



**KÜTÜPHANE OKUMA SALONLARININ AKUSTİK KONFOR
KOŞULLARININ ULUSAL MEVZUATA GÖRE İNCELENMESİ VE BİR
ÖRNEKLEM: MİLLÎ KÜTÜPHANE**

Betül ÇOLAK

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MİMARLIK ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

EKİM 2024

ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Betül ÇOLAK

22/10/2024

KÜTÜPHANE OKUMA SALONLARININ AKUSTİK KONFOR KOŞULLARININ
ULUSAL MEVZUATA GÖRE İNCELENMESİ VE BİR ÖRNEKLEM: MİLLÎ

KÜTÜPHANE

(Yüksek Lisans Tezi)

Betül ÇOLAK

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ekim 2024

ÖZET

Ana işlevi bilgi için kaynak olmak olan kütüphaneler nüfus artışı, ekonomik koşulların değişmesi, eğitime ve bilgiye verilen önemin artması, teknolojik gelişmeler gibi nedenlerle zaman içinde kapsam ve koleksiyonlarını genişleterek değişmektedir. Buna bağlı olarak mekan gereksinimi ve formları değişmektedir. Uygun akustik konfor koşullarının kullanıcılar için sağlanmış olması ve kullanıcıların gürültüden etkilenmeyeceği mekanlar tasarlanması da bu gereksinimler arasındadır. Kütüphanelerde ses ve gürültü sadece ortadan kaldırılacak bir kriter olarak değil tasarlanacak bir öge olarak ele alınmalıdır. Tüm kullanıcılar için akustik konfor koşullarını sağlayabilmek amacıyla mimari tasarım yapılmalıdır. Buradan hareketle tez çalışması kapsamında literatürden yararlanılarak kütüphane türleri, kütüphanelerin tarihsel gelişimi, kütüphaneleri etkileyen gürültü kaynakları incelenmiştir. Bu bağlamda kütüphanelerde akustik konfor koşullarını sağlayabilmek amacıyla ulusal ve uluslararası mevzuatta yer alan sınır değerler incelenerek ulusal mevzuat bağlamında kütüphane binaları için performans kriterleri oluşturulmuştur. Ardından, Ankara’da Millî Kütüphane’de yapılan ölçümler sonucunda Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu ve Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu’ndaki akustik konfor koşullarının performans kriterlerini sağlayıp sağlamadığı değerlendirilmiştir.

Bilim Kodu : 80101

Anahtar Kelimeler : Kütüphane okuma salonları, yönetmelik, mevzuat, performans kriterleri, gürültü, akustik konfor

Sayfa Adedi : 176

Danışman : Prof. Dr. Füsun DEMİREL

EXAMINATION OF ACOUSTIC COMFORT CONDITIONS IN LIBRARY READING
ROOMS ACCORDING TO NATIONAL REGULATION AND A CASE STUDY:
NATIONAL LIBRARY OF TURKEY

(M. Sc. Thesis)

Betül ÇOLAK

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

October 2024

ABSTRACT

Libraries, whose primary function is to be a source of information, have evolved over time by expanding their scope and collections due to factors such as population growth, changing economic conditions and increasing importance given to education and knowledge, along with technological advancements. Consequently, their spatial requirements and forms have also changed. Providing appropriate acoustic comfort conditions for users and designing spaces where users are not affected by noise are among these requirements. As a result, noise and sound in libraries should not only be considered criteria to be eliminated but should also be treated as elements to be designed. Architectural design should be carried out to ensure acoustic comfort conditions for all users. Based on this premise, the thesis study examines the types of libraries, the historical development of libraries, and the sources of noise affecting libraries using literature. In this context, performance criteria for library buildings have been established within the framework of national legislation by examining the limit values set in national and international regulations to ensure acoustic comfort conditions in libraries. Then, measurements taken at the National Library of Turkey in Ankara evaluated whether the acoustic comfort conditions in the Dr. Müjgan Cunbur Reading Room and the Prof. Dr. Sabahattin Zaim Academicians' Room met the performance criteria.

Science Code : 80101

Key Words : Library reading rooms, regulation, legislation, performance criteria, noise, acoustic comfort

Page Number : 176

Supervisor : Prof. Dr. Füsün DEMİREL

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın en başından bu aşamaya dek gerek akademik konularda gerekse hayata dair bilgi birikimini ve tecrübesini benimle paylaşarak yolumu aydınlatan, zorlandığımı hissettiğim anlarda desteğini esirgemeyerek beni her zaman yüreklendiren değerli tez danışmanım Prof. Dr. Füsun DEMİREL’e, sonsuz teşekkür ederim. Tüm akademik ve kişisel yoğunluklarına rağmen sorularıma sabırla yanıt veren, Millî Kütüphane okuma salonlarında yapılan ölçümler sırasında yanımda olan ve ekip olmanın güzelliğini bana hissettiren Doç. Dr. Zuhâl ÖZÇETİN’e, Öğr. Gör. Dr. Sebahat Gül İLİSULU’ya, Dr. Merve GÖRKEM’e, Arş. Gör. Ezgi DADAŞ ARIKAN’a ve ölçüm ekipmanları ile ODEON yazılımına ulaşmamı sağlayan Gazi Üniversitesi’ne çok teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimi sürecim boyunca bana iş hayatımda kolaylık sağlayan, imkanlarını benimle paylaşan ve Millî Kütüphane okuma salonlarında yapılan ölçümler için gerekli izinlerin alınmasında desteğini sunan “Özgür Proje Mimarlık Danışmanlık İnşaat Ltd. Şti.” ortağı yöneticilerim Ayşen ÇALOĞLU SEVİM ve Özgür SEVİM’e teşekkür ederim.

Tez konumu duyduklarında konuya ilgiyle yaklaşp, zaman ayırarak dinleyip gerekli izinleri veren, Millî Kütüphane projelerini benimle paylaşan ve Millî Kütüphane okuma salonlarında yapılan ölçümler ve fotoğraf çekimi sırasında vaktini ayırarak yanımda bulunan “Millî Kütüphane” ve “Kütüphaneler ve Yayınlar Genel Müdürlüğü” personeline teşekkür ederim.

Uzun yıllardır her zaman hissettiğim candan dostluğuyla hayatın tüm anlarında güç veren ve bana olan inancını hiç kaybetmeyen Esra AKYÜZ’e teşekkür ederim.

Hayatıma girdiği andan itibaren her konuda hayatımı kolaylaştıran, yüksek lisans tezi hazırlama sürecim boyunca da desteğini her zaman hissettiğim, bana yürüdüğüm yolda cömertçe eşlik eden Mustafa KARAKOÇ’a çok teşekkür ederim.

Hayatım boyunca aldığım tüm kararlarımda yanımda olarak beni destekleyen ve koşulsuz sevgisini hep hissettiğim canım annem Meral ÇOLAK’a, hayallerim söz konusu olduğunda sahip olduğu tüm maddi ve manevi imkanlarını benimle paylaşmaktan hiç çekinmeyen canım babam Bekir ÇOLAK’a, neşesi ve güler yüzüyle her zaman beni gülümseterek mutlu eden canım kardeşim Mehmet ÇOLAK’a sonsuz teşekkür ederim. Bu tez her an hayatımı güzelleştiren sevgili ailemin desteği olmadan gerçekleştirilemezdi. İyi ki varsınız...

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xi
RESİMLERİN LİSTESİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xv
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI.....	7
2.1. Ulusal Araştırmalar	7
2.2. Uluslararası Araştırmalar	7
3. KÜTÜPHANE BİNALARI VE GENEL BİLGİLER.....	13
3.1. Tarihsel Gelişim	13
3.2. Kütüphane Türleri	32
4. KÜTÜPHANE BİNALARI VE GÜRÜLTÜ İLİŞKİSİ	47
4.1. Kütüphane Binaları ve Gürültü Kaynakları	48
4.2. Gürültünün Kişi Üzerindeki Etkisi.....	50
4.3. Akustik Konfor Koşullarının Kullanıcı Üzerindeki Etkisi.....	56
5. KÜTÜPHANE BİNALARINDA ULUSAL, ULUSLARARASI MEVZUAT VE AKUSTİK PERFORMANS KRİTERLERİNİN OLUŞTURULMASI	59
5.1. Ulusal Mevzuatın İncelenmesi	59
5.2. Uluslararası Mevzuatın İncelenmesi	81

Sayfa

5.3. Kütüphane Binalarında Akustik Konfor Koşulları Açısından Performans Kriterlerinin Oluşturulması	85
6. BİR ÖRNEKLEM: MİLLÎ KÜTÜPHANE OKUMA SALONLARININ AKUSTİK KONFOR KOŞULLARININ İNCELENMESİ.....	97
6.1. Millî Kütüphane Hakkında Genel Bilgiler	97
6.2. Millî Kütüphane Okuma Salonlarındaki Gürültü Seviyelerinin Ölçümler Aracılığıyla Ortaya Konması ve Değerlendirilmesi.....	110
7. SONUÇ VE ÖNERİLER	123
KAYNAKLAR	127
ÖZGEÇMİŞ	176

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. Kütüphane kitaplarının saklanması ve kullanılmasına ilişkin düzenlemenin tarihsel gelişimi	26
Çizelge 5.1. İç ortam gürültü seviyesi sınır değerleri	61
Çizelge 5.2. Akustik performans sınıfına karşılık gelen fizyolojik tepkiler	65
Çizelge 5.3. Çeşitli bina ve mekan işlevlerine bağlı gürültüye hassasiyet/gürültülülük dereceleri	67
Çizelge 5.4. Dış gürültü düzeylerine ve alıcı odası hassasiyet derecesine göre sağlanacak en düşük ses yalıtım değerleri ($D_{nT,A,tr}^{1,2}$, dB).....	67
Çizelge 5.5. Farklı bina tiplerine komşu hacimler arasında sağlanacak en düşük hava doğuşlu ses yalıtım değerleri ($D_{nT,A}^{1,2}$, dB)	68
Çizelge 5.6. Kaynak ve alıcı odası özelliklerine göre sağlanacak en düşük hava doğuşlu ses yalıtım değerleri ($D_{nT,A}^{1,2}$, dB)	68
Çizelge 5.7. Farklı bina tiplerinde kaynak odası döşemelerinde sağlanacak en yüksek darbe sesi düzeyleri ($L'_{nT,w}^1$, dB)	69
Çizelge 5.8. Kaynak ve alıcı odası özelliklerine göre sağlanacak en yüksek darbe sesi düzeyleri ($L'_{nT,w}^1$, dB)	69
Çizelge 5.9. Akustik performans sınıfına bağlı izin verilen mekan içi en yüksek gürültü düzeyleri, dB	71
Çizelge 5.10. NR eğrilerine ilişkin oktav bant ses basınç düzeyleri ve dBA karşılığı ...	71
Çizelge 5.11. Sürekli gürültüye sahip servis ekipmanlarına bağlı izin verilen en yüksek iç gürültü düzeyleri.....	72
Çizelge 5.12. Diğer tesisat ve servis ekipmanlarına bağlı izin verilen en yüksek iç gürültü düzeyleri	73
Çizelge 5.13. Akustik performans sınıfına bağlı olarak sağlanacak en yüksek reverberasyon süreleri ¹	73
Çizelge 5.14. Mekanlar arası hava doğuşlu ses yalıtımı için yeni yapı ve yenileme sınır değerleri	82
Çizelge 5.15. Gürültü aktivitesi ve hassasiyet seviyeleri ve iç ortam gürültü seviyesi üst limitleri.....	82
Çizelge 5.16. Döşemelerin darbe sesi yalıtımı için sınır değerler	83

Çizelge	Sayfa
Çizelge 5.17. Orta frekanslardaki reverberasyon süresi için sınır değerler	83
Çizelge 5.18. Konut dışı binalardaki tipik gürültü seviyeleri	84
Çizelge 5.19. Odalar içinde bulunan ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme ekipmanları ile ilgili arka plan gürültüsü sınır değerleri	84
Çizelge 5.20. Kütüphane binalarında akustik konfor koşulları açısından performans kriterleri oluşturulması.....	86
Çizelge 6.1. Salonların ortalama arka plan gürültüsü düzeyi (dBA)	111
Çizelge 6.2. Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu arka plan gürültüsü değerleri (dBA) .	115
Çizelge 6.3. Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu'nda ölçülen T30 değerleri (s)	115
Çizelge 6.4. Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu arka plan gürültüsü değerleri (dBA).....	117
Çizelge 6.5. Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu Ölçülen T30 değerleri (s).....	117
Çizelge 6.6. Ölçüm sonuçlarının performans kriterleri bağlamında değerlendirilmesi..	118
Çizelge 6.7. Ölçüm sonuçlarının uluslararası mevzuat bağlamında değerlendirilmesi..	119
Çizelge 6.8. Millî Kütüphane okuma salonları boyutları.....	119
Çizelge 6.9. B3 grubu kullanım için toplam ses yutuculuk (A) ile oda hacmi (V) arasındaki orana ilişkin sınır değerler	120
Çizelge 6.10. B3 grubu kullanım için oda yüksekliğine göre A/V sınır değerinin bulunması.....	120
Çizelge 6.11. Sabine formülü ve ölçüm sonuçları kullanılarak okuma salonlarındaki A/V değerinin bulunması.....	121
Çizelge 6.12. Okuma salonlarının A/V değerlerinin DIN 18041:2016'ya göre değerlendirilmesi	121

