

Kütüphane yapılarının akustik performanslarının değerlendirilmesi: Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Kütüphanesi örneği

İç Mimar Ece Kişioğlu*, Dr. Öğr. Üyesi Zeynep Sevinç Karci**

Özet

Kütüphaneler, kullanıcılarını bilgilendirmek amacıyla çok çeşitli dijital ve fiziksel bilgi kaynağını barındıran, geçmişten günümüze toplumun bilgi ihtiyacını karşılayan merkezlerdir. Zamanla, bu alanlar farklı konumların, kurumların ve kullanıcı profillerinin ihtiyaçlarına göre değişiklik göstermiş ve halk kütüphaneleri, milli kütüphaneler, özel araştırma kütüphaneleri, okul kütüphaneleri ve üniversite kütüphaneleri olarak farklı türlere ayrılmıştır. Bu çalışma kapsamında incelenen üniversite kütüphaneleri, üniversite kullanıcıları tarafından kullanılan, odaklanma gerektirdiği için sessiz olunması gereken mekânlardır. Bu yüzden kütüphane mekânlarında gürültü oluşturacak öğelerden kaçınılmalı ve akustik konforun sağlanması gerekmektedir. Mekândaki akustik konforu sağlayabilmek için, mekânın yerleşim planlaması ve mimari tasarımını oluşturan duvarlar, tavanlar, bölücü elemanlar, malzemeler ve dokulara doğru müdahale edilmesi gerekmektedir. İzmir'in en köklü üniversitelerinden biri olan ve 72.400 öğrencisine eğitim hizmeti sunan Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Kütüphanesi, iç mekân akustik konforu incelenmek üzere bu çalışma kapsamında seçilmiştir. Çalışmada yöntem olarak, yerinde ölçüm ve analiz yöntemleri kullanılmıştır. Ölçümler esnasında kütüphane binası içerisinde seçilen mekânda üç nokta tayin edilmiştir. Çalışma kapsamında, öncelikle sesin nesnel parametrelerinden RT (yansıma süresi), EDT (erken sönümlenme zamanı), D50 (belirginlik) ve STI (ses iletim indeksi)'ya ait veriler mevcut durum için analiz edilmiştir. Daha sonra optimum değer aralıkları dışında kalan parametreler, kütüphanede kullanılan yüzey malzemeleri ve yerleşim planı esas alınarak değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Akustik konfor, İç mekân akustiği, Kütüphaneler, Nesnel parametreler, İç mekân tasarımı

*Yaşar Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İç Mimarlık Ana Bilim Dalı, İzmir, Türkiye
E-mail: ecekisioglu@hotmail.com ORCID: 0009-0009-5280-2826

**Yaşar Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, İzmir, Türkiye
E-mail: zeynep.karci@yasar.edu.tr ORCID: 0000-0003-3579-1351

Başvuru – Submission: 19/07/2024

Kabul – Acceptance: /09/202

DOI: <https://doi.org/10.32955/neujna202482880>

Evaluation of the acoustic performance of library buildings: the case study of Dokuz Eylül University Fine Arts Library

Abstract

Libraries are centers that house all kinds of digital and physical information sources with the aim of informing their target audience and meeting the society's information needs from past to present. Over time, these spaces have evolved to meet the needs of different locations, institutions, and user profiles, and have been categorized into different types such as public libraries, national libraries, special research libraries, school libraries, and university libraries. University libraries are spaces used by university users and require silence due to the need for focus. Reduction of noise and provision of acoustic comfort in these indoor spaces are designers' responsibilities. Acoustic comfort can be achieved through interventions in the walls, ceilings, partition elements, materials, and textures that make up the spatial layout and architectural design. The Fine Arts Library of Dokuz Eylül University, one of the oldest universities in Izmir and serving 72,400 students, was selected within the scope of this study to examine indoor acoustic comfort. In terms of methodology, on-site measurement and analysis methods were used. During the measurements, three points were selected in the selected space within the library building, and initially, data belonging to the objective parameters of sound such as RT (reverberation time), EDT (early decay time), D50 (clarity) and STI (speech transmission index) were analyzed for the current situation. Then, parameters that deviated from the optimum value ranges were evaluated with changes in materials on the surfaces of the library.

Keywords: Indoor acoustics, Libraries, Acoustic comfort, Interior design, Objective parameters

1. Kütüphanelerin Önemi ve Türleri

Yazılı bilgi, güncel veya herhangi bir zamanda gerçekleşen olayları veya oluşumları kalıcı olarak kaydetmenin önemli ve değerli bir yoludur. Bilgilerin sonraki kuşaklara aktarılması, devamlılığının sağlanması yazının bulunması ve kaydedilmesi sayesinde daha kolay hale gelmiştir. Kayıtlı bilginin aktarılması, sadece kolaylık sağlamakla kalmamış, aynı zamanda bu bilgilerin güvenilirliğini artırmıştır (Atılğan, 1991). İhtiyaçlar doğrultusunda ve çağın şartlarına göre yazılı kaynaklar değişiklik göstermiş ve çeşitlenmiştir. Bu sayede farklı kategorilerde birçok bilgi, çeşitli kaynaklarda toplanmıştır ve kişiler arasında bilgi aktarımı sağlanmıştır. İnsanların bilgiye olan açlığı ve merakından dolayı, bu kaynaklara ulaşımı kolaylaştırmak için kütüphaneler oluşturulmuştur. İlk sosyal kurumlar olarak tanımlanan kütüphaneler, 20. yüzyılın başlarında olgunlaşarak dünyaya liderlik eden Amerikan halk kütüphaneleri olmuştur (Hansson, 2010). Kütüphaneler, özellikle son on beş yıldır toplumunun bilgiye dayalı üretim, üretilen bilginin saklanması ve üretim için yeni bilgi üretilmesi amacı ile ön plana çıkmıştır ve "bilgi toplumu" kavramını belirlemiştir (Rukancı & Anameriç, 2004). Kütüphaneler zamanla, insanların bilgilenmek için sık sık ziyaret ettiği bilgi noktaları haline gelmiştir. Gittikçe popüler hale gelen bu noktalarda, gün geçtikçe kaynak sayısı ve türü artmış ve farklı konulara göre kategoriler çoğalmıştır.

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

Kütüphaneler, fiziksel, dijital, bibliyografik veya entelektüel erişim sağlayan ve çeşitli kitleleri eğitmek, bilgilendirmek veya eğlendirmek misyonuyla hizmetler ve programlar sunan, uzmanlar tarafından düzenlenen çeşitli biçimlerde bir kaynak koleksiyonudur (Marchionini & Maurer, 1995). Bu mekânlarda kitapların yanı sıra, dergi, gazete, ansiklopedi ve dijital kaynaklar da bulunmaktadır. Bu kaynaklar sayesinde eğitim ve kültürel gelişim gibi konularda insanların bilgilenebilmesine destek olunmaktadır. Her tür kütüphane, bilgi okuryazarlığını artırmak, okuma kültürünü geliştirmek ve toplumsal adaleti teşvik etmek gibi önemli sorumluluklarla karşı karşıya kalmaktadır (Fourie & Meyer, 2016).

Modern kütüphanelerin gelişimi, son yüzyıllarda hem sosyal yaşamın gelişimi hem de okuma, bilgi ve bilginin artan önemiyle yakından ilişkilendirilmiştir. Ayrıca bu gelişim, aydınlanma, demokrasi, hoşgörü ve açık toplum fikirleriyle de bağlantılıdır (Dahlkild, 2011). Kütüphanelerin birçok işlevi bulunmaktadır; bunlar arasında bilgi kaynaklarını koruma, eğitim, araştırma ve boş zamanları değerlendirmeyi sayabiliriz. Her kütüphane türünde bu işlevler farklı şekillerde ele alınsa da kütüphanelerin birleştiği temel hedef şudur: kütüphaneler, hizmet ettikleri grubun eğitim ve kültür seviyelerini artırmayı ve onların ihtiyaç duyduğu bilgiyi en iyi ve en doğru şekilde sunmayı amaçlar (Atılğan, 1991). Kütüphaneler, bulunduğu konumun, kurumun ve kullanıcı profiline ihtiyaçlarına göre değişiklik göstermiş ve kendi içinde çeşitlenmiştir. Günümüzün kütüphane türleri şöyle sıralanabilir; Halk Kütüphanesi, Okul Kütüphanesi, Üniversite Kütüphanesi, Milli Kütüphane, Özel Araştırma Kütüphanesidir (Balci, 2006).

