapının fonksiyonlarının/mimari programının gerçekleştirilmesi ile doğrudan ilgilidir. Akustik konforun sağlanması için, mekânın programına uygun çınlama özelliklerine sahip olması, mekân içinde yankı vb. akustik hata/maraz bulunmaması, oluşan sesin mekân içindeki konumlara göre büyük farklılık göstermemesi, yine fonksiyona uygun kabul edilebilir arka plan gürültüsü düzeylerinin aşılmaması gereklidir.

Konuşma ağırlıklı kullanılan mekânların akustik tasarımında kullanılan en birincil parametre çınlama karakteristiğini belirleyen çınlama süresidir. Çınlama süresi frekansa göre değiştiğinden orta frekanslardaki (500 Hz – 1000 Hz) değeri çınlama karakteristiği açısından belirleyici olarak kabul edilmektedir. Kılavuzlarda çınlama süresi olarak verilen değer orta frekanslar için belirtilmiştir. (Tablo 6 -Ref B). Binaların gürültüye karşı korunması hakkında yönetmelikte belirtilen çınlama süresi kriter değerler 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz ve 2000 Hz frekanslarında oluşan çınlama sürelerinin ortalamasıdır.

Ameliyathane ve laboratuvarlarda hijyen standartlarının akustik gereklilikler ile çeliştiği noktalarda hijyen gereklilikleri önceliklidir. T.C. Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelikte; Sağlık Tesisleri, Ameliyathaneler ve laboratuvarlar için hacim akustiği kriterleri belirtilmiştir. LEED yeşil bina gerekliliklerinde veya uluslararası kaynaklarda [9][8] ameliyathaneler ve laboratuvarlar için ses yutucu malzeme kullanımı önerisine rastlanmamıştır (Tablo 6). Hijyen standartlarının öncelikli olduğu yoğun bakım alanları için T.C. Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik ve LEED yeşil bina düzenlemelerinde akustik önlem gerekliliği belirtilmemekle birlikte 2012 tarihli genelgede (mevcut ve yeni yapılacak sağlık tesislerinde uyulması gereken asgari teknik

standartlar) yeni doğan ve erişkin yoğun bakım alanlarında anti-bakteriyel akustik asma tavan kullanılması gerektiği belirtilmiştir.

Bekleme alanları ve atriumlar/giriş alanları için LEED yeşil bina gerekliliklerinde ve uluslararası kaynaklarda [8] ortalama ses yutma katsayısı belirtilmiştir. Ortalama ses yutma katsayısı belirlenirken hacim içinde kullanılan malzemelerin ses yutma katsayıları, kapladıkları alan ve oda içindeki toplam yüzey alanı etkilidir. T.C. Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelikte bekleme alanları, atriumlar/giriş alanları için tek bir çınlama süresi kriteri (1.2 s) belirtilmiştir. Ancak sağlık kampüslerinde yer alan iki kat yüksekliğindeki ana giriş holleri ve poliklinik bekleme alanları arasında büyüklük ve hacim farkları bulunmaktadır. İlgili alanların hacim akustiği değerlendirmelerinde çınlama süresi kriteri hacme bağlı olarak belirlenmesi bu tip mekanlarda gereğinden fazla ses yutucu malzeme kullanımının önüne geçecektir. LEED ve Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelikte yer alan gerekliliklere ek olarak 2012 yılında yayınlanan mevcut ve yeni yapılacak sağlık tesislerinde uyulması gereken asgari teknik standartlar ile ilgili genelge ile galeri boşluğu, koridor ve hol alanlarının duvar yüzeylerinde %30 oranında ses yutucu veya saçıcı malzeme kullanılması gerekliliği belirtilmiştir.