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1.1. Tez çalışmasında kullanılan yöntemin akış şeması	6
Şekil 3.1. Asurbanipal Kütüphanesi.....	15
Şekil 3.2. Kuzey stoanın arkasındaki Bergama Kütüphanesi kat planı	16
Şekil 3.3. Efes'te bulunan Celsus Kütüphanesi planı	18
Şekil 3.4. Roma'da bulunan Vatikan kütüphanesi kat planı (A: Latince kütüphanesi, B: Yunanca kütüphanesi, C: Değerli metinler, D: Papa arşivi)	20
Şekil 3.5. British Museum'da bulunan okuma odası planı, 1852.....	24
Şekil 3.6. Millî kütüphanelerin şematik düzeni	34
Şekil 3.7. Kütüphaneler arası ilişkilerin ideal modeli.....	36
Şekil 3.8. Merkezi kütüphane ile şube kütüphaneleri arasında bulunan şematik ilişki ..	38
Şekil 3.9. Merkezi kütüphanelerin şematik düzeni	39
Şekil 3.10. Şube kütüphanelerinin şematik düzeni	40
Şekil 3.11. Üniversite kütüphanelerinin şematik düzeni	41
Şekil 3.12. Akademik kütüphanede gürültü bölgelerinin oluşturulması.....	44
Şekil 4.1. Hoparlör konisi gibi titreşen bir eleman diyagramı	50
Şekil 4.2. Gürültünün insanlar üzerindeki etkileri	51
Şekil 5.1. Binalarda gürültü kontrolü uygulama şeması	62
Şekil 5.2. Akustik performans kriterleri ve bağlı olduğu faktörler.....	63
Şekil 5.3. Akustik performans sınıflandırması	64
Şekil 5.4. BGKKHY'ye göre yapı elemanlarının sağlanması gereken yalıtım değerlerinin belirlenmesi süreci.....	66
Şekil 5.5. Standardize düzey farkı (D_{nT}) formülü.....	70
Şekil 5.6. BGKKHY'ye göre mekan için gürültü kontrolü açısından kabul edilen en yüksek reverberasyon sürelerini belirlenmesi süreci	74
Şekil 5.7. BGKKHY'ye göre uygun yapı elemanlarının belirlenmesi yöntemi	74
Şekil 5.8. Birimlerin dönüşümüne ilişkin kabuller	75

Şekil	Sayfa
Şekil 5.9. Reverberasyon süresi (T) hesaplama formülü	77
Şekil 5.10. BADR kullanım aşamaları.....	79
Şekil 5.11. Akustik Performans Belgesi	80
Şekil 5.12. Kütüphane binalarında akustik konfor koşulları açısından performans kriterleri ana başlıkları.....	85
Şekil 6.1. Millî Kütüphane ikinci kat planı.....	106
Şekil 6.2. Millî Kütüphane üçüncü kat planı	108
Şekil 6.3. Millî Kütüphane A-A kesiti	110
Şekil 6.4. Adnan Ötüken Okuma Salonu ve Dr. Müjgan Cunbur Okuma arka plan gürültüsü ölçüm noktaları	111
Şekil 6.5. Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu kaynak ve alıcı noktaları	114
Şekil 6.6. Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu kaynak ve alıcı noktaları	116

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 3.1. Efes'te bulunan Celsus Kütüphanesi cephesi	18
Resim 3.2. Hollanda'da Zutphen'deki St. Peter ve St. Walpurga Kilisesi'nin kütüphanesinde bulunan çalışma kürsüleri (1563-1564).....	21
Resim 3.3. New York Üniversitesi okuma salonu, 1895	23
Resim 3.4. Florida Üniversitesi Mimarlık ve Güzel Sanatlar Kütüphanesi'ndeki kütüphaneci masası, okuma odası ve kitaplıklar	25
Resim 3.5. New York'ta bulunan Dobbs Ferry Kütüphanesi'nde çocuk kullanıcılar için tasarlanan kitap okuma alanı	28
Resim 3.6. Sternberg Kütüphanesi'ndeki okuma ve ortak çalışma yapan kullanıcılar için biri açıkta, ikisi cam kapılarla ayrılmış mekanlar	29
Resim 6.1. Kumrular Sokak'ta bulunan Millî Kütüphane binası.....	98
Resim 6.2. Bibliyografya Enstitüsü'nün Türkiye Bibliyografyası Bölümü	99
Resim 6.3. Ankara'da bulunan Millî Kütüphane	100
Resim 6.4. 1 Mayıs 2024 Millî Kütüphane salonları okuyucu sayıları	101
Resim 6.5. 15 Haziran 2022 Millî Kütüphane okuyucu salonları doluluk oranları	102
Resim 6.6. Millî Kütüphane'de sessizlik uyarısı yapılan yazılı belgeler.....	105
Resim 6.7. Millî Kütüphane ikinci katında bulunan Adnan Ötüken Okuma Salonu (1 numara).....	107
Resim 6.8. Millî Kütüphane ikinci katında bulunan Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu (2 numara).....	107
Resim 6.9. Millî Kütüphane üçüncü katında bulunan Halide Edip Adıvar Okuma Salonu (3 numara).....	109
Resim 6.10. Millî Kütüphane üçüncü katında bulunan Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu (4 numara)	109
Resim 6.11. Adnan Ötüken Okuma Salonu arka plan gürültüsü ölçümü	111
Resim 6.12. Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu ölçümü.....	112
Resim 6.13. Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu ölçümü.....	113
Resim 6.14. Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu ölçümü.....	114

Resim**Sayfa**

Resim 6.15. Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu ölçümü.....	116
---	-----



SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur. Konuya ilişkin tanımların oluşturulmasında (Akustik Terimler Sözlüğü, 2022) kullanılmıştır. Kaynakta bulunmadığı durumlarda literatür verilerinden yararlanılmıştır.

Simgeler	Açıklamalar
C	İç ortam gürültüsü için spektrum uyarlama terimi
C_{tr}	Trafik gürültüsü için spektrum uyarlama terimi
dB	Desibel
dBA	A-Ağırlıklı ses basınç seviyesi
$dB C$	C-Ağırlıklı ses basınç seviyesi
dk	Dakika
D_{nT}	Standartlaştırılmış düzey farkı
$D_{nT,A}$	$D_{nT,w} + C$
$D_{nT,A,tr}$	$D_{2m,nT,w} + C_{tr}$
$D_{nT,w}$	Ağırlıklı standartlaştırılmış düzey farkı
Hz	Hertz
L_{gag}	Gündüz-akşam-gece ses düzeyi
$L'_{nT,w}$	Yerinde ölçülen ağırlıklı standartlaştırılmış darbe ses basıncı düzeyi
L_{Aeq}	A-ağırlıklı eşdeğer sürekli basınç düzeyi
$L_{AF,max}$	Hızlı-zaman ağırlıklandırması ile belirlenmiş A-ağırlıklı en yüksek ses basınç düzeyi
$L_{AF,max,nT}$	Hızlı-zaman ağırlıklandırması ile belirlenmiş ve 0,5 saniye yansılaşım süresine göre standartlaştırılmış A-ağırlıklı en yüksek ses basınç düzeyi
$L_{Aeq,nT}$	0,5 saniye yansılaşım süresine göre standartlaştırılmış A-ağırlıklı eşdeğer sürekli ses basınç düzeyi
L_{eq}	Eşdeğer sürekli ses basınç düzeyi
$L_{n,w}$	Ağırlıklı normalleştirilmiş darbe ses basınç düzeyi
L_{Cmax}	En yüksek C-ağırlıklı ses basınç düzeyi
m^2	Metrekare

Simgeler**Açıklamalar**

m³	Metreküp
s	Saniye
α_w	Sus yutuculuk katsayısı
T30	Ses düzeyinin 30 dB azalması için geçen süre (s)

Kısaltmalar**Açıklamalar**

ASHRAE	Amerikan Isıtma, Soğutma ve Klima Mühendisleri Derneği
BADR	Bina Akustiği Değerlendirme Raporu
BB	Bina Bülteni
BS	İngiliz Standardı
BGKKHY	Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik
BGKKHYDYY	Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik
D-KEGS	Dinleme Sırasında Kabul Edilebilir Gürültü Seviyesi
DIN	Alman Standartlar Enstitüsü
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
EN	Avrupa Standardı
GBGEK	Gürültüye Bağlı Geçici Eşik Kayması
GBKEK	Gürültüye Bağlı Kalıcı Eşik Kayması
ISO	Uluslararası Standart Organizasyonu
NC	Gürültü Kriterleri (eğriler)
NR	Gürültü Derecelendirme Eğrileri
O-KEGS	Okuma Sırasında Kabul Edilebilir Gürültü Seviyesi
RC	Oda Ölçütleri
RT	Reverberasyon Süresi (s)
TS	Türk Standardı

1. GİRİŞ

Bilgi üretilen, depolanan ve paylaşılan mekanlar olarak kütüphaneler aynı zamanda kullanıcıları için buluşma noktası olma niteliği de taşımaktadır. Yapılan tez çalışmasında kitapların, kitap dışı materyallerin ve dijital verilerin kullanıcılar ile buluşturulduğu mekanlar olan kütüphanelerde okuma salonları için gürültü bir konfor kriteri olarak ele alınmıştır.

Ana işlevi bilgi için kaynak olmak olan kütüphaneler nüfus artışı, ekonomik koşulların değişmesi, eğitime ve bilgiye verilen önemin artması, teknolojik gelişmeler gibi nedenlerle zaman içinde kapsamlarını ve koleksiyonlarını genişleterek değişim göstermektedir. Buna bağlı olarak mekanların gereksinimleri ve formları zaman içinde değişmektedir (Odabaş ve Akkaya, 2020: 2-3).

Ülkemizde 1946 yılında Ankara'da kurulan ve 23 Mart 1950 yılında yürürlüğe giren 5632 sayılı Millî Kütüphane Kuruluşu Hakkında Kanun ile tüzel kimliğine kavuşan Millî Kütüphane, ulusal bilim ve kültür araştırmalarını desteklemek ve bu kapsamda ülkede bulunan tüm sanat ve belgelerini toplama ve korumak amacıyla kurulmuştur. Kapsam ve işlev bakımından diğer kütüphane türlerinden farklı olan Millî Kütüphane, ülkemizdeki diğer kütüphanelere rehberlik etmekte olup gerçekleştirdiği çalışmalarla uluslararası kütüphanecilik platformlarında ülkemizi temsil etmektedir (Acar, 2008; Anonim, 2007: 5).

Buradan hareketle bu tez çalışmasında uzun süren inşaat faaliyetleri 1983 yılında tamamlanarak 5 Ağustos 1983 tarihinden itibaren Ankara ili Çankaya ilçesinde Bahçelievler'de bulunduğu binasında hizmet vermekte olan Millî Kütüphane (Anonim, 2007: 1-5) ele alınmış olup ve belirlenen okuma salonlarının mevcut akustik konfor koşulları ulusal ve uluslararası mevzuat bağlamında incelenmiştir. Tez çalışmasına konu olan Millî Kütüphane okuma salonları: Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu ve Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu'dur.

Geçmişten günümüze değişim ve gelişim gösteren kütüphaneler çalışma, okuma gibi yüksek konsantrasyon gerektiren eylemlerin gerçekleştirildiği mekanlardır. Bu noktada Millî Kütüphane'nin okuma salonlarında mevcut akustik durumunu ulusal ve uluslararası mevzuat ışığında değerlendirmek tez çalışmasının konusunu oluşturmaktadır.

Problem durumu / Konunun tanımı

Derslikler, okullar, kütüphaneler gibi kullanımı sırasında yüksek konsantrasyon gerektiren mekanların gürültünün öznel bir parametre olması nedeniyle gürültü denetimi açısından ele alındığı çalışmalar mevcuttur. Buna ek olarak literatürde gürültünün çalışma ve okuma gibi dikkat gerektiren eylemler ve insan sağlığı üzerindeki etkisini araştıran çalışmalar da bulunmaktadır. Ancak ülkemizde 2017 yılında yürürlüğe giren Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik (BGKKHY), 2018 yılında yürürlüğe giren Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik (BGKKHYDYDY), 2022 yılında yürürlüğe giren Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliği ve 2010 yılında yürürlüğe giren Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği kapsamında kütüphane binaları için akustik performans kriterlerini içeren bir çalışma yapılmamıştır. Bu nedenle kütüphane yapılarında akustik performans kriterlerinin ülkemizde yürürlükte olan ulusal mevzuat ışığında belirlenmesi gerekmektedir. Çünkü binalarda gürültü kontrolü konusunda alınacak önlemler binanın planlama aşamasından itibaren tasarımda görevli kişiler tarafından dikkatle ele alınması gereken bir konudur. Bu gürültü kontrol önlemlerinin tasarıma başlarken uygun aşamada alınmasında mimarlara önemli görevler düşmektedir.