Halk kütüphaneleri, kişiler arasında hiçbir ayırım yapmaksızın bireylerin eğitim, kültür ve boş zamanlarıyla ilgili bilgi gereksinimlerini herhangi bir maddi çıkar gözetmeden karşılayan, bulunduğu bölgenin kalkınmasına katkıda bulunan demokratik kuruluşlardır (Ersoy & Yılmaz, 2009). Bu kütüphaneler, yalnızca gazete, dergi ve kitap gibi kaynakları barındırmakla kalmaz, aynı zamanda buldukları bölgenin tarihini yansıtan materyalleri de içerir. Eğitim ve kültürel etkinlikler düzenleyerek, toplumun kültürel zenginliğine katkıda bulunur ve bireylerin yaşam boyu öğrenme süreçlerini destekler (Crawford, W. & Gorman, 1995). Milli kütüphaneler, ulusal yayınları ve koleksiyonları barındıran, aynı zamanda bu kaynakların koruma mekânı olan, kamu fonlarıyla finanse edilen kütüphanelerdir. Halka açık olan bu mekânlar, literatür taraması yapmaya ve araştırmaya elverişli olup, birçok kütüphane kullanıcılarına çalışma alanları da sağlamaktadır (Cornish, 1991). Özel araştırma kütüphaneleri, müze gibi özel koleksiyonların sergilendiği mekânlarda bulunur. Bu kütüphaneler, özel koleksiyonları biriktirme ve saklama görevini üstlenir ve özel, sınırlı sayıda kullanıcıya hitap eder. Okul kütüphaneleri, bünyesinde yer aldığı öğretim kurumunun eğitim ve öğretim faaliyetlerini desteklemek amacı ile kurulmuş, gerekli bilgi kaynağını sağlayan, düzenleyen ve en etkin bir şekilde hizmete sunan bilgi merkezleridir (Yılmaz, 2015). Okuldaki öğrencilere okuma ve araştırma alışkanlığı kazandırır, belirlenen seviyeye uygun kaynaklar içerir ve okuma ile üretim becerisi kazandırmada önemli bir rol oynar.

Üniversite kütüphaneleri; üniversite içinde ve yakın çevresinde gerçekleşen bilimsel araştırma ve gelişme çalışmalarını desteklemek, her gün gelişip ilerleyen, yeni yayınlarla zenginleşen dünya biliminin son verilerini izlemekle yükümlü büyük kitaplıklardır (Baysal, 1987). Fiziksel ve dijital kaynakların çokluğunu barındıran bu kütüphaneler, aynı zamanda öğrencilerin ortak çalışma alanı olarak kullandığı mekanlar haline gelmiştir. Akademik çalışmaları destekleyerek geniş bir basılı ve dijital kaynak yelpazesi ile çeşitli bilgi hizmetleri sunmaktadırlar (Bush & Jones, 2010). Kullanıcıların kütüphane alanlarını en etkili şekilde kullanabilmelerini sağlamak için, mekânın çevresel ve fiziksel koşullarını karşılamak önemlidir. Aydınlatma seviyesi, akustik konfor koşulları, hava sirkülasyonunun doğal veya yapay olarak sağlanabilmesi, kullanıcı sayısı ile alan büyüklüğü arasındaki ilişki ve iç düzen (oturma düzenleri, çalışma alanları ve raf konfigürasyonları dahil) gibi faktörler, kullanıcıların konsantrasyonu ve çalışma süreleri üzerinde etkili olabilecek unsurlardır (Kızıltepe, 2017). Özellikle kütüphanelerin iç akustik konforu, gürültüyü azaltarak sessiz bir çalışma ortamı sağlamada kritik bir faktördür. Bu bağlamda, üniversite kütüphanelerinin iç mekân akustiğinin, kullanıcı deneyimini etkileyen önemli bir unsur olduğu anlaşılmaktadır. İç mekân akustiği, yalnızca gürültü seviyelerini kontrol etmekle kalmayıp, aynı zamanda kullanıcıların dikkatlerini sürdürmelerine ve uzun süreli odaklanmalarına yardımcı olan bir dizi faktörü kapsamaktadır.

Akustik konforun sağlanması, kullanıcıların bilgiye erişimini ve çalışma verimliliğini doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle, üniversite kütüphanelerinin iç mekân akustiğinin değerlendirilmesi, bu mekanların etkin kullanımını artırmak için kritik bir adım olarak ortaya çıkmaktadır.

Kütüphanelerin akustik özelliklerinin incelenmesi hem fiziksel yapıdan hem de içerik ile ilgili unsurlardan etkilenmektedir. Dışarıdan gelen gürültü, bina içindeki kullanıcı aktiviteleri ve mekanik sistemler gibi etmenler, kütüphanelerin akustik kalitesini etkileyen başlıca unsurlardır. Dolayısıyla, kütüphanelerin tasarımında akustik faktörlerin dikkate alınması ve işitsel konforun sağlanması, kullanıcı memnuniyetini artırmak ve çalışma ortamlarını iyileştirmek için gereklidir.

2. Üniversite Kütüphanelerinin İç Mekân Akustiğinin Değerlendirilmesi

Üniversite kütüphanelerinin fonksiyonlarını uygun bir şekilde yerine getirmesi için belirli kriterlere dikkat edilerek yapılan doğru tasarıma ihtiyaç vardır; giriş alanları, hizmet alanları, bankolar, katalog alanları, okuma alanları ve dinlenme alanlarının belli standartlara göre belirlenmesi gerekmektedir. Kütüphane içinde bulunan mobilyalar, kitap raflarının boyutlarının belirlenmesi, sahip olduğu açık ve kapalı raf sistemine göre gerekli düzenlemelerin yapılıp, aydınlatma, iç hava koşulları ve gürültü kontrolü yapılarak daha sağlıklı mekânlar tasarlanması gerekmektedir (Kuru, 2018). Kütüphanelerde olabildiğince sessiz konuşulması, bu odaklanmanın sürdürülebilir olması için önemlidir. Kütüphanelerde olması gereken maksimum ve minimum ses desibel değerleri incelendiğinde, bu değerlerin az bir farkla standarda ulaştığı görülür. Örneğin, İran'da yapılan bir araştırmaya göre İran'daki kütüphanelerde ses seviyesinin 40-45 dB aralığında olması gerekmektedir (Nafez, Rostami, Saeedi & Lotfi, 2017).

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

Çevre ve Şehir Bakanlığı'na (2017) göre kütüphanelerdeki optimal gürültü aralığı 35-45 dB olmalıdır. ISO'nun (1973) kütüphaneler için maksimum gürültü değeri 35 dB'dir. Dünya Sağlık Örgütü'ne (WHO) göre, konuşmanın anlaşılabilirliği için fon gürültüsünün kütüphanelerde 35 dB'i geçmemesi gerekmektedir (Karcı & İlal, 2017).

Tablo 1. Optimal Akustik Parametre Değerleri

Parametre	Optimal Değer	Referans
RT	0.8	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017
EDT	0.5- 0.7	Özçevik, 2005
D50	0.3- 0.7	Özçevik, 2005
STI (iyi)	>0.6	Özçevik, 2005

İç mekânda işitsel konforu sağlayan akustik parametreler bulunmaktadır. Bunlardan bazıları RT (Yansıma süresi), D50 (Belirginlik), EDT (Erken sönümlenme zamanı) ve STI (Ses iletim indeksi)'dir. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2017)'ye göre, kütüphanelerdeki yansıma süresi 0.8 saniye olmalıdır. Özçevik (2005)'e göre, kütüphanelerdeki EDT değeri, 0.5 – 0.7 saniye aralığında optimal olarak kabul edilmektedir. Dersliklerde olması gereken optimal D50 değeri, 0.3 – 0.7 arasında olmalıdır. 0.6 saniyeden yüksek değerler en iyi STI değeri olarak kabul edilmektedir (Özçevik, 2005).

Kütüphane mekanlarındaki işitsel konforun sağlanmasında ortaya çıkabilecek bir problem olan başka bir akustik terim ise gürültüdür. Gürültü, kişiye hem bulunduğu yapı içerisinde hem de yapı dışından kaynaklanan rahatsızlık verici sesler bütünüdür. Yapı dışı gürültüler, dış çevreden gelen kara, deniz, hava ve demiryolu taşıtlarının sesleri, insan sesi, inşaat sesi ve iklim koşulları gibi etkenlerden kaynaklanırken, yapı içi gürültüler ise insan sesi, mekanik tesisat sesi, kütüphanede kullanılan araçların sesi ve teknolojik cihazların sesi gibi faktörlerden kaynaklanabilir (Kızıltepe, 2017). İç gürültü ise kullanıcılardan kaynaklanabileceği gibi binanın verimsiz akustik yapısından kaynaklanabilmektedir. Özellikle kütüphaneler için kullanıcılara iç kısımlarda özel olarak ayrılmış toplu çalışma alanlarının olmamasından dolayı iç mekânlar beklenen seviyeden daha fazla gürültülü olabilmektedir (Küçükcan & Öztürk, 2006). Özellikle kullanıcı sayısı fazla olan üniversite kütüphanelerinde gürültü, önemli bir sorun olup kullanıcıları olumsuz etkileyebilmektedir. Üniversite kütüphanelerinde özellikle sınav dönemlerinde her zamankinden daha fazla yoğunluk yaşanmakta ve bu durum doğal olarak gürültüye sebep olmaktadır.

Kütüphaneler için en ideal olanı, bu gürültünün en aza indirilmesidir. Ancak gürültünün minimize edilmesi sürecinde karşılaşılan en önemli problem, kütüphanenin sahip olduğu akustik sorunudur. Akustik kriterler belirlenirken ve kullanılan malzemeler seçilirken, kütüphane şartları göz önünde bulundurulmazsa mevcut gürültü, kullanıcıları daha fazla rahatsız edecektir ve sonuç olarak bu durum kullanıcılar arasında memnuniyetsizliğe veya baş ağrısı, kulak çınlaması, mide bulantısı gibi bazı rahatsızlıklara neden olabilmektedir. Ses basıncını belirleyen hacimsel mimari özellikler arasında duvarlar, tavanlar, bölücü elemanlar, malzemeler ve dokular bulunmaktadır.