2.1.3. Mekanik Gürültü ve Titreşim Yalıtımı Kriterleri

Mekanik gürültü çalışmalarında binalarda bulunan pompa, kompresör, jeneratör, FCU, AHU, fan gibi cihazlardan kaynaklanan hava doğuşumlu gürültünün hesapları, cihazların açık alanda veya kapalı hacimler içerisinde bulunmasına göre farklılık gösterir. Bu başlıkta mekanik hacimde yer alan cihazlardan, hacme yatay ve düşey komşuluğu olan gürültüye hassas hacimlere iletilen hava doğuşumlu gürültü düzeyleri değerlendirilmektedir. Çalışmalarda her bir mekanik gürültü kaynağı noktasal gürültü kaynağı olarak tanımlanır. Cihazların ses gücü düzeyi (SWL) verileri çalışmalarda kullanılır. Üretilen gürültünün enerji spektrumunu göz önünde bulundurmak ve cihaza bağlı gürültü iletim patikalarında meydana gelecek ses sönümlemesi mekanizmalarının doğru modellenebilmesi için hesaplamalarında 1/3 oktav bantlarda cihaz ses gücü düzeylerinin kullanılması tercih edilmektedir. Ancak çoğu zaman cihaz üreticilerinden 1/3 oktav bantlarda veri sağlanmadığı için, gürültü iletimi hesaplamaları zorunlu olarak 1/1 merkez oktav bantlarında gerçekleştirilmektedir.

Mekanik hacimlere yatay/düşey komşuluğu veya kanal bağlantısı olan gürültüye hassas hacimler için, izin verilen en yüksek arka plan gürültüsü değerleri dikkate alınır. Sağlık Bakanlığı Entegre Sağlık Kampüsleri İhale Şartnamesi ve LEED yeşil bina gerekliliklerinde servis ekipmanı kaynaklı arka plan gürültüsü kriterine rastlanmazken, Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelikte ve uluslararası kaynaklarda ilgili kriter belirtilmektedir (Tablo 3).

Mekanik cihazlar kaynaklı yapı doğuşumlu gürültünün ve yapısal titreşimin önlenmesi için gerekli yalıtım elemanlarının seçimleri, mekanik proje tasarım ekibi tarafından iletilen cihaz teknik dokümanları ve cihaz listelerine göre hazırlanmalıdır. Titreşim yalıtımı tasarımında belirleyici parametre, titreşim yalıtımı elemanının yük altındaki statik çökme değeridir. Önerilecek kaide/titreşim yalıtım elemanı tipi ve yalıtım elemanı statik çökme değerleri için mevcut asgari tasarım kavuzunda, gürültü yönetmeliğinde ve yeşil bina gerekliliklerinde herhangi bir bilgi bulunmamaktadır. İlgili kriter değerler uluslararası kaynaklardan elde edilmektedir [12-13].

3. TARTIŞMA

Bu çalışmada entegre sağlık kampüsü projelerinde bulunan komşuluklar ve medikal / mekanik cihazlar incelenmiş, mahallerde gerçekleştirilecek fonksiyonlara özgü yapı akustiği, hacim akustiği, titreşim ve mekanik gürültü kontrolü değerlendirmeleri için ulusal ve uluslararası kılavuzlar ve yönetmelikler karşılaştırılmıştır. Hastanelere özgü hacimler için kriterlerin yetersiz olduğu mahaller vardır. Var olan akustik metriklerin sınır değerleri arasında ise birbirinden farklılık gösterdiği anlaşılmaktadır. Yine de 2018 sonrası henüz yapı ruhsatı almamış entegre sağlık kampüslerinde yönetmeliğe tabi olma zorunlulukları sebebiyle akustik tasarım süreçleri kolaylaşmıştır.