Araştırmanın amacı

Bu tez çalışmasının amacı ülkemizde yürürlükte olan Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik (2017), Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik (2018), Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliği (2022) ve Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (2010) kapsamında kütüphane binaları için akustik performans kriterlerinin oluşturulması ve Ankara'da bulunan Millî Kütüphane'de Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu ve Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu'nda yapılan akustik ölçümlerin oluşturulan performans kriterlerine uygunluğunun değerlendirilmesidir.

Okuma, çalışma, araştırma, düzyazı ve aritmetik işlemler gibi kütüphane kullanıcıları için yüksek konsantrasyon gerektiren eylemlerde gürültü ortamda istenmeyen bir faktör olduğundan kütüphane binaları tasarlanırken gürültünün ulusal mevzuatta belirtilen sınır değerleri sağlaması kullanıcıların konforu ve performansı açısından önemlidir. Bu kapsamda ulusal ve uluslararası mevzuatta kütüphane binaları için belirtilen sınır değerler

incelenmiştir. Gürültü kontrolüne ilişkin olarak ulusal mevzuat incelenerek kütüphane binalarının okuma salonlarında akustik konfor koşullarının sağlanmasına ilişkin performans kriterleri oluşturulmuştur. Bu bağlamda yapılan tez çalışmasının kütüphane binalarında okuma salonlarında uygun akustik konfor şartlarını sağlamayı hedefleyen mimarlara tasarımda yol gösterici olması amaçlanmaktadır.

Araştırmanın önemi

Gürültü subjektif olarak mekanlarda istenmeyen bir faktör olması ve yapılmış çalışmalarla insan sağlığı ve psikolojisi ile çalışma performansı üzerinde olumsuz etkileri gözlemlenmesi nedeniyle mimari tasarım sırasında mimarın göz önünde bulundurması gereken bir faktördür. Genel olarak sessizlikle ve konsantre olarak çalışmakla ilişkilendirilen mekanlar olan kütüphane binalarında bu durum daha çok önem kazanmaktadır. Çalışma, okuma, düzyazı, aritmetik çalışmalar ve araştırma gibi kullanıcıların konsantre olmasını gerektiren eylemler sırasında duyulan istenmeyen sesler olarak adlandırılan gürültü kişinin konsantrasyonunu olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle kütüphane okuma salonlarındaki kullanıcılar için akustik konfor koşullarını sağlamak kullanıcıların çalışma performansı açısından önemlidir.

Literatürde ulusal mevzuat ışığında kütüphane okuma salonlarında gürültünün ele alındığı bir çalışmaya rastlanmadığı için bu konuda performans kriterleri oluşturulması hedeflenmiştir. Oluşturulan performans kriterlerine uygunluğun değerlendirildiği Ankara'da bulunan Millî Kütüphane'nin bugün bulunduğu binasının inşası devlet tarafından da önemsenmiş olup fonksiyonel bir binanın inşası II. Beş Yıllık Kalkınma Planı kapsamına alınmıştır ve 1968 yılından itibaren her yıl gerekli projenin yapılabilmesi için ödenek ayrılmıştır (Anonim, 2007: 1-5). Bu nedenle Millî Kütüphane binası hem ülkemiz için bir değerdir hem de kütüphane kullanıcıları için önemlidir. Şehir merkezine yakın konumda tercih edilen ve bilimsel, sosyal, kültürel ve sanatsal faaliyetlere ev sahipliği yapan bu kütüphane binasının kullanıcılarına uygun akustik konfor şartları sunması da önem taşımaktadır.

Sınırlılıklar

Tezin sınırlılığını ülkemizde yürürlükte olan Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik (2017), Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında

Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik (2018) ve Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliği (2022) ve Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (2010) kapsamında ele alınan bina türleri arasında bulunan kütüphane binaları oluşturmaktadır. Kütüphane binaları dışında kalan bina türleri çalışma kapsamı dışındadır.

Ulusal mevzuata ek olarak uluslararası mevzuatlardan İngiltere Standartları BB 93 (2015) ve BS 8233 (2014) ve Amerika Standardı ASHRAE Handbook (2015) incelenmiştir. Hacmin büyüklüğüne bağlı olarak reverberasyon süresi değerlendirilmesinde Almanya Standartları'ndan olan DIN 18041:2016 sınır değerleri kullanılmıştır. Diğer ülkelerin mevzuatları tez çalışmasının kapsamı dışındadır.

Kütüphane binalarında ülkemizde yürürlükte olan ulusal mevzuat ışığında oluşturulan performans kriterleri yapılan akustik ölçümler sonucunda Ankara'da Çankaya ilçesinde bulunan Millî Kütüphane örneği üzerinden değerlendirilmiştir. Akustik ölçümler Millî Kütüphane'de Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu ve Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu'nda yapılmıştır. Diğer okuma salonları tez çalışması kapsamı dışındadır.

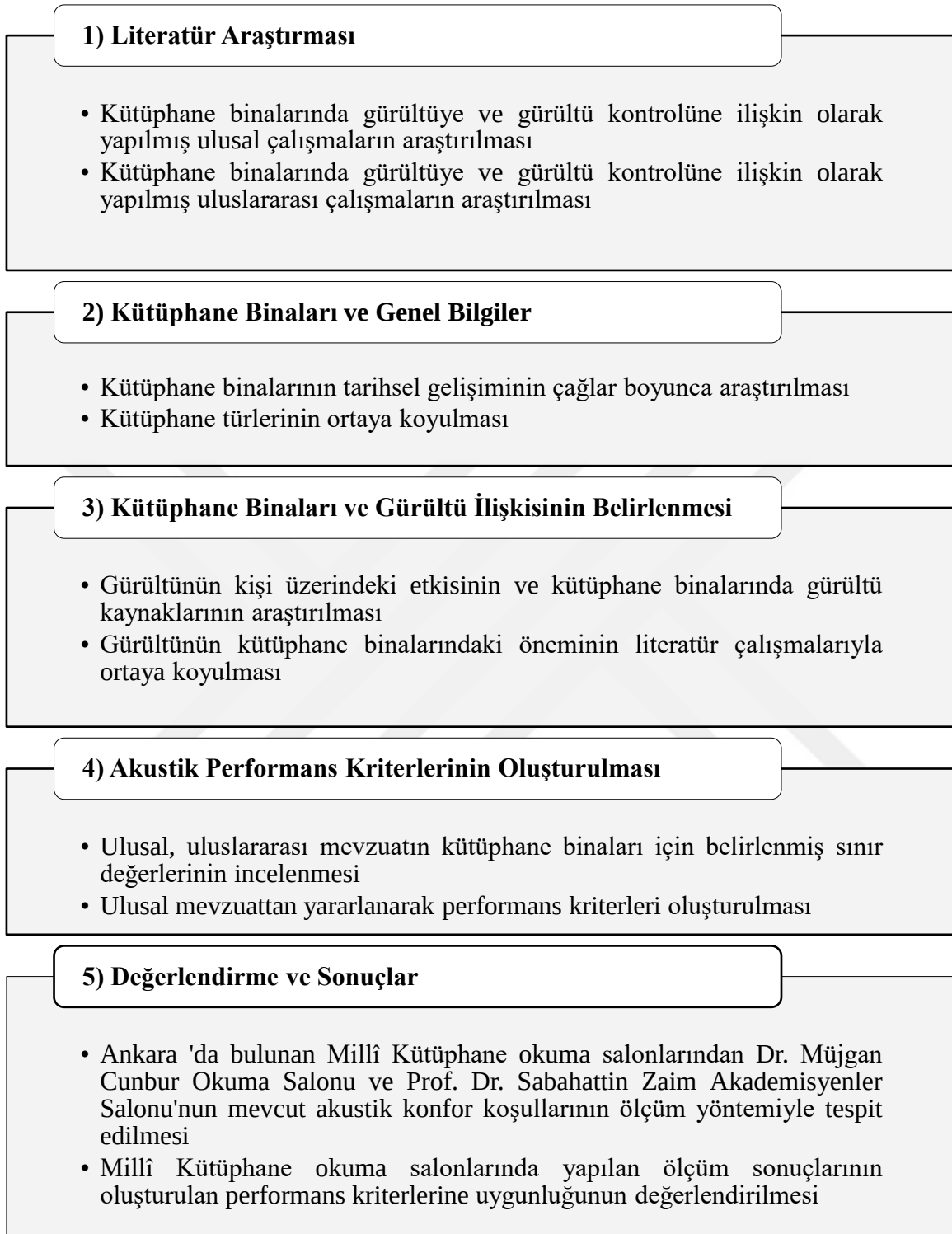
Araştırmanın yöntemi

Kütüphaneler kullanıcıları için kütüphanede gerçekleştirdikleri eylemleri sırasında kullanıcının konsantrasyonunu bozmayacak ve performansını etkilemeyecek ortamlar sağlamalıdır. Bu bağlamda belirlenen amaç doğrultusunda Ankara'da bulunan Millî Kütüphane okuma salonlarından Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu ve Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu mevcut akustik koşullarının ulusal mevzuatta belirlenmiş sınır değerlerinden yola çıkılarak oluşturulan performans kriterleri ile değerlendirmeleri yapılmıştır.

Tez çalışmasında kullanılan yöntem 5 ana aşamadan oluşmaktadır. İzlenen adımlar aşağıdaki gibidir:

- Tezin amacı doğrultusunda literatürde kütüphane binalarında gürültü kontrolü ve gürültünün çalışma, okuma, düzyazı gibi konsantre olmayı gerektiren aktiviteler gerçekleştiren kişinin performansına olan etkisi ile ilgili yapılmış çalışmalara yer verilmiştir.

- Tarihsel süreçte kütüphane binalarının çağlar boyunca değişen formu ve bu form değişikliklerine neden olan etkenler, kütüphane binalarının ihtiyaçları ve kütüphane türleri incelenmiştir.
- Gürültünün kişi üzerindeki etkisi literatür çalışmalarıyla ortaya koyulmuştur. Kütüphane binalarında bulunabilecek dış ve iç mekan gürültü kaynakları incelenmiştir. Uygun akustik konfor koşullarının sağlanmadığı kütüphane okuma salonlarının kullanıcı üzerindeki etkisi literatür çalışmalarından yola çıkılarak belirtilmiştir. Kütüphane binasının ve içinde bulunduğu kamusal alanının tasarım kalitesini artırabilmek ve binanın kullanıcılar tarafından sıklıkla tercih edilir olmasını sağlamak amacıyla kütüphane binası tasarımı aşamasında kullanılabilecek bazı işaretçi sorulara yer verilmiştir.
- Ulusal ve uluslararası mevzuat kütüphane binalarında akustik konfor koşullarını sağlamaya yönelik sınır değerler açısından incelenmiştir. Ulusal mevzuattan yararlanarak kütüphane binalarında akustik konfor koşullarını sağlayabilmek amacıyla gürültünün kontrolüne ilişkin performans kriterleri oluşturulmuştur.
- Kütüphane binalarında akustik konfor koşullarını sağlamaya yönelik olarak oluşturulan performans kriterleri Ankara'da bulunan Millî Kütüphane'nin Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu ve Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu ulusal ve uluslararası mevzuat ışığında değerlendirilmiştir. Millî Kütüphane okuma salonlarının mevcut akustik konfor koşullarının tespitinde yerinde ölçüm yöntemi kullanılmıştır.



Şekil 1.1. Tez çalışmasında kullanılan yöntemin akış şeması

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Bu bölümde kütüphane okuma salonlarında akustik konfor koşullarının sağlanmasına ve kütüphane binalarında gürültü faktörüne ilişkin ulusal ve uluslararası literatür araştırmasına yer verilmiştir.

2.1. Ulusal Araştırmalar

Geleneksel kütüphaneler genellikle sessizlikle ilişkilendirilen mekanlar olarak karşımıza çıktığından kütüphane okuma salonlarının akustik konfor koşullarına ilişkin ulusal araştırma çok fazla literatürde yer almamaktadır.