3. Hacimsel Mimari Özellikler

Fiziki ortamın koşullarının belirlenmesinde önemli bir öge olan hacim akustiği, bir hacimde yapılan konuşmanın rahatça anlaşılabilmesini, müzik ve müzik öğelerinin net ve açık bir şekilde tüm dinleyiciler tarafından algılanabilmesini, doğru planlama kararlarıyla akustik kusurların önlenmesini ve gerektiğinde hacmin farklı işlevler doğrultusunda kullanılabilmesini sağlar. Bu nedenle özellikle tasarım sürecinde, ekipte bulunan tüm tasarımcıların öncelikle mimar ve iç mimarların dikkat etmesi, gerekli önlemleri alması gereken bir uzmanlık alanıdır. Tasarım sürecinde hacim akustiği için gerekli olan verilerin dikkate alınmasıyla ileride oluşabilecek pek çok problem önceden önenebilir ve hacmin kullanımı sırasında uygun akustik performansı sağlaması önceden planlanabilir (Kalaycı, 2016). İç mekânın henüz iç mimari elemanlar eklenmemiş hacimsel mimari yapısı, iç mekân akustiğini etkileyen önemli bir unsurdur. Mekândaki yüzeylerin geometrik formu, yapısı ve yüksekliği seslerin mekân içindeki hareketini belirler. Dikdörtgen, kare gibi doksan derece açıyla oluşturulmuş mekân planlarında sesin kontrolü, kavisli veya açılı yüzeyli mekânlara kıyasla daha kolaydır. Ses, kaynaktan çıktığı anda karşısında gördüğü yüzeye temas ederek ilerler. Kavisli yüzeylere çarpan ses, farklı bir açıda yönlendirilir.

Örneğin, cami mimarisinde üst örtüler genellikle yüksek ve kubbe şeklindedir. Bu sayede, tavana çarpan sesin mekân içinde homojen bir şekilde dolaşması amaçlanır. Bu durum, ilahi bir atmosfer yaratılmasına yardımcı olur ve aynı zamanda bir kontrol mekanizması olarak işlev görür. Benzer şekilde, yüzeylerin malzemesi de sesin yansımalarını veya emilmesini etkiler. Yüzeylerin delikli, pürüzlü, kaygan, yumuşak veya sert olması, sesin nasıl yansıtılacağını belirler. Ayrıca, yapısal yükseklik de sesin mekân içindeki dağılımını etkiler. Bir ses kaynağından çıkan sesin çarpacağı yüzeye olan mesafesi uzak olduğunda, ses havada daha uzun süre asılı kalır. Dolayısıyla, akustik konforu sağlamak için sesin yönlendirilmesi bilinçli bir şekilde yapılmalıdır. Eğer sesin yayılmasına ham halde müdahale etmek mümkün değilse, doğru tasarım elemanları ve malzemelerle kontrol etmek gerekir. Bir hacmi oluşturan yüzeyler yani mekândaki duvarlar, tavan ve döşeme, sahip oldukları farklı form, malzeme ve fiziksel özellikleri ile sesin hacimdeki hareketini doğrudan belirlemektedir. Dolayısıyla işitsel konfor değerlendirmesinde, iç mekân düzeni ve onu oluşturan mimari elemanların özelliklerini analiz etmek gerekmektedir. İşitsel konforu sağlamak için tasarımcının müdahale edebildiği unsurlar arasında duvarlar, tavanlar ve döşemeler, onların bir araya geliş şekilleri, oranları ve malzemeleri bulunmaktadır. Eğer mekân işitsel konfor sunmuyorsa, bu durumda bu mimari elemanlara yönelik müdahalelerde bulunmak gerekmektedir.

3.1. Duvarlar

Kütüphanelerdeki iç mekânı bölen duvarların türü, akustik konforu belirlemede önemli bir rol oynar. Betonarme duvarlar, yığma duvarlar ve paneller, iç mekân duvarlarının çeşitlerinden sadece birkaçıdır. Betonarme duvarlar, genellikle ısı yalıtımı amacıyla tuğla gibi malzemelerle inşa edilir ve sesi yansıtma eğilimindedirler; bunların üzerlerine kaplama yapılabilir (Şekil 1).

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE



Şekil 1. Beton Duvar Örneği (URL 1)

Yığma yapılar ise, farklı malzemelerden yapılmış dik duvarlardan oluşan taşıyıcı bir sistemdir (Şekil 2). İç mekân akustiği düzeni için, iç yüzeylerde sesi emen yani ses yutuculuk katsayısı yüksek malzemelere ihtiyaç duyulabilir (Deniz & Ekinci, 2012). Bir malzemenin ses yutuculuk katsayısı ' α ' ile gösterilir ve değeri 0-1 arasında değişir. Eğer bir malzemenin yutuculuk kat sayısı yüksek ise o malzeme 'ses yutucu', düşük ise 'ses yansıtıcı' özelliğe sahiptir (Zia, 2014).



Şekil 2. Yığma Duvar Örneği (URL 2)

Akustik konforun sağlanması için kütüphanelerde, duvarları ham halde bırakmak yerine ses yutuculuk katsayısı yüksek malzemelerle eklemeler yapılabilmektedir. Gerekli akustik ölçümler yapıldıktan sonra, her mekânın fonksiyonu, planlaması ve gürültü kaynakları göz önüne alınarak akustik panellerle müdahale edilebilir (Şekil 3). Örneğin, sessizlik kuralının ön planda olduğu kütüphanelerde, kullanıcıların yoğun olarak bulunduğu bölgelere ses yutucu özelliğe sahip paneller yerleştirilebilir (Rossing, 2007). Bu tür müdahaleler, kütüphane içinde sessiz bir çalışma ortamı sağlamak için önemli bir adımdır.



Şekil 3. Akustik Panel Uygulama Örneği (URL 3)

3.2. Tavanlar

Tavanlar, iç mekânın atmosferini belirleyen ve akustik performansı önemli ölçüde etkileyen yüzeylerdir (Rossing, 2007). Tavanın şekli, açısı, malzemesi ve açıklık/kapalılık oranı gibi özellikler, iç mekânın genel estetiği ve akustik konforu üzerinde büyük bir etkiye sahiptir (Everest, 2009). Tasarım aşamasında tavan yüksekliği, genellikle toplam oda hacmine bağlı olarak belirlenir. Bu oran, odanın genel hissini ve kullanıcı deneyimini belirlerken kritik bir faktördür. Örneğin, daha düşük bir tavan, mekâna daha samimi bir atmosfer kazandırabilirken, daha yüksek bir tavan genişlik hissini artırabilir (Demirkale, 2007).

Ancak, tavanın olması gerektiğinden daha yüksek olması, istenmeyen geç yansımaların oluşmasına neden olabilir ve bu da akustik kaliteyi olumsuz etkileyebilir. Dolayısıyla, ses kontrolünün profesyonelce yapıldığı bir kütüphane iç mekânında, tavanın bu özelliklere dikkatle incelenmesi ve gerektiğinde müdahale edilmesi önemlidir (Çırak, 2011). Özellikle ses yalıtımı ve yankı kontrolü gibi akustik gereksinimler göz önünde bulundurularak, tavan tasarımı özenle planlanmalı ve uygulanmalıdır (Deniz & Ekinci, 2012). Bu, kullanıcıların rahatça çalışabileceği ve sessizliği koruyabileceği bir ortamın sağlanmasına yardımcı olacaktır.

3.2.1. Tavan Yüzeylerinde Açıklık

Tavanda oluşturulan boşluklar, mekândaki galeri boşlukları, yarı açık yüzeyler sesin mekândaki dağılımını etkilemektedir. Yüzeye çarpamayan ses boşlukta ilerleyerek gidebildiği son yüzeye kadar azalarak diğer kaynaklar tarafından duyulabilmeye başlar. Bu, kütüphanelerde istenmeyen bir durumdur. Tavan, sesi farklı bölgelere yani farklı oturma alanlarına yansıtacak şekilde çeşitli boyutlarda ve açılarda konumlandırılmış birçok parçadan oluşabilir (Everest, 2009). Açık kısımlara emici özelliği olan akustik paneller yerleştirilebilir, gerekirse tavadan sarkıtılabilir. Bu şekilde başlangıç noktasından çıkmış olan bir sese istenen bir yerde bitiş noktası yaratılmış olur. Tavanlar, iç mekânın atmosferini belirleyen ve akustik performansı önemli ölçüde etkileyen yüzeylerdir. Tavanın şekli, açısı, malzemesi ve açıklık/kapalılık oranı gibi özellikler, iç mekânın genel estetiği ve akustik konforu üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Tasarım aşamasında tavan yüksekliği, genellikle toplam oda hacmine bağlı olarak belirlenir. Bu oran, odanın genel algılanma hissini ve kullanıcı deneyimini belirlerken kritik bir faktördür. Örneğin, daha düşük bir tavan, mekâna daha samimi bir atmosfer kazandırabilirken, daha yüksek bir tavan genişlik hissini artırabilir.

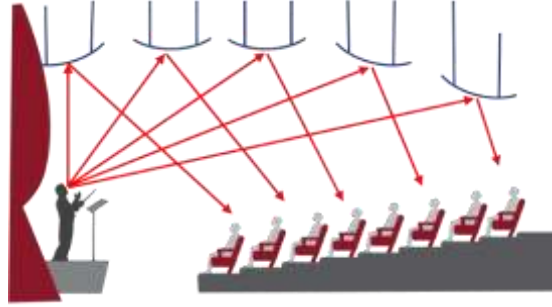
Ancak, tavanın olması gerektiğinden daha yüksek olması, istenmeyen geç yansımaların oluşmasına neden olabilir ve bu da akustik kaliteyi olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle, tavan tasarımı sırasında, akustik gereksinimler dikkate alınmalı ve ses yalıtımı ve yankı kontrolü gibi önlemler alınmalıdır.