Bunların yanı sıra, kılavuzlarda belirtilen tüm kriterlerin objektif (metrik) parametrelere yönelik olduğu anlaşılmaktadır. Kullanıcı konforunu, tercihlerini ve rahatsızlıklarını da anlayabilmek adına, günümüzde ses peyzajı yaklaşımı öne çıkmaktadır. 1970’li yıllarda “Dünya Ses Peyzajı Projesi” ile ortaya çıkan ve son 20 yılda hız kazanan bu yaklaşım, fiziksel ortam yanı sıra insan algısı ve işitsel çevrenin olumlu-olumsuz yargılardan bağımsız olarak değerlendirilebilmesine olanak sağladığı için önem taşımaktadır [14-15]. Ses peyzajının tanıtılması ile, akustik konfor çalışmalarında kullanılan nesnel (metrik) ve öznel parametrelerin tek başına değerlendirmede yeterli olmadığı anlaşılmıştır. Akustik konforun tam olarak ele alınabilmesi için, nesnel ve öznel parametrelerin birlikte değerlendirilmesi ve bunların yanı sıra psikoakustik parametrelerin (insanların ses algısının matematiksel ifadesi) de çalışmalara katılması gerekliliği ortaya çıkmıştır [16]. Bu bağlamda, 2008 ISO/TC 43/SCI/WG 54 “Standartlaşma için Uluslararası Organizasyondaki İşitsel Peyzaj Kalitesinin Algısal Değerlendirmesi” başlıklı bir çalışma grubu kurulmuştur. Grup ilk olarak 2014 yılında “ISO 12913-1 Soundscape -- Part 1: Definition and conceptual framework”, daha sonra da 2018 yılında “ISO/TS 12913-2:2018. Soundscape -- Part 2: Data collection and reporting requirements” isimli standartları yayınlamış, ses peyzajı çalışmalarında veri toplama ve değerlendirme metodlarını sunmuştur [17-18]. Ancak, ses peyzajı yaklaşımının «herkese uyan tek beden» benzeri bir metodoloji olmadığı, sadece araç, strateji ve başlangıç noktalarının çizileceği bir çerçeve oluşturduğu vurgulamaktadır. Her bir fiziksel ortam, coğrafi konum, toplumsal yaklaşım birbirinden farklı olduğu için, her bir vakanın da kendi içinde değerlendirilmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Parametreler, ölçüm ve değerlendirme teknikleri üzerinde çalışmalar devam etmektedir. Dünya literatürü incelendiğinde, sağlık yapıları özelinde model bir ses peyzajı çerçevesi eksikliği olduğu anlaşılmaktadır.

4. KAYNAKÇA

- [1] Dünya Sağlık Örgütü <<https://www.who.int/>>
- [2] Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik. T.C. Resmi Gazete, 30082, 31 Mayıs 2017.
- [3] ACARTÜRK, E., KESKİN, S. (2012), Türkiye’de Sağlık Sektöründe Kamu Özel Ortaklığı Modeli, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, C: 17, S: 3, ss.25-51.
- [4] Çınar, N., Türkoğlu, Ç., Tütünsatar, A. (2017). Kamu-Özel Ortaklığı/İşbirliği Modeli Ve Sağlık Hizmetlerinin Sunumunda Hizmet Memnuniyetinin Ölçülmesi: Entegre Sağlık Kampüsleri (Şehir Hastaneleri) İçin Bir Araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi Yıl: 2017/4, Sayı:29, s.215-232
- [5] Sağlık Bakanlığı Sağlık Yatırımları Genel Müdürlüğü. <<https://sygm.saglik.gov.tr/TR,33960/sehir-hastaneleri.html>>

- [6] Akdağ, R., Tosun, N, Çaylan A. (2010). Türkiye Sağlık Yapıları Asgari Tasarım Standartları 2010 Yılı Kılavuzu, Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı, Ankara
- [7] Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği. T.C Resmi gazete, 27601, 4 Haziran 2010.
- [8] U.S Green Building Council LEED Sertifikası < <https://www.usgbc.org/>>
- [9] Sykes, David, etal.(2012) Sound & vibration 2.0: design guidelines for health care facilities. Springer Science & Business Media.
- [10] Facilities Guidelines Institute. (2010). Guidelines for design and construction of health care facilities. ASHE (American Society for Healthcare Engineering of the American Hospital Association).
- [11] ASHRAE, HVAC APP SI HDBK. "HVAC Applications Handbook." SI Edition (2011).
- [12] AHRI 885:2008 Procedure for Estimating Occupied Space Sound Levels in the Application of Air Terminals and Air Outlets
- [13] Long, M. (2006). "Architectural Acoustics". London: Elseiver, 2006.
- [14] Schafer M. (1969). The New Soundscape, Vienna, Universal Edition.
- [15] Schulte-Fortkamp, B., Jordan, P. (2016) .When Soundscape Meets Architecture. Noise Mapp 2016; 3:216–231
- [16] Herranz-Pascual, et.al (2016). Progress In the Understanding of Soundscape: Objective Variables and Objectifiable Criteria that Predict Acoustic Comfort in Urban Places. Noise Mapp, 2016;3:247–263
- [17] ISO 12913-1:2014. Soundscape -- Part 1: Definition and conceptual framework
- [18] ISO/TS 12913-2:2018. Soundscape -- Part 2: Data collection and reporting requirements