Kızıltepe (2017) yüksek lisans tezinde kütüphaneleri yüksek zihinsel konsantrasyon sağlanması gerektiren ortamlar olmaları nedeniyle uygun akustik konfor koşullarını sağlamanın önemini vurgulamıştır. Kütüphane yapılarında gürültünün tasarım aşamasında dikkate alınması gereken bir parametre olduğunu belirtmiştir. Alan çalışmasında gürültünün İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi Kütüphanesi kullanıcılarındaki etkisini saptamak amacıyla anket çalışması yapmıştır. Anket çalışmasını nesnel veriler ışığında değerlendirebilmek amacıyla yapının belirlenen kısımlarında gürültü ölçümleri yapmıştır. Akustik konfor koşullarının sağlanmadığı yüksek gürültülü alanlarda yeni malzemelerle iyileştirme önerisi sunmuştur. Gelecek çalışmalarda bir simülasyon programı aracılığıyla iyileştirme önerisi sunulabileceğini belirtmiştir.

2.2. Uluslararası Araştırmalar

McDiarmid ve Tatum (1938) çalışmasında kütüphanelerin etkili hizmet verebilmesi için sessizlik talep ettiğini belirtmiştir. Bu nedenle kütüphanedeki gürültü kaynaklarını ve seviyelerini keşfetmek amacıyla Baylor Üniversitesi Kütüphanesi'nin incelenmesine karar verilmiştir. Yapılan ölçümler sonucunda arka plan gürültüsünün azaltılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Mevcut akustik durumun iyileştirilebilmesi için kütüphanedeki ses yutucu elemanların artırılarak reverberasyon süresinin kısaltılması önerilmiştir. Yeni bir kütüphane binası planlanırken arka plan gürültüsünü azaltmak amacıyla kampüs merkezinden uzakta olması ve servis ekipmanlarının minimum ses üretecek türden seçilmesi önerilmiştir. Çalışmanın iyileştirme önerilerinin temelini oluşturması hedeflenmiştir.

Ntui (2009) çalışmasında Calabar Üniversitesi Kütüphanesi'ndeki kütüphane kullanıcılarını rahatsız eden gürültü seviyelerini ve gürültü kaynaklarını belirlemiştir. Veriler, kütüphane içinde ve çevresinde akustik ölçümler yapmak için bir ses düzeyi ölçer kullanılarak toplanırken, kütüphane kullanıcılarından bilgi almak amacıyla anket yapılmıştır. Sonuçlar kütüphanedeki gürültü seviyelerinin yüksek olduğunu (Sonuçlar 43,5 ve 88,5 dBA arasında değişmektedir) ve Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından belirlenen kabul edilebilir gürültü seviyesini aştığı sonucuna ulaşılmıştır. Anket bulguları gürültünün kütüphane kullanıcıları için ciddi bir tehdit ve dikkat dağınıkıcı unsur oluşturduğudur. Bulgulara göre kullanıcılar kütüphanede okuma ve çalışma aktiviteleri sırasında konsantre olamamaktadır. Bulgunun bir diğer anlamı, üniversite kütüphanesi yönetiminin kütüphanedeki gürültü sorununu etkili bir şekilde yönetemiyor olmasıdır. Çalışmada, uygulanması halinde kütüphanedeki gürültü seviyelerini önemli ölçüde azaltacak ve DSÖ standartlarına uygun hale getirecek çeşitli öneriler sunulmaktadır.

Edwards (2009) kitabında kütüphane türleri millî kütüphaneler, halk kütüphaneleri, akademik kütüphaneler ve uzman kütüphaneler olmak üzere kategorize edilerek dünyadan kütüphane örnekleriyle incelenmiştir. Farklı kütüphane türlerinin organizasyonu ve işleyişi şemalarla anlatılarak kütüphane türleri arasındaki hiyerarşik ilişki ortaya koyulmuştur. Kütüphane türlerinde olması gereken tasarım parametrelerine yer verilmiştir. Kütüphanelerin tasarımında planlama aşamasında dikkat edilmesi gereken faktörlere değinilmiştir. Kütüphanelerin tarihsel gelişimi ve gelecekte olması beklenen durumu anlatılmıştır.

Gordon-Hickey ve Lemley (2012) çalışmasında bilişsel görevler sırasında gürültü ortamları ya da sessizliği tercih eden üniversiteli iki grup öğrencinin arka plan gürültü seviyesi kabulünü ve kişisel faktörlerinin etkisini araştırmıştır. Çalışmanın sonuçları kütüphane kullanıcılarının kişilik faktörlerinin ders çalışma ortamındaki akustik ortam tercihlerinde önemli bir etken olmadığını göstermiştir. Ancak okuma, konuşma ya da dinleme aktiviteleri sırasında ölçülen arka plan gürültüsü kabulünün çalışma ortamı seçimiyle ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Mevcut çalışmanın bulguları, kütüphaneyi kullanan öğrencilerin akustik çalışma ortamı ihtiyaçlarını doğru bir şekilde ve kendi kendilerine değerlendirdiklerini göstermiştir. Bu nedenle üniversite kütüphanelerinin farklı akustik ortam tercihleri olan öğrenciler için çeşitli imkanlar sunması gerektiği anlaşılmıştır.

Yelinek ve Bressler (2013) çalışmasında yeni teknolojilerin, değişen kütüphaneci rollerinin akademik kütüphanelerde gürültü seviyelerinde artışa yol açtığını belirtmiştir. Çalışmada akademik kütüphanelerdeki artan gürültü seviyeleriyle ilgili literatürün bir incelemesi sunulmuştur. Kütüphaneleri kat planında bölgelendirme, tefriş düzenlemesi, yazılı politikalar, tabelalar ve gürültü için akran denetimi gibi uygulamalar tartışılmıştır. Öğrencilerin çalışma alanları ve gürültü seviyeleri konusunda da seçenekler talep etmekte olduğu ve birçok kütüphanenin kullanıcılarına bu konuda yenilikçi seçenekler sunduğu belirtilmiştir. Kütüphanelerde gürültünün azaltılmasına ilişkin literatürde bahsi geçen fikirlerin hepsi işe yaramasa bile, tefrişlerin yeniden düzenlenmesi, kuralların güçlendirilmesi, uyarıcı tabelaların tasarlanması ve kullanıcı desteğinin alınması gibi temel fikirlerin sonuç ürettiği görülmüştür. Ancak bu önlemler aşırı gürültüyü azaltabilirken, kütüphanelerdeki yeni teknolojilerin ve çalışma ortamlarının gürültü oluşturmaya devam edeceği öngörülmüştür.

Franks ve Asher (2014) çalışmasında Güney Florida’da bulunan dört üniversite kütüphanesinde günümüzde üniversite öğrencilerin bireysel çalışma ve grup çalışması ihtiyaçlarını gidermek için kütüphane alanlarını nasıl kullandığını tespit etmeyi amaçlamıştır. Buna yönelik yapılan kütüphane ziyaretleri, röportajlar ve anket çalışmalarının sonuçları sessiz çalışma alanları yanı sıra grup çalışma alanlarının da gerekli olduğunu göstermiştir. Ayrıca, sesin katlar arasında yayılmasına izin veren asma kat tasarımlarının sessiz kullanım amacıyla belirlenmiş alanları etkilediği gözlemlenmiştir. Herhangi bir akademik kütüphanede gürültü sorunlarını en aza indirebilmek amacıyla çözüm önerileri sunulmuştur.

Lange ve diğerleri (2016) çalışmasında elektronik gürültü izleme aracının bir akademik kütüphanedeki sessiz çalışma alanlarının gürültü seviyesini azaltmadaki etkisini araştırmıştır. İki kütüphanede gürültü düzeyini ve kullanıcılar üzerindeki etkisini tespit edebilmek amacıyla desibel düzeyinde ölçüm ve anket çalışması yapmıştır. Bulgular kütüphanedeki gürültü seviyesi üzerinde gürültü izleme cihazının bir etkisi olmadığını göstermektedir. Kütüphanelerde gürültünün azaltılmasına yönelik pek çok tasarım önerisi olmasına rağmen araştırma sayısının az olduğunu, kütüphanedeki gürültü seviyesinin azaltılmasında bir gürültü izleme cihazı kullanılmasını inceleyen ilk çalışma olduğunu belirtmiştir.

Xiao ve Aletta (2016) çalışmasında modern halk kütüphanelerinin akustik konfor koşullarını araştırmıştır. Birmingham Kütüphane mekanlarında farklı gürültü seviyelerinde yapılan ölçümler mekanların konforunda akustik konforun belirleyici bir faktör olduğunu göstermiştir. Aynı zamanda modern halk kütüphanelerine yönelik akustik konfor sağlama stratejileri tartışılmıştır.

Rajagopalan ve diğerleri (2016) çalışmasında modern halk kütüphaneleri, yazılı sanata ve bilgiye erişim sağlamanın geleneksel işlevine ek olarak çok çeşitli toplum hizmetleri sunarak modern toplumun bir parçası olduğu belirtilmiştir. Kütüphaneler, teknoloji ve toplumdaki değişikliklere uyum sağlayarak çok amaçlı tesislere dönüştükçe artan bir kullanım deneyimi yaşasa da bu değişikliklere rağmen, uygun akustik koşullara sahip çalışma ve okuma alanları yoğun öğrenme ve çalışma için önemli olmaya devam ettiği söylenmiştir. Çalışmada nesnel ölçümler yapılarak Melbourne’de bulunan yedi adet halk kütüphanesinin akustik konfor koşulları araştırılmıştır. Sonuçlar, gürültü seviyelerinin genellikle beklenenden daha yüksek olduğunu göstermiştir. Kütüphanelerde mevcut akustik ortamı iyileştirmek amacıyla bazı gürültü yönetimi stratejileri kullanılmasına rağmen iç mekan gürültü seviyelerinin yüksek olduğu görülmüştür. Ahşap zeminlerdeki ayak sesleri, konuşmalar, ekipmanlardan kaynaklanan sesler ve trafik gürültüsü çalışmada gözlemlenen ana gürültü kaynaklarıdır. Çalışmada akustik koşulları iyileştirmeye yönelik öneriler arasında zeminler ve duvarlar için ses yutucu malzemelerin uygulanması ve cepheler için uygun ses yalıtımı uygulanması yer almaktadır.

Brothánék ve diğerleri (2020) çalışmasında günlük kullanıcı sayısı iki binden fazla olan National Library of Technology’nin akustik özelliklerinin incelemesini ortaya koymuştur. Tüm katları birbirine bağlayan merkezi konumdaki bir atriyumun istenmeyen ve rahatsız edici gürültüye neden olan temel sorunlardan biri olduğunu söylemiştir. Makalede günlük ziyaretçi sayısı belli olan bir milli kütüphane için gürültü ve akustik parametreler arasındaki ilişki ve söz konusu parametrelerin kütüphane akustik konforuna olan etkisi ortaya koyulmuştur.

Damián-Chávez ve diğerleri (2021a) çalışmasında çevresel gürültünün öğrenme ortak alanlarında öğrencileri nasıl etkilediğini, 70 ile 90 dBA arasında nerede arttığını ve hangi gürültü seviyelerinin psikofizyolojik olarak rahatsız ettiğini araştırmayı amaçlamıştır. On altı kişilik bir grupta yapılan çalışmanın bulguları çevresel gürültünün izin verilen sınırın

üzerinde olduğu durumlarda öğrenme alanlarında akademik çalışma yapmanın zor olduğunu, bunun da öğrencilerin performansını düşürdüğünü ve öğrencilerin elektrofizyolojik işlevlerini değiştirdiğini göstermektedir.

Damián-Chávez ve diğerleri (2021b) çalışmasında kütüphanelerdeki çevresel gürültünün kütüphanedeki öğrencilerin performansına olan etkisini araştırmıştır. Farklı gruplara gürültülü ve sessiz ortamlarda ortak işbirlikçi faaliyetler gerçekleştirilerek her iki senaryoda öğrencilerin performansı ve fizyolojik tepkileri araştırılmıştır. Öğrencilerin sessiz ortamda çalıştığında daha yüksek performans gösterdiği gürültülü ortamlarda ise daha az bilişsel performans gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Irawan ve diğerleri (2022) çalışmasında tüm kütüphane kullanıcılarının kütüphaneye çalışmak için değil sohbet etmek, ücretsiz internete erişmek gibi amaçlarla gelerek çalışan kullanıcıların dikkatinin dağıldığını belirtmiştir. Bu amaçla kütüphanedeki gürültü seviyesini ölçecek bir araç tasarlamıştır. Bu araç sayesinde kütüphanecinin gürültüyü izlemesine yardımcı olması hedeflenmiştir. Belirlenen sınır değeri aşan bir gürültü seviyesi tespit edildiğinde kullanıcıları uyarmak amacıyla kaydedilmiş sesli mesajı verecek ve kırmızı ışık yakacak bir denetleyici tasarlanmıştır.