Ses kontrolünün profesyonelce yapıldığı bir kütüphane iç mekânında, tavanın bu özelliklerinin dikkatle incelenmesi ve gerektiğinde müdahale edilmesi önemlidir. Özellikle ses yalıtımı ve yankı kontrolü gibi akustik gereksinimler göz önünde bulundurularak, tavan tasarımı özenle planlanmalı ve uygulanmalıdır. Bu, sessizliğin korunabileceği ve kullanıcıların rahatça çalışabileceği bir ortamın sağlanmasına yardımcı olacaktır.

3.2.2. Tavan Formu

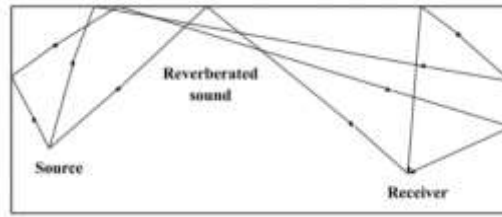
ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

Bir mekânda kaynaktan çıkan sesin yönlendirilmesi, çarptığı yüzeyin şekli ve açısı ile ilişkilidir. İçbükey formlar sesi içeri doğru yönlendirirken, dışbükey formlar aynı paralel yönlendirmeye devam eder. İstenmeyen içbükey yüzeylerin veya istenmeyen açıların yarattıkları olumsuz etkilerden kurtulmak için bu yüzeyler yutucu malzeme ile kaplanmalıdır (Everest, 2009). Sesi iletilmek için tavanın formunu karmaşılaştırılması, gerekli noktaların belirlenerek buna göre yansımaya noktaları oluşturulması da bir çözüm yöntemi olabilir. Yüzeyler parçalı şekilde dağıtılarak kullanıcılara doğru konumlandırılabilir (Şekil 4). Bu yöntemlerin kullanılması, sesin istenen yönde yönlendirilmesini ve istenmeyen yansımaların azaltılmasını sağlar, böylece iç mekânın akustik performansı ve kullanıcı konforu artırılabilir.



Şekil 4. Kaynaktan Dinleyiciye Panellerden Yansıyan Ses (URL 4)

Özellikle konferans salonları gibi kaynak ile alıcı arasındaki iletişimin araç olarak kullanıldığı mekânlarda, genellikle tavana açı verilerek ses doğrudan hedefe ulaştırılır. Ancak, bu yaklaşım, ses iletiminden kaçınılarak konsantrasyonun sağlanması gereken sessiz ortamlar oluşturulmak istenen kütüphanelerde istenen bir durum değildir (Şekil 5). Kütüphanelerde, sesin yalnızca belirli bölgelere iletilmesi ve istenmeyen yansımaların kontrol altında tutulması gereklidir.



Şekil 5. Yansıyan Sesin Kaynaktan Alıcıya İletilmesi (URL 5)

Bu nedenle, tavan tasarımında doğrudan ses iletimi sağlayan açılar yerine, sesin dengeli bir şekilde dağılmasını ve istenen bölgelere yönlendirilmesini sağlayacak tasarımlar tercih edilmelidir. Bu yaklaşım, kütüphane içinde sessizlik ve akustik konforun korunmasına yardımcı olur. Zemin eğiminin çınlama süresi üzerindeki etkisi sebebiyle, tavadaki eğim arttıkça çınlama azalırken doğal olarak netlik artmaktadır.

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

Çağdaş salon tasarımlarında, çınlamayı azaltmak için oturma alanları geniş tutulmakta ve derinliği az balkon tasarımları tercih edilmektedir. Bu uygulamalar sayesinde daha geniş emici yüzeyler ortaya çıkmaktadır (Rossing, 2007). Tıpkı duvarlarda olduğu gibi, tavan malzemesi farklı olan kütüphanelerde de farklı akustik değerler ortaya çıkar. Sesin yansımaları, iç mekânda bir kaynaktan çıkan ses dalgalarının, iç mekânı oluşturan yüzeylere çarparak, çarptığı açıda dağılarak iç mekâna geri yansımalarıdır. Ses dalgalarının bir kısmı çarptığı yüzeyden iç mekâna geri yansıdığı gibi, aynı zamanda bir kısmı malzemeler sayesinde yutulmakta veya iletilmektedir (Demirkale, 2007).

Örneğin, metal ve beton gibi yansıtıcı yüzeyler, ses dalgalarının çarpmasıyla alıcıya geri dönmeye veya diğer alıcılara ulaşmasına yol açarken; ahşap, kumaş kaplı veya akustik tavan gibi yüzeyler, sesi emerek başka bir alıcıya ulaşmasını büyük ölçüde azaltır. Bir kütüphanede gürültüyü kontrol altına almak için yapılan müdahalelerde kullanılan malzemeler ve dokular da son derece önemlidir. Kütüphanelerde metrekare başına en fazla alan kaplayan kitap raflarının yanlış seçimi, sesin kontrolsüzce yansımalarına yol açabilir. Bu nedenle, kaplanacak veya üretilecek mobilyaların ahşap gibi yüksek ses emici özelliklere sahip malzemelerden yapılması önemlidir. Bu sayede, sesin iletilmesi engellenir ve ses kontrolü büyük ölçüde sağlanmış olur. Bu tür önlemler, kütüphane içinde sessiz bir ortamın korunmasına ve kullanıcı konforunun artırılmasına yardımcı olur. En yüksek ses yutma katsayısı 2 kHz frekansında meşe, dişbudak, sapel ve çam ağaçlarında bulunmuştur (Smardzewski, Kamisiński, Dziurka, Mirski, Majewski, Flach & Pilch, 2015).

3.3. Döşeme

Kütüphane mekânlarında akustik konforun sağlanmasında döşeme malzemeleri önemli bir rol oynamaktadır. Kütüphane ortamları, sessiz ve sakin bir çalışma atmosferi gerektirdiğinden, zeminden kaynaklanan seslerin minimize edilmesi büyük önem taşır. Bu doğrultuda, ses yutuculuk kat sayısı yüksek olan halı kaplamaları ve akustik vinil döşemeler tercih edilmelidir. Halı kaplamalar, sesin yayılmasını ve yansımalarını azaltarak ortamda sessizlik sağlar. Aynı şekilde, akustik vinil döşemeler de darbe emici özellikleri sayesinde gürültüyü azaltarak kütüphane kullanıcılarının konforunu artırır. Ayrıca, bu malzemeler yürüyüş seslerini de emerek sessiz bir zemin oluşturur. Doğru döşeme seçimi, kütüphane ortamlarının akustik performansını artırarak kullanıcıların konsantrasyonunu ve verimliliğini olumlu yönde etkiler. Örneğin, ortalama bir seramik zeminin ses yutuculuk katsayısı 0.01-0.02 değerleri arasındadır ancak kütüphanelerde sıklıkla kullanılan kauçuk bazlı vinil zemin kaplamasının ise yutuculuk kat sayısı 0.02-0.05 aralığındadır. Bu değerlere bakıldığında vinil malzemenin seramik zemin kaplamasından az farkla dahi olsa daha fazla yutuculuk değerine sahip olduğu görülmektedir (Sarlati, Haron, Yahya, Darus, Dimon & Athari, 2014).

4. Dokuz Eylül Üniversitesi Vaka Çalışması

Dokuz Eylül Üniversitesi'nin en büyük kütüphanesi olan Tınaztepe Kampüsü Kütüphanesi, tüm okul üyelerinin yararlanabilmesi için tasarlanmıştır (Şekil 6). Okulun iç rotası üzerinde konumlanan bu üç katlı bina, kullanıcılara fiziksel ve dijital kaynaklar sağlamaktadır.

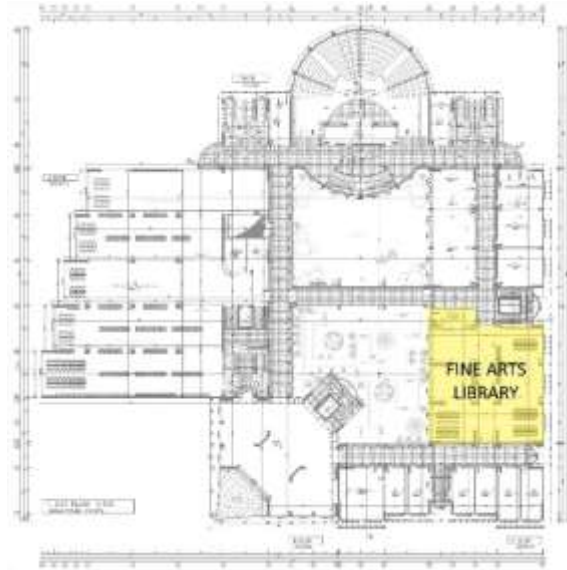
ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

Bu kaynakları farklı odalarda ve alanlarda toplayan kütüphanede aynı zamanda ortak çalışma alanları da bulunmaktadır. 22.819 adet basılı kaynak ve 47 adet süreli yayının bulunduran kütüphane, kaynakların fazlalığından ve kütüphane alanını genişletmek adına geçiş alanı olarak kullanılan bir bölüm de kütüphaneye çevrilmiştir.