Bradshaw ve diğerleri (2024) çalışmasında giyilebilir teknolojik cihazlarla ölçülen, gürültünün ve dikkat dağıtıcı ortamların kütüphane kullanıcılarının stres seviyeleri üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmada, kullanıcı giyilebilir cihazları kullanarak kalp atış hızı değişkenliği ile cilt sıcaklığı ölçümleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Ek olarak, kütüphane kullanıcılarının kişilik perspektifinden verileri analiz ederek, kütüphaneyi ziyaret etme amacının gözlemlenen stres üzerinde herhangi bir etkisi olup olmadığını belirlenmiştir. Daha fazla stresli olması beklenen kullanıcılar için, gürültülü ve sessiz koşullar arasında önemli bir fark gözlenmemiştir. Bulgular, kütüphanedeki gürültülü ortamların, kütüphane kullanıcıları için genellikle algılandığı kadar sorunlu olmayabileceğini göstermiştir.



3. KÜTÜPHANE BİNALARI VE GENEL BİLGİLER

Kütüphane kelimesi Türk Dil Kurumu'nun yayınladığı Güncel Türkçe Sözlük'e göre Arapça 'kutub' ve Farsça 'hâne' kelimelerinin birleşmesinden oluşmaktadır. "Kuruluş amaç ve görevine uygun kitap, film, plak vb. her türlü kayıtlı bilgi kaynağını toplayan, düzenleyen ve bilgi gereksinimi olan kullanıcının etkin biçimde hizmetine sunan kuruluş; kitaplık, bibliyotek" anlamına gelmektedir (Türk Dil Türk Dil Kurumu, 2023).

Kütüphaneler toplumun bir ferdi olan herkesin yararlanması için yazılı, basılı, görsel, işitsel ve çizgisel her türlü bilgi kaynağı sağlayan ve bu bilgi kaynaklarını düzenleyen, en uygun yararlanma ortamını oluşturan araç ve yöntemleri kullanarak kullanıcıya ulaştıran kuruluş anlamına gelmektedir (Halk Kütüphaneleri Yönetmeliği, 2012).

Bilginin kaydedilerek sonraki nesillere aktarılması yazının icat edilmesiyle mümkün hale gelmiştir. Kayıtlı bilginin ise toplanması, düzenlenmesi, saklanması, toplumun ve gelecek nesillerin yararına sunulması ise kütüphane kurumunu doğurmuştur. Kütüphanelerin işlevleri arasında bilgi kaynaklarını korumak yanında eğitim, araştırma ve boş zamanları değerlendirme de bulunmaktadır. Her kütüphane söz konusu işlevleri farklı şekillerde ele alsada temel hedefleri kullanıcı gruplarının eğitim ve kültür seviyesini arttırmak ve kullanıcının ihtiyaç duyduğu bilgiyi en doğru şekilde kullanıcıya sunmaktır (Atılğan, 1991).

3.1. Tarihsel Gelişim

Yazının bulunması sayesinde bilginin kayıt altına alınması ve kullanılması kütüphane/arşiv mekanlarının uygarlık sürecinin başından itibaren bulunmasına neden olmuştur. Kütüphane/arşiv kurumu günümüzde ve eski çağ uygarlıklarındaki toplumsal yaşamın zorunlu parçalarındandır (Yılmaz, 2008: 364).

Kütüphanelerde mekan, depolanan materyallerle ve bu materyallerin geçirdiği değişimle doğrudan ilişkilidir. Kütüphane mimarisinin tapınaklarda kil tablet depolanmasıyla başlayan serüveni günümüz teknolojileriyle değişmeye devam etmektedir. Ancak kütüphaneler, inşa edildikleri zamanın dinamikleri dışında beş konuyu zamansız olarak dikkate almaktadır. Bunlar depolanacak materyal; materyal ve kullanıcılarının doğası, artan stoklar, mimari üslup değişiklikleri ve teknolojik gelişmelerdir (Odabaş ve Akkaya, 2020: 3).

İlk Çağ (Antik Çağ) kütüphaneleri

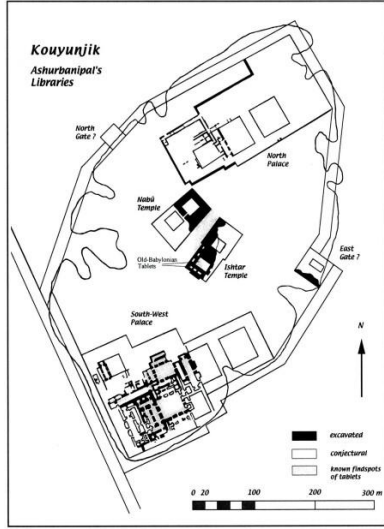
Milattan önce 3000-2500 yıllarında Mezopotamya'da çivi yazı ve Mısır'da hiyeroglif zaman içinde gelişmiş ve yazılı belgelerin giderek artmasına neden olmuştur. Artan kültürel ve ekonomik ilişkiler yazılı belgelerin de çoğalmasa ile sonuçlanınca bu belgelerin korunup saklanmalarını gerektiren arşiv ve kütüphaneler ortaya çıkmıştır (Yıldız, 2003: 8).

Milattan önce 3000'den bir süre öncesine ait en eski yazılı kil tabletler Güney Mezopotamya'da yaşamış yetenekli bir halk olan Sümerlerin arkeolojik kalıntıları arasında keşfedilmiştir (Casson, 2008: 1).

Bu dönemde halkın mal varlıkları ve hasat miktarıyla ilgili bilgiler tarafların ve komşuların tanıklıkları sayesinde nesilden nesile aktarılsa da tapınaklar daha kalıcı bir sisteme gereksinim duymuştur. Arazi varlıkları ve hasat bilgileri kil tabletlere tapınak yöneticileri tarafından kaydedilmiştir. Eski kayıtlar atılmayarak yalnızca koruma amaçlı olarak depolanmıştır. Genellikle bu depoların kapısı yoktur ve depolara sadece merdivenden inilerek girilebilmiştir. Depo odalarında tabletler ahşap kutularda, sepetlerde veya tuğla kaplarda saklanmıştır. Kapların üzerinde mekanların içindekileri gösteren kil tabletler bulunmuştur (Lerner, 1999: 13-15).

Mezopotamya uygarlıklarında tabletlerin yerleşiminde bir düzen olması ve coğrafi koşullara uygun malzeme seçimi yapılması mekandan sorumlu kişilerin tabletlerin korunması kaygısı içinde olduklarını göstermektedir. Bu nedenle söz konusu dönemin hizmet anlayışı kütüphanelerden çok arşivlere benzemektedir (Odabaş ve Akkaya, 2020:7).

Antik Çağ'ın sistematik olarak toplanan ilk kütüphanesi milattan önce 668-627 yılları arasında tatta olan Asur kralı Asurbanipal döneminde Kuzey Irak'ta bulunan Ninova'nın Asur bölgesindedir (Potts, 2006: 35). 19. yüzyılın ikinci yarısında kraliyet merkezi olan Ninova'da çalışan İngiliz arkeologlar tarafından Asurbanipal sarayının kalıntıları arasında çok sayıda tablet bulunmuştur. Buluntular arasında Yaratılış Destanı, Gılgamış Destanı gibi profesyonel yazı türleri ve kütüphane materyalleri ile bir arada bulunan arşiv belgeleri de yer almaktadır. Kral Asurbanipal'ın o dönemde yalnız katiplerce bilinen çivi yazısını okuma ve yazma becerisi olduğundan kütüphane kralın kişisel olarak yararlanabileceği özel koleksiyondur (Casson, 2008: 9-11).



Şekil 3.1. Asurbanipal Kütüphanesi (Fincke, 2003)

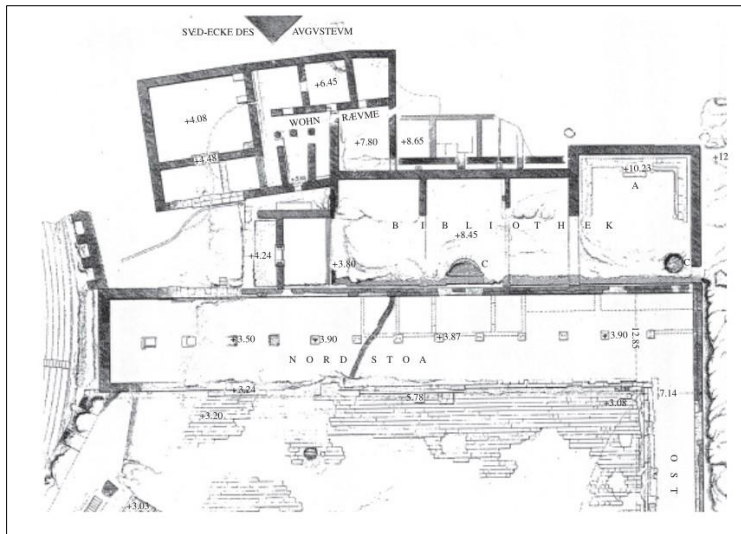
Anadolu'da milattan önce 18-13. yüzyıllar arasında yaşamış olan Hititler'e çivi yazılı tabletler en önemli kültür kalıntılarındandır. Çorum Boğazköy'de yapılan kazılarda burasının Hitit devletinin başkenti Hattuşaş olabileceği ortaya çıkmıştır. Kazılardan elde edilen belgeler arasında devlet yönetimi ile ilgili belgelerin yanında kral yıllıkları, siyasal antlaşmalar, siyasal mektuplaşmalar, hukuki metinler, yönetim ile ilgili yönerge metinlerinin yanı sıra mitolojik metinler, dini metinler vb. yer almaktadır. Ayrıca çivi yazısı ile Hititçe-birlikte Sümerce, Akadça ve Hurrice dillerinde sözlük niteliğinde tabletlerin de bulunması, bu arşivin kütüphane niteliği taşıdığını göstermektedir (Karasu, 1997).

Antik çağın önemli medeniyetlerinden olan Mısır, bilgi merkezleri tarihinin önemli kilometre taşlarından biridir. Modern kütüphanecilik anlayışının temeli olarak kabul edilen İskenderiye Kütüphanesi Antik Mısır uygarlığının kütüphanecilik dünyasına katkılarındandır (Odabaş ve Akkaya, 2020: 8). Antik Çağ'da büyük bir kütüphanenin ve bilim kurumunun milattan önce 4. yüzyıl sonlarında ve milattan önce 3. yüzyıl başında dönemin kralı tarafından Mısır'ın İskenderiye şehrinde kurulduğu anlaşılmıştır (Lerner, 1999: 25; Yıldız, 2003: 74).

Bünyesinde bulunan arşiv, müze, botanik bahçesi, rasathane, anatomi odası barındıran Serapeum Mabedi'nin bir parçası olarak hizmet veren kütüphane, insanlık tarihinde insan eli ile oluşturulmuş önemli eserlerden biri olarak kabul edilir. Yapılan kazılarda doğrudan bir kütüphaneye ya da müzeye ait doğrudan bir kalıntı tespit edilememiştir. Bu nedenle bilimsel fikir birliği, kütüphanenin ayrı bir binada yer almadığı, müzenin içinde yer aldığı

yönündedir. Müze binasının bir kısmı kütüphanenin idari ofislerini, personel odalarını ve kitap rulolarının raflara konulduğu depoları içinde bulundurmıştır. İskenderiye'nin sakin ikliminden dolayı kütüphanede bir okuma odasının bulunmadığı düşünülmektedir. İçinde üstü kapalı geçitler boyunca sıralanan rafların yerleştirildiği pek çok alanın olduğu geniş bir koleksiyona sahip kütüphanede farklı konularda eserler bulunmuştur. (Lerner, 1999: 27; Potts, 2006: 17). Boyut olarak İskenderiye Kütüphanesi'ne en yakın kütüphane olan Asur kralı Asurbanipal'in kurduğu kütüphane kralın kullanımı içindir ve onun özel ihtiyaçlarına yönelik materyaller barındırmıştır. Ancak İskenderiye Kütüphanesi ise materyal bakımından daha kapsamlıydı ve halkın kullanımına açıktı (Casson, 2008: 31).

İskenderiye Kütüphanesi döneminin tek büyük kütüphanesi değildir. Asya kıtasının Akdeniz kıyısına yakın bir şehir olan Bergama'nın hükümdarı I. Attalus ve halefleri, bir botanik bahçesi ve zoolojik bir koleksiyona sahiplerdi. Ve kendilerine büyük bir kütüphane inşa etmişlerdir. Kuzey stoanın arkasında Bergama Kütüphanesi'nin bulunduğu bir dizi oda bulunmuştur. Kütüphane odalarının en büyüğü, halkın görebildiği ancak yalnızca kütüphane personelin erişebildiği yaklaşık on sekiz bin rulo barındırmıştır. Daha küçük odalar, kütüphaneye yeni ulaşan ruloların hazırlanması için çalışma odaları ve okuma alanları olarak hizmet etmiştir (Lerner, 1999: 31). Büyük oda, resepsiyonlar, toplantılar vb. aktiviteler için kullanılırken Sol taraftaki üç küçük odada, ruloları barındırmıştır. Odaların önündeki sütunlu koridorun altında bulunan alan ise okuyucuların rulolara başvurma mekanı olarak kullanılmıştır (Casson, 2008: 51).