Şekil 6. Dokuz Eylül Üniversitesi Tınaztepe Kampüsü Kütüphanesi (URL 6)

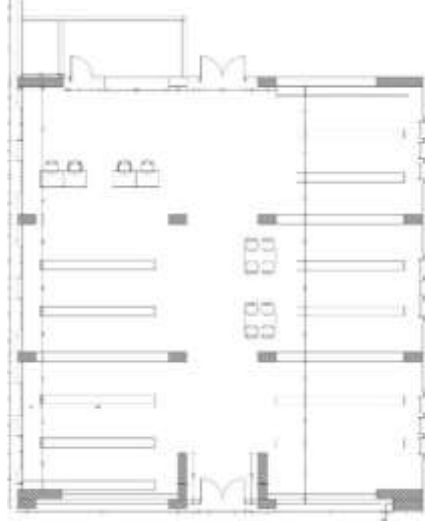
Bu alanda, kitaplıkların yanı sıra özel ve toplu çalışma alanları bulunmaktadır. Öğrenciler, bireysel veya grup halinde çalışabilir, kaynak araştırması yapabilir ve kitap ödünç alabilirler.



Şekil 7. Dokuz Eylül Üniversitesi Tınaztepe Kampüsü Kütüphanesi Planı (Yazarın arşivi, 2024)

Plan yerleşimi incelendiğinde, koridor etrafında bir dolaşım hattı sağlanmış ve bölümlere göre kitaplık alanlarına ayrılmış bu binada, tüm alanlar incelendiğinde planlama, kitaplık ve çalışma alanlarının konumu, sirkülasyon yolları, gürültü kaynakları ve malzemeler dikkate alınarak bu çalışmada Güzel Sanatlar Kütüphanesi çalışma alanı olarak belirlenmiştir. (Şekil 7).

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE



Şekil 8. Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Kütüphanesi Planı (Yazarın arşivi, 2024)

140 m² olan Güzel Sanatlar Kütüphanesi'nin büyük bir kısmı kitaplık olarak ayrılmış, kalan kısımlarda ise masa ve sandalyelerle çalışma alanları oluşturulmuştur (Şekil 8). Kitaplık ve çalışma alanların ilişkisi Şekil 6'da görülmektedir.



Şekil 9. Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Kütüphanesi (Yazarın arşivi, 2024)

Mekân incelendiğinde girişin hemen yanında danışma alanı ve yetkili bulunmaktadır. Bu alan, kullanıcıların ihtiyaç duydukları bilgiye kolayca erişebilmeleri ve kitap ödünç alımı için kullanılan bir hizmet noktasıdır (Şekil 9). Danışma alanı, kütüphanenin işleyişi hakkında bilgi vermenin yanı sıra, kullanıcılara kitap ve kaynak önerilerinde bulunmak, araştırma yardımı sağlamak gibi çeşitli hizmetleri de sunmaktadır. Ayrıca, kullanıcıların talepleri doğrultusunda kitap ve diğer kaynakların bulunduğu bölümlere yönlendirme yapmaktadır. Bu sayede, kullanıcılar kütüphane içinde daha etkili bir şekilde dolaşabilir ve ihtiyaç duydukları kaynaklara daha hızlı bir şekilde ulaşabilirler. Danışma alanının girişe yakın olması, kullanıcıların kolaylıkla erişebilmesini sağlamak ve kütüphane hizmetlerinden maksimum fayda sağlamalarına olanak tanımaktadır.

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE



Şekil 10. Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Kütüphanesi (Yazarın arşivi, 2024)

Mekân uzun ince bir formdadır ve giriş-çıkışlarının sağlandığı karşılıklı iki kapı bulunmaktadır, bu kapılar kütüphane içindeki hareketliliği ve erişimi kolaylaştırmaktadır (Şekil 10). Aynı zamanda, bu kapılar mekânın ana sirkülasyon hattını oluşturmakta, kullanıcıların rahatlıkla dolaşmasını ve istedikleri bölümlere erişmesini sağlamaktadır. Bu ana sirkülasyon hattının yanlarında ise kitaplıklar ve yer yer çalışma masaları stratejik olarak konumlandırılmıştır. Böylelikle, kullanıcılar kitapları keşfederken veya çalışırken bu alanlardan yararlanabilmektedir. Bu yerleşim biçimi, kütüphane içindeki hareketliliği düzenlerken aynı zamanda kullanıcıların ihtiyaç duydukları kaynaklara kolayca erişmelerini sağlar.



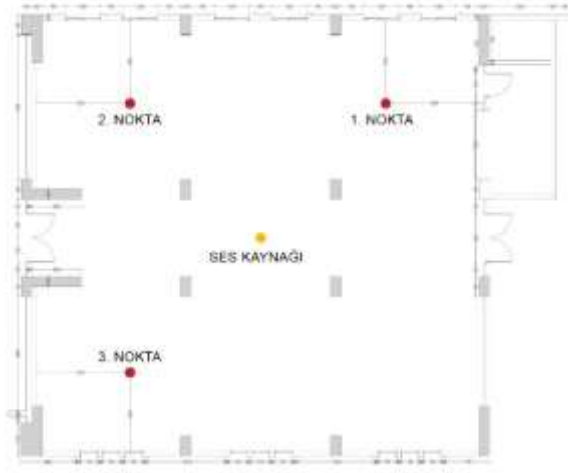
Şekil 11. Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Kütüphanesi (Yazarın arşivi, 2024)

Mekânın hacimsel mimari özellikleri incelendiğinde, mekânın önceden bir sirkülasyon mekânı olduğu ve mekân ihtiyacından dolayı Güzel Sanatlar Kütüphanesi olarak sonradan tasarlandığı göz önüne alındığında mekânı oluşturan yüzeylerin açısı, malzemesi ve açıklık kapalılık oranları mevcut hali ile kullanıldığı anlaşılmaktadır (Şekil 11).

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

5. Akustik Ölçüm ve Yöntem

İncelenen kütüphanede, Dirac 5.5 programı kullanılarak ayrıntılı bir ölçüm gerçekleştirilmiştir. Bu işlem sırasında bir preamplifikatör, bir güç amplifikatörü, bir dodekaedrik hoparlör, bir hoparlör tripodu, bir omnidirectional mikrofon ve bir mikrofon tripodu kullanılmıştır. Ölçümlere başlamadan önce mikrofonların dikkatlice kalibre edilmesi, sonuçların doğruluğunu artırmıştır. Ölçümler, mekânların boş olduğu zamanlarda, belirlenen kaynak noktalarından ve mekân boyutlarına göre seçilen alıcı noktalarda yapılmıştır. Hoparlör "in" ve ses kaynağı "out" olarak ayarlanmış, yani ses kaynağı mekânın tam ortasına yerleştirilmiştir. Ölçüm cihazı ise mekân içinde üç farklı konuma yerleştirilmiştir. Ölçümler, saat 11.00-12.00 arasında, üçer kere, 125-8000 Hz aralığındaki belirli ses seviyelerinde gerçekleştirilmiştir. Bu ölçümler, sesin mekân içindeki üç farklı noktaya nasıl etki ettiğini anlamak için gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamlı ölçüm ve analizler, kütüphane içindeki akustik performansın doğru bir şekilde değerlendirilmesini sağlamıştır.

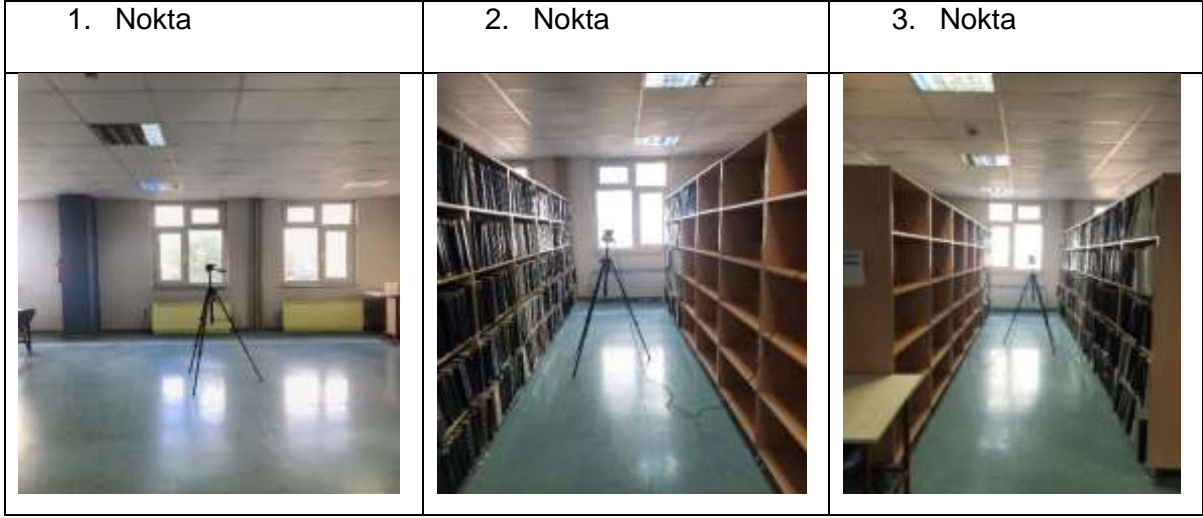


Şekil 12. Dokuz Eylül Üniversitesi Güzel Sanatlar Kütüphanesi Planı ve Ölçüm Noktaları (Yazarın arşivi, 2024)

Ses kaynağı	Alıcı

Şekil 13. Ses kaynağı ve alıcı görselleri (Yazarın arşivi, 2024)

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE



Şekil 14. 3 Noktadaki ses alıcı görselleri (Yazarın arşivi, 2024)

Şekil 8'deki iç mekân planı ve Şekil 12'deki ses kaynaklarının ve alıcılarının plan üzerindeki yerleşimi incelendiğinde, ses kaynağı olan tripodun, dengeli bir sonuç elde etmek adına mekânın tam ortasına konumlandırıldığı görülmektedir (Şekil 13). Ses alıcısı 3 nokta ise sınıftaki köşelere eşit şekilde yerleştirilmiştir (Şekil 14). Çalışma kapsamında ölçüm yapılan ilk nokta, iç mekân gürültüsünde önemli bir faktör olan iklimlendirme ünitelerinden birine oldukça yakın ancak duvardan yaklaşık 150 cm uzaklıkta konumlanmıştır. Bu noktada bulunan iklimlendirme ünitesi, merkezi bir sisteme bağlı olduğu için, mekânın içinden kontrol edilememektedir. Sürekli çalıştığı için mekânda bağımsız olarak gürültü çıkarmaktadır ve bir gürültü kaynağı olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca, bu noktanın yanında bulunan Danışma alanının yarattığı iç cep de ölçümlerde dikkate alınmıştır. Bu faktörlerin tespit edilmesi, kütüphane içindeki gürültü kaynaklarının ve akustik performansın daha iyi anlaşılmasını sağlamıştır.

Çalışma kapsamında ölçüm alınan bir diğer nokta, kitaplıkların arasında bulunan koridor olarak belirlenmiştir. Bu ölçüm noktasının analiz edilme amacı, sesin kitaplıklar arasındaki, yani iki yüzey arasındaki durumunu ölçmektir. Giriş alanının ferahlığına karşın, bu noktalar bir tür separatör görevini üstlenerek daha izole bir konumdadır. Bu durum, sesin bu noktalarda nasıl iletilip dağıldığının ve koridorun ses yalıtım performansının değerlendirilmesine olanak tanımaktadır.

Çalışma kapsamında üçüncü noktada yapılan ölçümler, mekânın farklı bölgelerindeki akustik özelliklerin karşılaştırılması için önemli veriler sağlamıştır. Bu noktadaki analizler, mekânın kitaplık koridorları arasındaki ses iletimini ve yankılanma özelliklerini değerlendirmeye odaklanmıştır. Ayrıca, mekânın simetrisi dikkate alınarak yapılan bu ölçümler, tasarım ve akustik düzenleme açısından önemli ipuçları sunmuştur. Üçüncü noktadaki ölçümler, mekânın genel akustik performansını anlamak ve mekândaki sesin nasıl dağıldığını belirlemek için kritik bir rol oynamıştır. Bu veriler, tasarım sürecinde akustik iyileştirmelerin nasıl yapılacağına dair değerli bir rehber sağlamıştır. Mekânın boyutları göz önüne alındığında, başka bir ölçüm noktasına ihtiyaç duyulmamış ve bu noktadan elde edilen RT, EDT, D50 ve STI değerleri analiz edilmiştir. Bu şekilde, mekânın farklı bölgelerindeki akustik performansın değerlendirilmesi mümkün kılınmıştır.

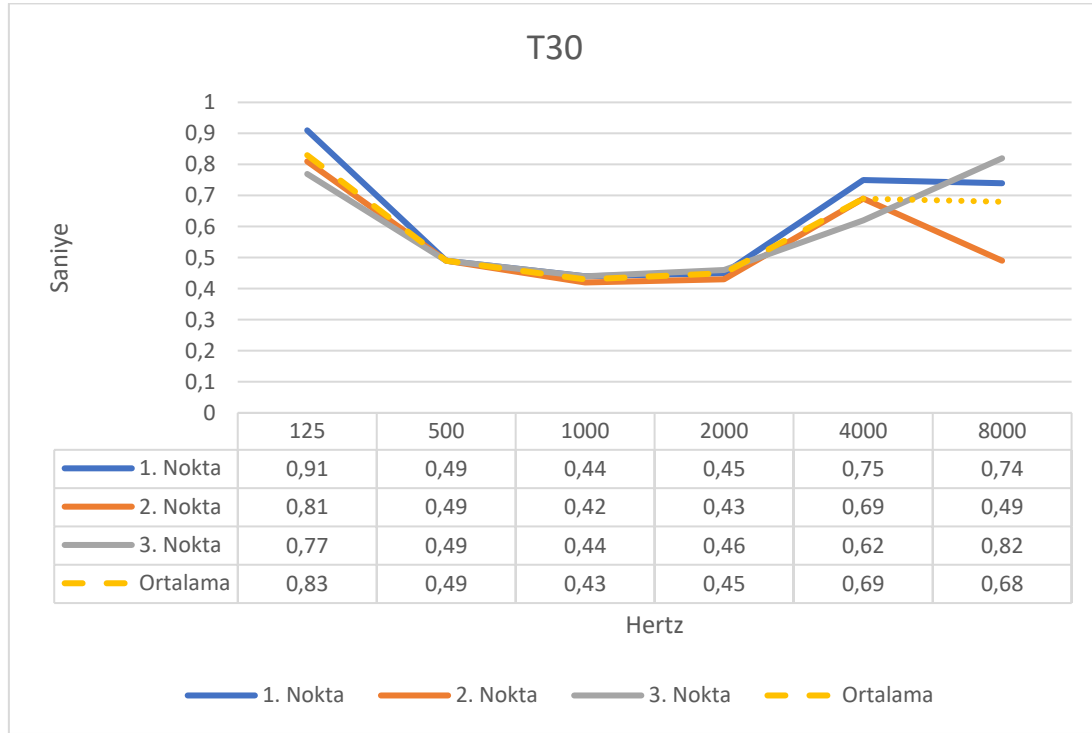
ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

6. Akustik Analiz

Kütüphaneler, konsantrasyon gerektiren, bilişsel ve zihinsel aktivitelerin gerçekleştiği mekânlardır. Bu mekânların akustik konfor parametreleri açısından doğru tasarlanmış olmaları gerekmektedir. Bu mekânlarda yeterli verimin alınabilmesi için en önemli husus öncelikle yeterli sessizliğin sağlanması ve kişiler arasında düşük ses seviyesinde dahi olsa konuşmanın anlaşılabilirliği önemli olduğu için akustik incelemede RT, EDT, D50 ve STI parametreleri üzerinden analiz yapılmıştır.

Yansıma süresi ya da çınlama süresi (RT), ses kaynağı kapatıldıktan sonra hacimde bulunan sesin 60 dB düşüşü için geçmesi gereken süre olarak tanımlanır. Bu çalışmada T30 değeri incelenmiştir, T30 parametresi, çınlamanın başlangıç bölümünün incelendiği ve 5 dB ile 35 dB arasındaki düşüş süresinin 60 dB'ye interpolasyon edilmesidir (TS EN ISO 3382-1, 2010). Konuşma anlaşılabilirliğinin önemli bir göstergesi olan Belirginlik (D50) parametresi, kaynaktan çıkan direkt sesin alıcıya ulaşmasından sonraki 50 milisaniye içinde gelen erken ses enerjisinin, toplam ses enerjisine oranını ifade eder. Ses İletim İndeksi (STI) ise, konuşma anlaşılabilirliğinin direkt bir ölçümüdür (Long, 2006).

Tablo 2. Elde edilen T30 Değerleri

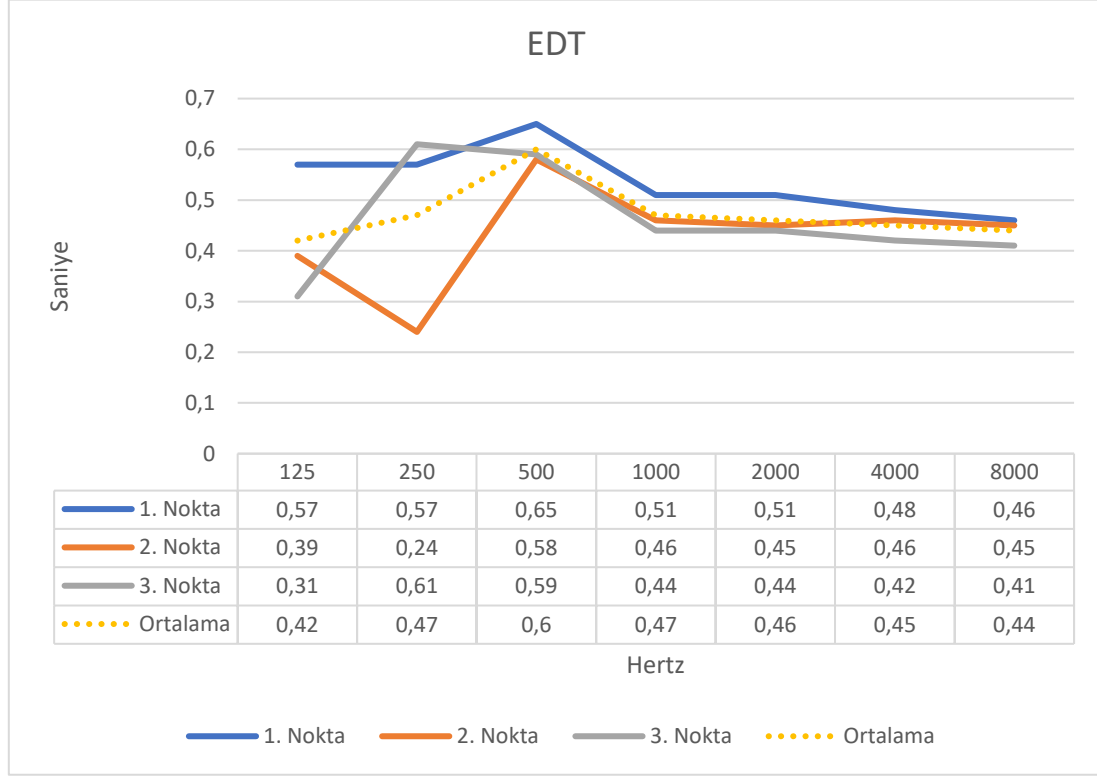


Araştırmada 3 farklı noktada yapılan ölçümlerde, 125- 8000 Hz aralığındaki T30 değerleri ile aritmetik ortalaması Tablo 2'de detaylı olarak gösterilmiştir. Bu analize göre, her üç noktada düşük frekanslarda T30 değerinin yüksek olduğu ancak 500-2000 hertz aralığında değer azalarak 0.4 saniyelere düşerek her 3 noktada da değerlerin birbirine çok yakın olduğu görülmüştür.