Şekil 3.2. Kuzey stoanın arkasındaki Bergama Kütüphanesi kat planı (Coqueugniot, 2013: 117)

Bergama Kütüphanesi bilim ve edebiyata katkıda bulunarak döneminin kültür birikimini gelecek nesillere aktarmasına ek olarak bu metinlerin çalışmaları yapılarak yorumlanmasına da yararlı olmuştur. Bu kütüphanede yapılan çalışmalar İskenderiye Kütüphanesi'ndeki kadar geniş kapsamlı olmasa bile, kütüphanecilik mesleğinin ilk faaliyetleri olarak görülebilir. Kitapların kataloglanması konusunda da kütüphanecilik faaliyetlerinin öncüleri arasında yer almaktadır (Yıldız, 2003: 143-144).

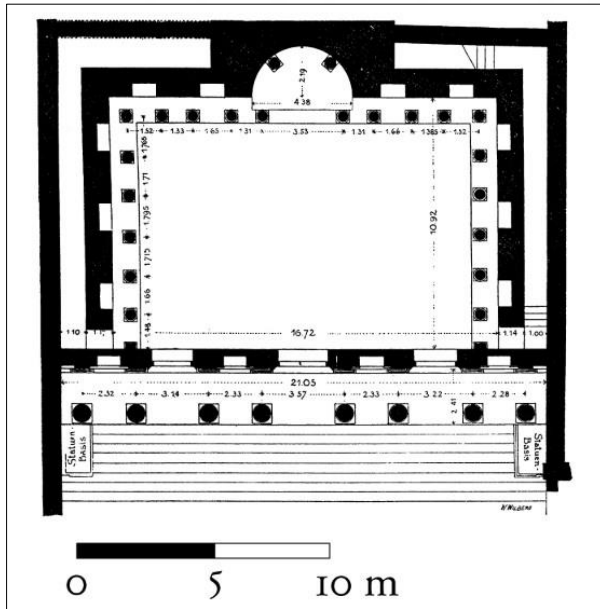
Bu tür kütüphanelerin büyümesini ve artmasını destekleyen faktörlerden biri o dönemde artan okuryazarlık seviyesidir. Helenistik çağa gelindiğinde de okuryazarlık seviyesini artırmaya yönelik hamleler vardır. Kütüphanelerin, Yunan şehirlerinde agora veya tiyatro gibi standart bir özellik olan gymnasium adı verilen yerel spor salonuyla bağlantılı olarak bulunduğu örnekler vardır. Çünkü milattan önce 5. yüzyılda şehrin genç erkeklerine atletizm ve askeri eğitimlerin verildiği bir alan olan bu spor salonları Helenistik döneme gelindiğinde faaliyetlerine ek olarak ders verme ve konferans gibi olanaklarıyla bir öğrenme ve eğitim merkezi haline gelmiştir. Atina'daki spor salonlarından en az birinin bir kütüphaneye sahip olduğu bilinmektedir (Casson, 2008: 53-58). Milattan önce 4. yüzyıldan itibaren önem kazanan bu spor salonlarında beden eğitiminin yanında edebiyat, müzik, almaya başlamıştır. Spor odalarının yanında hamam, konuşma yerleri, gençler odaları, filozofların ders verdiği taş basamaklı sütunlu galeriler ve yapılan çalışmalar için bir de kütüphane bulunmaya başlamıştır (Yıldız, 2003: 154-155).

Ülkemizde Ege bölgesinde, İzmir yakınında bulunan Ephesos (Efes) antik kenti, Roma imparatorluğu zamanında Asia eyaletinin merkezi idi. Roma eyaletlerinde rastladığımız ve günümüze oldukça iyi durumda kalabilmiş olan kütüphanelerden biri de Ephesos kentinde bulunmaktadır (Yıldız, 2003: 227). Milattan sonra 135 yılı civarında tamamlandığı düşünülen Celcus Kütüphanesi tamamı mermerden inşa edilmiş cephesinde birtakım heykeller bulunan bir Roma kütüphanesidir. Dönemin Asia valisi Tiberius Julius Celsus Polemaeanus için, oğlu tarafından kendi bütçesiyle kurulmuştur. Anısına inşa edilen kişinin mezarı, apsinin altında bir yeraltı odasındaki lahit içinde yer almaktadır. Bu nedenle bina hem bir mozole hem de bir kütüphanedir. Günümüzde arkeolojik buluntular yapının neredeyse tamamının yeniden inşa edilmesine imkan sağlamıştır. Kaidelerdeki yazıtlar, Celsus'un örneklediği bilgelik, erdem ve bilgi niteliklerini ve aynı zamanda bir kütüphanenin kaynakları aracılığıyla aranabilecek hedefleri temsil etmektedir (Casson, 2008: 115-118).



Resim 3.1. Efes'te bulunan Celsus Kütüphanesi cephesi (Casson, 2008: 116)

İç mekan 16,70 m ve 10,90 m boyutlarında dikdörtgen biçimlidir. Heykeller için bir apsis ve depolama için nişler barındıran standart Roma tarzında donatılmıştır. Üç seviyeden oluşan nişler 2,80 m yüksekliğinde, 1 m genişliğinde ve 0,50 m derinliğinde olup normalden oldukça dardır. Arka duvarda, neredeyse çatıya kadar yükselen apsis, her iki tarafta da her seviyede iki nişle çevrelenmiştir; yan duvarların her biri üçer katlıdır. Tahmini 3.000 ruloyu depolayabilecek kapasitede toplam otuz niş bulunmaktadır (Casson, 2008: 115-118).



Şekil 3.3. Efes'te bulunan Celsus Kütüphanesi planı (Casson, 2008: 117)

Roma İmparatorluğu'na bakıldığında bugün İngiltere, İspanya, Fransa ve Afrika'nın kuzey kıyısı boyunca iki yerde, Tunus'ta ve Cezayir'de kütüphanelerin varlığına dair arkeolojik kanıtlar bulunmuştur (Casson, 2008: 118).

Orta Çağ kütüphaneleri

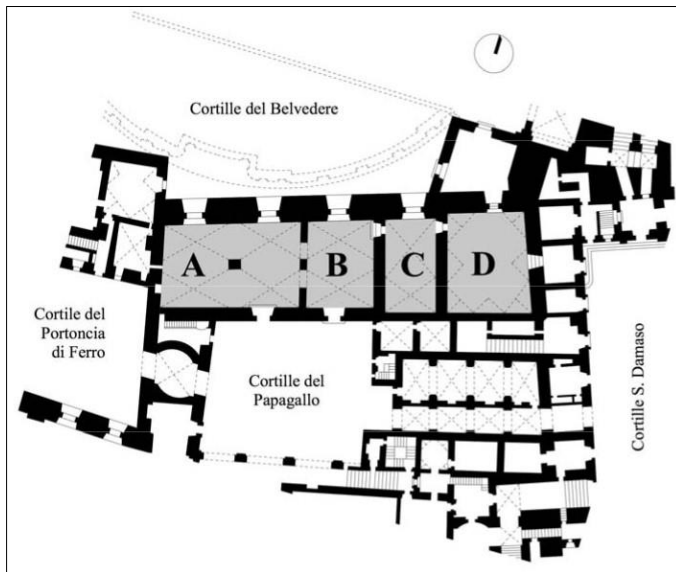
Kütüphaneleri mekan olarak daha çok manastır ve katedrallerle birlikte anılır hale getiren ve Hristiyanlık dininin kontrolünde bir içerik ve işleyişi ön plana çıkaran Orta Çağ, milattan sonra 4 ve 15'inci yüzyıllar arasını kapsayan ve Avrupa'dan başlayarak insanlık tarihinde izler bırakan bir dönemdir. Bu çağ üretim süreçlerinin değiştiği, farklı medeniyetlerin karşılaştığı, savaştığı, bilgi alışverişinde bulunarak şimdiki bilimlerin temellerinin atıldığı üretken bir çağdır (Eco, 2014: 14-18).

Milattan sonra 5. yüzyıl başlarında Roma İmparatorluğu biri siyasi, diğeri manevi olmak üzere iki temel değişimden geçmiştir. İmparatorluk her biri kendi imparatoru tarafından yönetilen doğu ve batı olmak üzere iki parçaya bölünmüştür ve her ikisinde de Hristiyanlık hakim din olmuştur. Hristiyanlığın yükselişiyle din yaygın bir ilgi konusu haline gelerek edebiyat üzerinde derin bir etki yaratmıştır. O dönemde İncil hakkında yapılan araştırmaların mevcut kütüphanelerin raflarında yeri olmaması nedeniyle dini yayınların bulunabileceği kütüphanelere ihtiyaç vardı. Bu eserlerin bulunabileceği kütüphaneler Hristiyan kiliseleri ve manastırlarının bir parçası olarak ortaya çıkarak zamanla uzak coğrafyalara da yayılmıştır. Bu sayede günümüz kütüphanelerine doğru ilerlemenin adımları atılmıştır ancak modern standartlara göre, Ortaçağ kütüphaneleri boyut olarak oldukça küçüktür (Casson, 2008: 136; Setton, 1960).

İlk Orta Çağ kütüphanelerinden biri, milattan sonra 550 yıllarında, Romalı asilzade Cassiodorus tarafından Güney İtalya'da kendisinin kurduğu bir manastırda yer almaktadır. Gençlik yıllarında Cassiodorus, Roma'da bir Hristiyan üniversitesi kurmayı arzulayarak kütüphane için kitap toplamaya başlamıştır. 530 yıllarında gerçekleşen Gotik Savaşı hem kütüphaneye hem de üniversiteye son vermiştir ancak Cassiodorus'un isteği daha küçük ve geçici bir ölçekte Vivarium Manastırı'nda gerçekleşmiştir. Milattan sonra 560 yıllarına gelindiğinde manastırın kütüphanesi, kutsal metinler ve yorumlarına ek olarak dilbilgisi ve dini tarihlerden oluşan bir koleksiyona sahipti. Edebiyata olan düşkünlüğün zaman içinde artmasıyla manastır kütüphane sistemi İtalya'dan, İngiltere, İrlanda, Fransa, İspanya ve diğer ülkelere yayılmıştır. Zaman içinde katedrallerde ve büyük kiliselerde de kütüphaneler görülmeye başlamıştır. Üniversitelerin de kurulmasıyla manastır ve katedral kütüphanelerinin koleksiyonları üniversitelerde toplanmaya başlamıştır (Lerner, 1999: 38-40; Özdemir, 1959).

Orta Çağ'ın tipik kütüphane planı, genişliğinden üç veya dört kat daha uzun, yüksek tonozlu tavanlara sahip dikdörtgendir. Bir manastırın veya üniversitenin üst katındaki konumu, kaynakları nemden ve su baskınlarından korumuştur. Buna ek olarak kütüphanelerin üst katta olması hırsızlığa karşı caydırıcı etken olmuştur. Zemin, duvar ve tavan malzemesi taş olduğundan yangına karşı dayanıklı yapılardır. Aydınlatma büyük ve yüksek pencerelerden doğal yollarla sağlanmıştır ve kütüphanelerde ısıtma sistemi nadiren kullanılmıştır. Kütüphane duvarları genellikle yeşile boyanmıştır; bu renk, 7. yüzyıl piskoposu Sevilalı Isidore'un kişinin gözlerini dinlendirdiğini düşündüğü bir renk olması nedeniyle tercih edilmiştir (Lerner, 1999: 85-86).

Bir kitapsever olan Papa V. Nicholas (1447-1455) tarafından Roma'da kurulmuş olan Vatikan kütüphanesi Orta Çağ kütüphanelerine örnektir. Papanın saray kompleksi içindeki depo olarak kullanılan bir binanın zemin katının dönüştürülmesiyle kurulmuştur. Kütüphane farklı koleksiyonları barındıran dört salondan oluşmaktadır: ilki (17,9 m x 10,7 m) Latince metinleri, ikincisi (8,5 m x 10,7 m) Yunan edebiyatı metinleri, üçüncüsü değerli metinleri, 1480-1481 yılları arasında inşa edilen sonuncusu papalık arşiv belgelerini barındırmıştır. İlk iki salon halka açıktır ve o dönemde 'halk kütüphanesi' olarak kullanılmıştır. Diğer ikisine ise yalnızca kütüphane ve arşiv personeli tarafından erişilebilmiştir. Başta kütüphane binası olarak tasarlanmadığından iç mekan düzeni mimari açıdan dikkat çekici değildir (Clark, 2009: 202 -239).