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

Ölçümler analiz edildiğinde 500- 2000 hertz aralığında her 3 noktadaki T30 değerinin ortalaması 0.46 sn olarak belirlenmiştir. Kütüphanelerin ses düzeyi değerlerinin standartlarını belirlemek amacıyla yapılan araştırmaların verileri göz önüne alındığında, bulunan değerler 0.8 saniye aralığındaki standartların (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017) oldukça altında olduğu görülmektedir.

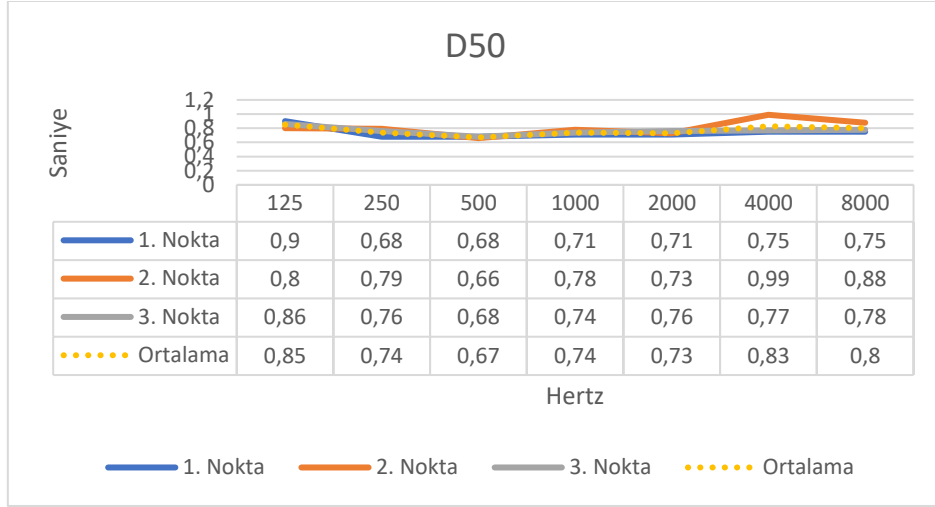
Tablo 3. Elde edilen EDT Değerleri



Ölçüm yapılan 3 noktadaki erken sönümlenme zamanlarına (EDT) ait veriler Tablo 3'te gösterilmiştir, elde edilen verilere göre ortalama EDT değerinin 0,3-0,6 saniye arasında değiştiği görülmektedir. 125-8000 Hz için elde edilen EDT değerlerinin ortalamasının 0,51 olduğu ve bu değerlerin dersliklerde olması gereken aralık olan 0.5- 0.7 saniye (Özçevik, 2005) içerisinde bulunduğu tespit edilmiştir.

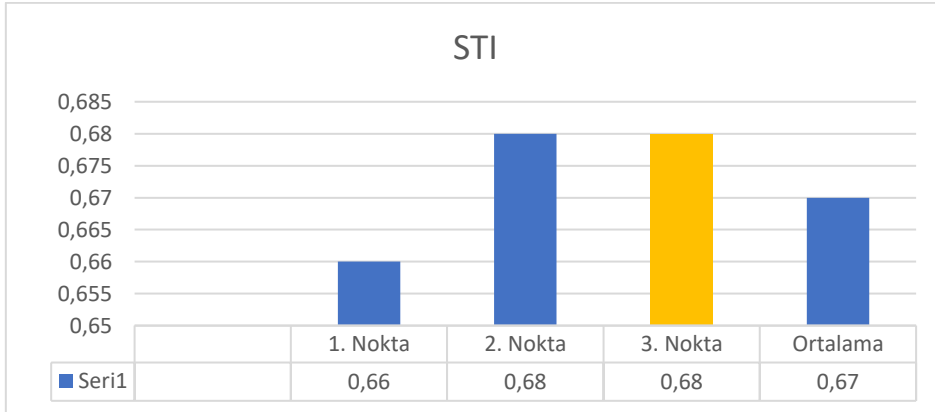
ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

Tablo 4. Elde edilen D50 Değerleri



Tablo 4'teki alıcı noktalarında elde edilen D50 değerleri incelendiğinde, düşük ve yüksek frekanslarda 0.75- 0.9 aralığında ancak orta frekanslarda 0.66-0.78 arasında olduğu görülmektedir. Dersliklerde olması gereken optimal D50 değerinin 0.3- 0.7 arasında olması gerektiğinden mekandaki D50 değeri optimal değerin hemen altındadır (Özçevik, 2005).

Tablo 5. Elde edilen STI Değerleri



Konuşma anlaşılabilirliği parametrelerinden STI için elde edilen veriler Tablo 5'te gösterilmiştir. Yapılan ölçümler sonucunda 2 ve 3 numaralı ölçüm noktalarındaki STI değerlerin birbirleri ile aynı olduğu (0.68) ancak 1 numaralı ölçüm noktasındaki değerin biraz düşük olduğu (0.66) görülmüştür. Bunun nedeni olarak ölçüm noktalarına bakıldığında 2 ve 3 numaralı ölçüm noktalarının birbiri ile simetrik ve çevresinde bulunan hacimsel mimari özelliklerin aynı olduğu görülmektedir. Her iki noktanın da çevresindeki duvar, cam ve döşemelerin birebir aynı olması elde edilen sonuçların eşit olmasını açıklamaktadır.

1 numaralı ölçüm noktası incelendiğinde STI değerinin biraz düşmesinin nedeni olarak o tarafta bulunan danışma masası ve kütüphane personeli için ayrılmış hacmin bulunması yani hacimsel özelliğın farklı olması olarak açıklanabilir. Bu değerler, derslikler için önerilen ve iyi olarak değerlendirilen 0.6 saniyeden yüksek olma durumuna uymaktadır (Özçevik, 2005).

7. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma kapsamında İzmir Dokuz Eylül Üniversitesi Tınaztepe yerleşkesinde bulunan merkez kütüphanenin içinde konumlanmış Güzel Sanatlar Kütüphanesi incelenmiştir. Çalışma kapsamında yerinde yapılan ölçümler değerlendirilmiş ve belirlenen parametreler için optimum değerler tespit edilerek mevcut durum analiz edilmiştir. Kütüphaneler de derslikler gibi eğitim yapılarının bir parçasıdır ve yüksek konsantrasyon gerektirir. Bu yapılardaki arka fon ses seviyesinin düşük olması kullanıcı konforunu etkilemektedir. Kütüphaneler birlikte çalışan kişilerin birbirlerini duyup anlayabildiği ancak diğer çalışan kişilerin bundan olabildiğince az etkilenmesi gereken yerlerdir.

Ölçüm, Dirac 5.5 programı kullanılarak boş mekânda üç farklı noktada gerçekleştirilmiştir. Ölçümler öğle saatinde üçer kere, 125-8000 Hz aralığındaki belirli ses seviyelerinde gerçekleştirilmiştir. Bu ölçümler, sesin mekân içindeki durumunu analiz etmek için gerçekleştirilmiştir ve kütüphane içindeki akustik performansın doğru bir şekilde değerlendirilmesini sağlamıştır. Bu çalışmanın akustik değerlendirilmesi için ele alınan parametreler; RT (yansımın süresi), EDT (erken sönümlenme zamanı), D50 (belirginlik) ve STI (ses iletim indeksi) parametreleridir. Bu parametrelerin analizi, mekânın akustik performansı hakkında detaylı bir değerlendirme sağlamıştır.

T30 değerleri 125-8000 Hz aralığında üç farklı noktada ölçülmüştür. Düşük frekanslarda T30 değerleri yüksekken, 500-2000 Hz aralığında bu değerler 0,4 saniyeye düşerek ve ortalaması 0,46 saniye olarak belirlenmiştir. Bu değer, kütüphanelerin ses düzeyi standartlarının (0.8) üstündedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017). Ortalama EDT değerinin 0.3-0.6 saniye arasında değiştiği ve 200-8000 Hz aralığında 0,51 olduğu tespit edilmiştir. Bu değer, derslikler için önerilen 0.5-0.7 saniye aralığında bulunmaktadır (Özçevik, 2005). D50 değerleri incelendiğinde düşük ve yüksek frekanslarda 0.75-0.9 aralığında ancak orta frekanslarda 0,66-0,78 arasında olduğu görülmektedir. Bu değerlerin önerilen 0.3-0.7 değerlerinden yüksek olduğu görülmektedir (Özçevik, 2005). Ayrıca STI değerlerine bakıldığında, 2 ve 3 numaralı ölçüm noktalarındaki değerleri aynı (0.68), ancak 1 numaralı noktanın değeri biraz daha düşük (0.66) bulunmaktadır. Bu, 2 ve 3 numaralı noktaların simetrik yapısı ve çevresel özelliklerinin benzerliğinden kaynaklanmaktadır. 1 numaralı noktanın düşük STI değeri ise danışma masası ve kütüphane personeli için ayrılmış alanın farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Tüm bu değerler derslikler için optimal değer olan 0.6 saniyenin üstüne çıkmakta ve optimal değeri yakalamaktadır (Özçevik, 2005).