Şekil 3.4. Roma'da bulunan Vatikan kütüphanesi kat planı (A: Latince kütüphanesi, B: Yunanca kütüphanesi, C: Değerli metinler, D: Papa arşivi) (Vais, 2012)

Manastır kütüphanesi yapılarında kütüphaneye erişim keşişlerle sınırlıdır ancak genellikle kentsel, daha kalabalık ortamlarda bulunan bölüm ve üniversite kütüphanelerinde, katedral okuluna giden öğrencilerle öğretmenlere ve ayrıca bazı yerleşik okuyuculara da erişim izni verilmiştir. Bireylerin eğitim düzeyinin artmasının yanı sıra eğitimde laikleşme ve kitap sayısındaki artış kitaba ve bilgiye erişimin daha kolay olmasının gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Mimari açıdan bakıldığında bu, kütüphanelerin kamusal karakterini ortaya çıkarmaya başlamıştır. Sonuç olarak, zaman içinde iç mekan tasarımı yeni ihtiyaçlara göre uyarlanırken, kitap depolama ve kullanıcılar için kütüphanede okuma olanakları da sağlanmıştır (Vais, 2012).

Manastır kütüphanelerinin üniversitelerde kurulan kütüphaneler üzerinde büyük etkisi vardır. Manastırlardaki kitapların kullanımına ilişkin düzenlemelerin bazıları üniversite kütüphanelerinde de görülmektedir. Her iki tür kütüphanede de benzer tür tefrişata rastlanır; bu kütüphanelerde uzun ve dar odalara eşit aralıklarla pencere önlerine yerleştirilmiş uzun, eğimli sıralar veya kürsüler bulunmaktadır. Oturma alanları okuyucunun oturamayacağı kadar yüksek olduğu kütüphane örnekleri vardır bu durumda okuyucunun masa önünde ayakta çalışması gerekmektedir. Kitap hırsızlığı yapılması ve kütüphaneden kitapların izinsiz ödünç alınması ihtimalinden dolayı kitaplar bu eğimli masalara zincirlenerek kullanılmıştır (Setton, 1960).



Resim 3.2. Hollanda'da Zutphen'deki St. Peter ve St. Walpurga Kilisesi'nin kütüphanesinde bulunan çalışma kürsüleri (1563-1564) (Setton, 1960)

Yeni Çağ kütüphaneleri

Başta kutsal metinler olmak üzere eserleri, din kitaplarını ve filozofların metinlerini basan matbaanın 15. yüzyılda Gutenberg tarafından keşfedilmesi kitabın üretim şeklini ve işlevlerini radikal bir şekilde değiştirmiştir. Bu sayede basılı metinlerin daha kolay çoğaltılması ve daha çok insana ulaşması mümkün olmuştur (Gönenç, 2012; Odabaş ve Akkaya, 2020: 29-30).

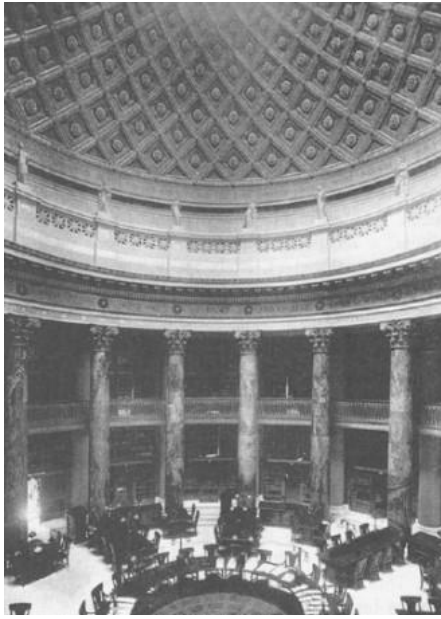
Orta Çağ kütüphanelerinde görülen, manastırların bir parçası olan kütüphanelerde kitapların raflara zincirlenmesi bu dönemde de devam etmektedir. Bu durum yalnızca hırsızlığı önlemek için değil basılı materyalin yöneticiler tarafından kontrol edilmek istenmesinden de kaynaklanmaktadır. Kitaba verilen önem arttıkça kütüphanelerin de bir yapı türü olarak kimliği oluşmaya başlamıştır. Kitapların bulunduğu kitaplıklar kütüphanelerde mekanı düzenleyen tefrişlerdir; mobilyalar, pencereler ve aydınlatma düzenini belirlemiştir. Bu kütüphanelerde okuyucunun kitapların dünyasına girmesini sağlayacak cumbalı bir pencere ya da pencere yanında bir koltuk ve masası bulunmaktadır (Edwards, 2009: 10-11; Odabaş ve Akkaya, 2020: 29-30)

Rönesans döneminde sanat galerileri ile kütüphanelerin mimari düzenlemesi arasında pek bir fark yoktur. Her ikisi de kitaplar, resimler ve heykellerin koyulabilmesi için duvar nişleri bulunan uzun aydınlatılmış binalardır. Kütüphaneler genellikle müzelerin üst katında bir kanadında yer almaktadır. İnşaat teknolojisinin o dönemde geniş açığa sahip binalara izin vermemesinin bir sonucu olarak taşıyıcılar arasında oluşan duvar bölmeleri kitapların depolandığı alanlardır. 16. yüzyıla kadar kütüphanelerde kullanıcıların oturabileceği alanlar bulunmamaktadır (Edwards, 2009: 4).

Rönesans ve Reform hareketi ardından, eğitim ve üniversite fikrini yeniden düşünüldüğünde genç erkekleri yeni dünyadaki kariyerlere hazırlayacak, devletin idari ihtiyaçlarını sağlayacak personel yetiştirecek bir kurum isteğiyle yeni üniversiteler ve diğer kurumlar kurulmuştur. Mevcut bilgiyi aktarmaya çalışan bir üniversite, kütüphanesini esas olarak kitapların korunmasına yönelik bir mekanizma olarak görmüştür. Ancak üniversitelerde üretilen ve saklanan bilgi miktarının artışı daha dinamik kütüphanelere ihtiyacı ortaya çıkarmıştır (Lerner, 1999: 124-125).

Kütüphanelerin müze ve galeri gibi kültürel faaliyetlere ev sahipliği yapan mekanlardan

ayrılarak gelişmesinin arkasında eğitimde yaşanan gelişmeler vardır. Kitap yüksek öğrenimin gelişmesiyle saklanması gereken değerli bir obje yerine bir kullanım nesnesi haline gelmiştir. Kitabın statüsündeki bu değişiklik, matbaa kullanımının yaygınlaşmasıyla birleştiğinde pek çok şehir ve üniversite kütüphanesinde kitapları masalara bağlayan zincirlerin kaldırılmasını sağlamıştır. Başlangıçta bir üniversitenin yan kanadı olarak inşa edilen kütüphaneler, 17. ve 18. yüzyılın başlarında tekil bir binaya dönüşmüştür (Edwards, 2009: 4).



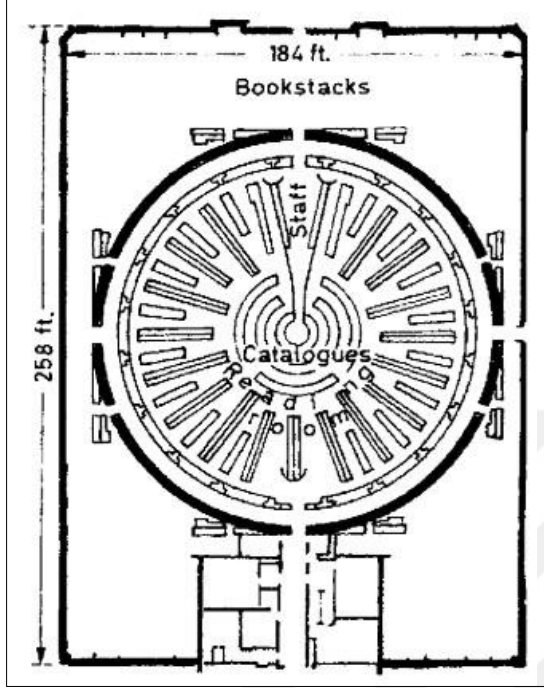
Resim 3.3. New York Üniversitesi okuma salonu, 1895 (Tercan, 2010)

Yakın Çağ kütüphaneleri

İnsanlar arasında iletişim kurmanın zaman içinde önem kazanması ve iletişim araçlarının art arda icat edilmesi 18. yüzyılda İngiltere’de başlayarak Avrupa kıtasından dünyanın diğer ülkelerine yayılan Sanayi Devrimi’ne neden olmuştur. Sanayi Devrimi üretimde artışa, kentleşmenin hızlanmasına, toplumun ekonomik yönden kalkınmasına bununla birlikte zengin sınıfın oluşmasına ve kültürel gelişmelere yol açmıştır (Gönenç, 2012).

18. yüzyılda kütüphane tasarımında kubbe ve sağır duvarlar kütüphanelerin temel mimari dilini oluşturmuştur. Belli bir büyüklüğe ve yüksekliğe sahip kubbe, bir örtü sistemi olarak okuma salonlarında ve hollerde kullanılmıştır. Kubbenin oturduğu sağır duvarlar ise mekanı tanımlayan kitap depolama raflarını yerleştirmek amacıyla kullanılmıştır. Genellikle kubbe hattı üzerinde doğal ışık alabilmek amacıyla pencereler bulunmaktadır. Bu yöntemle elde

edilen kubbe ve pencereleriyle ışığın özel etkisi Londra’da bulunan British Museum okuma salonunda görülebilmektedir (Tercan, 2010).



Şekil 3.5. British Museum'da bulunan okuma odası planı, 1852 (Edwards, 2009: 11)

Son iki yüzyılda güç dengesi kitaptan okuyucuya, son yıllarda ise kitaptan dijital bilgi sistemlerine kaymıştır. Bu durum okuma odalarının mekan karakterini de etkilemiştir. İlk kez 18. yüzyılda görülen okuma odası, duvar sistemi üzerindeki kitaplarla çevrelenen kubbe ile örtülmüş bir alandır. 19. yüzyılda ise okuma odaları sistematik olarak düzenlenmiş kitaplıklardan oluşmuştur. 21. yüzyılın başlarında ise kitaplar kamusal alanla bağlantısı olmayan dikdörtgen galerilerde bulunmamaktadır, okuma odaları kütüphane için bir fuaye alanı haline gelmiştir (Edwards, 2009: 7).

19. yüzyılda kitapların ve okuyucuların sayısındaki artış, kütüphaneyi okuma odaları, kontrol noktaları ve kitap arşivlerinden oluşan rasyonel mekanlara dönüştürmüştür. Kitap rafları ve okuma alanları ayrı işlevsel mekanlara bölünmüştür. Dergi ve gazetelerin ortaya çıkmasıyla birlikte kitaplara ek bilgi kaynakları ortaya çıkmıştır. Kütüphane binası tasarımına yönelik yeni yaklaşımları üreten ve test eden, sivil kütüphane binaları değil üniversitelerdir. 21. yüzyıla gelindiğinde ise yüksek öğrenim seviyesindeki genişleme sayesinde, modern kütüphanelerin mekansal biçimi ortaya çıkmaya başlamıştır. (Edwards, 2009: xi, xii).

20. yüzyılın ortalarında yüksek tonozlu tavanlar popülerliğini kaybedip yerini daha düşük tavan yüksekliklerine ve inşaat teknolojilerinin gelişmesiyle daha fazla açıkla sonuçlanan mekanlara bırakmıştır. Akustik tavanlar ve halılar gibi yeni ses yutucu malzemeler, önceki dönemlerde kütüphanelerde kullanılan taş, ahşap ve mermerin yerini almıştır. Bu dönemde ses yutucu tavanlara sahip daha alçak tavanlar genellikle katalog ve okuma odalarında kullanılmıştır. Bu tasarım sayesinde insanlar konuştuğunda, hareket ettiğinde ya da kitaplarını düşürdüklerinde odanın her tarafından yansiyarak yayılan ve yankılanan sesler azaltılmıştır. Teknolojik gelişmelerle hayatımıza giren sesli kitap, CD, DVD gibi sesli ve görüntülü kaynakların koleksiyonlara eklenmesi kaynağın dinlenip görüntülenmesi ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Bu durum bireysel kulaklıklarla ya da bir veya birkaç kişinin sesli materyalleri dinleyebileceği veya görüntülü materyalleri görüntüleyip dinleyebileceği ayrı odalarla sağlanmıştır. Fotokopi makineleri, klima, anons ve seslendirme sistemi gibi teknolojiler kütüphanelere yeni bir mekanik ses getirmiştir. Bu makinelerden ana kullanım mekanlarına yayılan gürültüyü sınırlayabilmek ve makinelerin kullanımlarını kontrol edebilmek amacıyla ayrı odalara yerleştirildiği örnekler görülmektedir (Siebein ve diğerleri, 2020).