Tüm akustik değerler incelendiğinde sonuç olarak bu mekânın, olması gereken akustik kalitede olmadığı tespit edilmiştir. İyileştirme kapsamında, mekânda bulunan yutucuların oranının azaltılması ile RT ve D50 değerlerinin istenilen değerlere çıkarılması önerilmektedir. Bu durum mekânın akustik parametreleri ve akustik konfor koşulları göz önüne alınarak tavan, duvar ve yer malzemelerinde yapılacak doğru müdahaleler sayesinde sağlanabilmektedir.

8. Referanslar

- Ansay, S., & Zannin, P. H. T. (2016). Evaluation of the acoustic environment in a protestant church based on measurements of acoustic descriptors. *Journal of Building Construction and Planning Research*, 4(03), 172.
- Atılğan, D. (1991). Eğitim ve kütüphane. *Türk Kütüphaneciliği*, 5(2), 69-72.
- Baysal, J. (1987). Türkiye’de kütüphanecilik alanında bazı yeni gelişmeler ve sorunlar. *Türk Kütüphaneciliği*, 1(1), 2-8.
- Beraneck, L. L. (1988). *Acoustical measurements*. Acoustical Society of America.
- Berber Üçkaya, N. (2014). Eğitim mekânlarının akustik konfor koşulları bakımından irdelenmesi: DEÜ Mimarlık Fakültesi örneği. *Yüksek lisans tezi*, Fen Bilimleri Enstitüsü, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik (BGKKHY). (2017 ve 2018). *Resmî Gazete*, 30082. Değişiklik: RG-31/5/2018-30437.
- Bush, G., & Jones, J. L. (2010). Exploration to Identify Professional Dispositions of School Librarians: A Delphi Study. *School Library Media Research*, 13.
- Calhoun, K. (2014). *Exploring digital libraries: Foundations, practice, prospects*. Facet Publishing.
- Çelik, O. N., & Atış, S. (2008). CD Kırıntı kauçuk modifiye bağlayıcılarla yapılan sıcak bitümlü karışımların sıkıştırılabilirliği. *Yapım Malzemesi*, 22, 1143–1147.
- Çevik, E. (2015). Kütüphanelerde fiziksel ortam ve kullanıcı memnuniyeti: Örnek bir uygulama Galatasaray Üniversitesi Suna Kıraç Kütüphanesi. *Yüksek lisans tezi*, İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Çırak, İ. F. (2011). Yığma yapılarda oluşan hasarlar, nedenleri ve öneriler. *Uluslararası Teknolojik Bilimler Dergisi*, 3(2), 55-60.
- Cornish, G. P. (1991). National libraries and the preservation of national published heritage. *IFLA Journal*, 17(2), 149-159.
- Crawford, W., & Gorman, M. (1995). *Future libraries: dreams, madness, and reality*. American Library Association.
- Çukadar, S., & Çelik, S. (2003). İnternete dayalı uzaktan öğretim ve üniversite kütüphaneleri. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 4(1), 31-42.
- Dahlkild, N. (2011). The emergence and challenge of the modern library building: Ideal types, model libraries, and guidelines, from the enlightenment to the experience economy. *Library Trends*, 60(1), 11-42.
- Demirkale, Y. (2007). *Çevre ve yapı akustiği: Mimarlar ve mühendisler için el kitabı*. Birsen Yayınevi.
- Deniz, Ö. Ş., Gür, N. V., & Ekinci, S. (2012). Kâgir yığma dış duvar tasarım etmenleri. 6. Ulusal Çatı & Cephe Sempozyumu, 12–13 Nisan 2012, Uludağ Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Bursa.
- Egan, M. D. (1988). *Architectural acoustics*. McGraw-Hill.
- Erol, H. B. (2006). İç mekanda malzeme kullanımında akustik performans kriterleri. *Yayımlanmamış yüksek lisans tezi*. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ersoy, A., & Yılmaz, B. (2009). Yaşam boyu öğrenme ve Türkiye’de halk kütüphaneleri. *Türk kütüphaneciliği*, 23(4), 803-834.

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

- Fediuk, R., Amran, M., Vatin, N., Vasilev, Y., Lesovik, V., & Ozbakkaloglu, T. (2021). Acoustic properties of innovative concretes: A review. *Materials*, 14(2), 398.
- IFLA. (2008). IFLA national libraries section. *International Federation of Library Associations and Institutions*.
- Gorman, M., & Crawford, W. (2013). *Future libraries: Dreams, madness, and reality*. American Library Association.
- Gürel, N. (2007). İlköğretim okullarının akustik açıdan incelenmesi. *Yüksek lisans tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- International Organization for Standardization. (2009). *ISO 3382-1: Acoustics – Measurement of room acoustic parameters - Part 1: Performance spaces*. Geneva: International Organization for Standardization.
- Jones, B. (2010). *University libraries and digital learning environments*. Routledge.
- Kalaycı, T. (2016). İç mekân tasarımının hacim akustiğine etkisi. *Yüksek lisans tezi*, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Karaman, Ö. Y., & Üçkaya, N. B. (2015). Eğitim mekanlarında akustik konfor: Dokuz Eylül Üniversitesi Mimarlık Fakültesi örneği. *Megaron*, 10(4), 503–521.
- Karcı, Z. S. (2020). A model for prediction of noise levels in open plan offices based on number of occupants. *Doctoral dissertation, Izmir Institute of Technology*.
- Kızıltepe, S. (2017). Kütüphane Yapılarında Akustik Konfor ve Bir Örnek İnceleme. *Yüksek lisans tezi*, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kuru, R., & Türkyılmaz, Ç. C. (2019). Kütüphane Yapılarının Mekansal Organizasyonunun Ergonomik Açından Değerlendirilmesi: Bahçeşehir Üniversitesi Kütüphane Binası Örneği. *Ergonomi*, 2(3), 153-166.
- Marchionini, G., & Maurer, H. (1995). The roles of digital libraries in teaching and learning. *Communications of the ACM*, 38(4), 67-75.
- Nafez, A. H., Lotfi, S., Rostami, R., Saeedi, R., & Lotfi, S. (2017). Assessment The Noise Level in Libraries and Dormitories of Kermanshah University of Medical Sciences In 2016 (Kermanshah, Iran). *Fresenius Environmental Bulletin*, 26(6), 4890.
- Özçevik, A. (2005). Mimari tasarım stüdyolarında işitsel konfor gereksinimleri ve bir örnek. *Yüksek lisans tezi*, Fen Bilimleri Enstitüsü, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Rossing, T. (Ed.). (2007). *Springer handbook of acoustics*. Springer Science & Business Media.
- Rukancı, F., & Anameriç, H. (2004). Bilgi toplumu ve toplumun bilgileneşinde kütüphanelerin rolü. In *Kütüphaneciliğin destanı: Uluslararası Sempozyum* (21-24 Ekim 2004, Ankara, Türkiye). [Conference paper].
- Santaholma, M. (2016). Acoustics in communal libraries: Common problems and their solutions. *Master's thesis*, Aalto University.
- Sattary, S. B. (2015). Prevailing factors of successful design in library spaces.
- Smardzewski, J., Kamisiński, T., Dziurka, D., Mirski, R., Majewski, A., Flach, A., & Pilch, A. (2015). Sound absorption of wood-based materials. *Holzforschung*, 69(4), 431-439.

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

Xiao, J., & Aletta, F. (2016). A soundscape approach to exploring design strategies for acoustic comfort in modern public libraries: A case study of the Library of Birmingham. *Noise Mapping*, 3(1).

Yılmaz, E. (2015). Eğitimde okul kütüphaneleri: Türkiye’de durum. *Milli Eğitim Dergisi*, 45(208), 259-286.

Zia, A. J. (2014). Optimum kesitleri deneysel olarak belirlenmiş ses yalıtımlı alçıpan bölme duvarların yapı mühendisliği açısından irdelenmesi. *Yüksek lisans tezi*, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Ağustos 2014, Konya.

İnternet Kaynakları

Url-1: <https://dijitaliyidir.com/2023/02/19/perde-beton-nedir/> [Erişim tarihi: 05.03.2024].

Url-2: <https://insapedia.com/yigma-yapi-nedir-yigma-bina-cesitleri-ve-ozellikleri/> [Erişim tarihi: 02.03.2024].

Url-3: <https://www.aktav.com.tr/solo-akustik-duvar-paneli.php> [Erişim tarihi: 01.03.2024].

Url-4: <https://unearthedproductions.com.sg/case-studies/seedly-personal-finance-festival-2023/> [Erişim tarihi: 01.03.2024].

Url-5: <https://www.vedantu.com/question-answer/what-is-reverberation-class-11-physics-cbse-5fb0b48e1a589d7d26077a5a> [Erişim tarihi: 05.03.2024].

Url-6: <https://eng.deu.edu.tr/tr/fotograf-galerisi/> [Erişim tarihi: 02.03.2024].