Resim 3.4. Florida Üniversitesi Mimarlık ve Güzel Sanatlar Kütüphanesi'ndeki kütüphaneci masası, okuma odası ve kitaplıklar (Siebein ve diğerleri, 2020)

20. yüzyılın sonlarında tavanlarda ses yansıtıcı bir malzeme olan alçı panelden yapılmış tonoz yerine açılı yüzeyler kullanılarak kütüphanelerdeki tavan yükseklikleri artmaya başlamıştır. Bu tavanlar kütüphaneci masası üzerinde kullanıldığında bu açılı tavanın altındaki veya yakınındaki mekanlardaki seslerin muhtemelen kütüphanenin diğer bölümlerine yansiyarak gürültüye neden olması ve alandaki diğer kişileri rahatsız etmesi anlamına gelmiştir (Siebein ve diğerleri, 2020).

Çizelge 3.1. Kütüphane kitaplarının saklanması ve kullanılmasına ilişkin düzenlemenin tarihsel gelişimi (Edwards, 2009: 7)

TİP	MATERYAL	TARİH	OKUMA DÜZENİ	İÇ MEKAN DÜZENİ	ÖRNEK KÜTÜPHANE
Kütüphane ve müze “birleşik” sistem	Parşömenler	Antik Çağ	Ayakta	Tonozlarla açık düzen	İskenderiye Kütüphanesi, Mısır
Kitap rafları ile oluşturulmuş “manastır” sistemi	Resimli dini kitaplar	6-13. yüzyıl	Oturarak	Açık manastır	Tintern Abbey, Monmouthshire
Zincirli kitaplarla oluşturulmuş açık raflı “kürsü” sistemi	El yazması kitaplar, sonrasında basılı kitaplar	13-16. yüzyıl	Ayak dayama yerleri ile ayakta	Lineer ve dar	Leyden Üniversitesi Kütüphanesi, Hollanda
Raflı bölme ve koltuklara sahip “tezgah” sistemi	Basılı kitaplar	16-17. yüzyıl	Oturarak	Lineer	Laurenziana Kütüphanesi, Floransa
Kitaplıklarla çevrelenmiş “duvar” sistemi	Basılı kitaplar	17-18. yüzyıl	Oturarak	Dairesel ve dikdörtgen	Bodleian Kütüphanesi, Oxford
Galerilerden oluşan “okuma odası” sistemi	Basılı kitaplar, haritalar, dergiler	18-20. yüzyıl	Oturarak	Çevresi odalarla sarılmış merkezi açık planlı	Millî Kütüphane, Paris
Bilgisayar ve kitaplıklardan oluşan “açık plan” sistemi	Basılı kitaplar, dijital bilgi sistemleri	20. yüzyıl sonları	Oturarak	Büyük açık planlı	Hukuk Kütüphanesi, Cambridge Üniversitesi

21. yüzyıl kütüphaneleri

Tarihsel süreçte arşivler olarak başlayıp, kütüphaneler olarak devam eden mekanların kimliğini belirleyen dış faktörler beklentilerin toplumlara göre değişiklik gösterebilmesi ve eş zamanlı olarak farklı deneyimlerin yaşanmış olmasıdır. Ancak genel olarak beklentiler sırasıyla: Bilginin toplanması ve bilgi kaynağı olarak değerlendirilmesi, bilginin korunması, bilginin kullanılması ve gelecek nesillere aktarılması, bilgi kaynaklarının çeşitlendirilmesi ve tüm bu süreçte teknolojiye en üst düzeyde yararlanılmasıdır. Yaşanan bu süreçlerin hepsi, zaman içinde kütüphanelerin mimarisi ve mekansal düzeni ile işleyişinde belirleyici bir faktördür (Odabaş ve Akkaya, 2020: 51).

Kütüphaneler genellikle değişimi teşvik eden ve gelecek için vizyon oluşturabilen topluluk liderliğini sağlayan mekanlardır. 21. yüzyıl kütüphanesi, 20. yüzyıldaki örneklerinden ölçüde farklılık göstermektedir. Bu yüzyılda kütüphane tasarımında meydana gelen değişiklikler aşağıdaki gibidir (Gisolfi, 2015):

- Artık kütüphaneler sadece kitapların depolandığı mekanlar olmak yerine tüm yaş gruplarına yönelik çeşitli programlar sunan bir toplum kültür merkezidir.
- Dijitalleşme çağıyla birlikte kütüphanenin sunduğu imkanların artmıştır. Bu sayede kütüphane dijital farkındalık ve eğitim için bir buluşma merkezi haline gelmiştir. Kütüphaneler yeterli teknolojik ekipmanı ve internet erişimi olmayan kullanıcılar için bu imkanları sağlamaktadır.
- Kütüphane mekanları yüksek yoğunluklu kitap yığınları barındırmak yerine birbirlerine sürekli şeffaf olma eğilimindedir. Oluşan yeni mekanlarda bilgisayar erişimi ve dijital medya bulunmaktadır. Ayrıca şeffaflık kütüphanecilerin, kullanıcılara kütüphanenin denetimi altında oldukları hissini vermeden pasif olarak kullanıcıları gözlemlemesine imkan tanır.
- Kütüphaneler bu dönemde farklı şekilde işletilip ve yönetilmektedir. Artık kütüphaneciler ve kütüphane kullanıcıları arasında daha çok etkileşim vardır. Büyük referans masasının yerini çevrimiçi kullanılabilen referans koleksiyonları almıştır. Geçmiş yüzyıllarda değerli koleksiyonlarını koruyabilmek amacıyla masalara zincirleyen, ödünç alma imkanı olmayan kütüphaneler 21. yüzyıla gelindiğinde değişmiştir.

Kullanıcılar geçmiş yüzyıllarda araştırma için kütüphaneye geldiklerinde genellikle kütüphanede çalışan kütüphaneciden yardım istemiştir. 21. yüzyılda ise kütüphanelerdeki araştırma araçları ve yardım şekli geçmiş dönem kütüphanelerinden farklıdır. Çevrimiçi olarak sunulan dijital kaynakların artması nedeniyle kütüphaneci kullanıcıya uygun kitabı işaret etmek yerine kullanıcıyı etkin bir dijital araştırmacı olmaya teşvik etmektedir. Bu dönemde kütüphaneci yüksek masada çalışan ve uygun kitabı kullanıcıya getiren kişi olmak yerine kullanıcıyla birlikte oturarak diğer kullanıcıların sessiz konuşmalardan rahatsız olmayacağı bir bölümde bulunan bilgisayar ekranına bakmaktadır ya da kullanıcılara anlık olarak yardım edebilmek amacıyla rastgele dolaşmaktadır (Gisolfi, 2015).

Halk kütüphaneleri 21. yüzyılda bir toplum kültür merkezi haline gelmiştir. Yeni kütüphane asıl işlevi olan okuma, yazma ve kaynakları kullanma yanında derslere, filmlere, konserlere, dramatik performanslara, sergilere, konferanslara ve dijital derslere katılma gibi faaliyetlerde bulunan her yaştan kullanıcı tarafından kullanılacak mekanlar sağlamaktadır. Artık kütüphanede yemek yemek yasak değildir bu nedenle genellikle kullanıcılara sosyalleşmeyi de teşvik eden ve zaman zaman bir terasa bağlanılan bir kafeterya bulunmaktadır. Kütüphanenin birçok yerinde kullanıcı konuşmaya teşvik edilmektedir. Yalnızca bu durum bile geçmiş yüzyılların kütüphanelerine göre büyük bir değişimdir. Kütüphane binası ve içinde bulunduğu peyzajda konuşarak ve kütüphanenin barındırdığı imkanlara katılarak gerçekleştirilen etkinliklerin kullanıcı üzerinde kolektif bir etkisi vardır (Gisolfi, 2015).



Resim 3.5. New York'ta bulunan Dobbs Ferry Kütüphanesi'nde çocuk kullanıcılar için tasarlanan kitap okuma alanı (Gisolfi, 2015)

Geçmiş yüzyıllarda inşa edilen kütüphaneler, kullanıcıların masalara zincirlenmiş değerli kaynakları okumak için geldikleri mekanlardır. Kütüphane ana okuma salonları antik çağlardan beri kütüphanelerin popüler ve önemli bir parçası olmuştur. Geleneksel kütüphanelerdeki ana okuma salonun akustik kimliği sessiz ve bireysel çalışma amacıyla tasarlanmıştır. Bunlar genellikle gün ışığının alanı aydınlatmasına izin veren yüksek tavanlı ve pencereli geniş, açık alanlardır. Okuma salonu ses yansıtıcı malzemelerden yapılmıştır bu nedenle sandalye hareket ettirildiğinde, sessizce konuşulduğunda veya bir obje yere düşürüldüğünde sesin olduğu yerden diğer yerlere yansıyan sesler nedeniyle okuma salonundaki herkes bunu fark etmiştir (Gisolfi, 2015; Siebein ve diğerleri, 2020).

Kütüphanelerin işleyişinde değişiklikler yaşansa da temel amaçlarından biri okuma, çalışma ve araştırma için sessiz bir ortam sağlama gerekliliği bu yüzyılda da devam etmektedir. 21. yüzyılda kütüphanelerin ana okuma salonu bulundurması kütüphaneler hala yaygındır. Kullanıcıların kaynakları masalarda veya rahat sandalyelerde okuyabilmeleri için koleksiyon arasında sessiz okuma mekanları oluşturulmaktadır. Son yıllarda ise birlikte veya bir proje üzerinde çalışan birkaç kişiden oluşan grupların ortak çalışma için kullanılabilecek küçük alanlara duyulan ihtiyaç ortaya çıkmıştır. Bu odalar bireysel çalışan kullanıcıları rahatsız etmemek amacıyla kütüphanenin sessiz olması planlanan alanlarından ayrılmıştır. Bu odaların çevreden görülebilir olabilmesi için görsel olarak şeffaf fakat oda içindeki sesler dışarıdan duyulmayacak şekilde cam duvarlarla tasarlanmıştır. Akademik kütüphanelerde ve halk kütüphanelerinde bu amaçla ayrılan mekanlar artmaktadır (Gisolfi, 2015).



Resim 3.6. Sternberg Kütüphanesi'ndeki okuma ve ortak çalışma yapan kullanıcılar için biri açıkta, ikisi cam kapılarla ayrılmış mekanlar (Gisolfi, 2015)

21. yüzyılın başında mimarlar, 19. yüzyıl kütüphanesinin mekan şekillerini, hacimlerini ve malzemelerini kullanırken mekanlara 21. yüzyılın yeni işlevlerini ve ekipmanlarını yerleştirmeye başlamıştır. Bu durumun sonucu olarak kütüphanelerde yeni akustik sorunlar ortaya çıkmıştır. Ortak çalışma yapılabilen alanların üzerinde yüksek ve ses yansıtıcı bir tavanın bulunması, tavanın ortamdaki sesleri geniş odaların diğer bölümlerine yansıtması gibi durumlar birkaç kişilik bir grubun seslerinin kütüphanenin geniş bir alanının ses ortamına hakim olarak diğerlerini etkileyebileceği anlamına gelmektedir. Çocuklar için binadaki diğer aktivitelerden akustik açıdan ayrılmayan uygulamalı aktivite alanları oluşturulduğunda çocuk aktivitelerinden yayılan ses alanın tümüne yayılmaktadır. İnternete erişilebilir bilgisayarlı alanlar, katalog erişim alanları ve okuma salonları bireysel kullanım yanında küçük grupların kullanımına da açıldığında bazıları kütüphanenin ana alanının akustik özelliklerine sahip olmuştur. Bu nedenle 21. yüzyıl kütüphanesinin sahip olduğu yeni işlevlerine uyum sağlayabilmesi için kütüphane akustik ortamının binanın tasarım sürecinde düşünülmesine ihtiyaç vardır. Bu ihtiyaçlara uygun olarak 21. yüzyıl kütüphanelerinde yer alabilen bazı yeni mekanlar ve aktiviteler ise aşağıdaki gibidir (Siebein ve diğerleri, 2020):

- Ses kayıt odaları ve sesli materyal dinleme odaları: Bireysel kullanım veya gruplar için, sesli ve görüntülü materyallerini dinlemesi ve görüntülemesi için bazen duvarları olan ancak tavanları olmayan mekanlar tasarlanmaktadır. Akustik özelliklerinin gerekliliklerine uygun olarak tasarlanmış olması bu odalardan diğer mekanlara sesin yayılmasını önlemektedir.
- Topluluk odaları: Ders verme, eğitim düzenleme, sivil toplantı yapma, atölye, video izleme, multimedya sunum ve diğer sosyal ve toplumsal işlevlerin oturan bir izleyici kitlesine sunulduğu mekanlardır. Ana kütüphane binası dışında kapalı, yarı kapalı veya açık olarak bulunabilen tekil mekanlardır. Bu alanlardaki ses sınırlandırılmazsa, kütüphane alanından topluluk odasına ses yayılabilir veya bu durumun tersi de meydana gelebilir.
- Sessel akış: Sessel akış, toplu çalışma odasında gerçekleştirilen aktiviteye dair fikir vermek ve kütüphanenin canlılık hissine katkıda bulunmak amacıyla kütüphane akustiğinin bir parçası olarak tasarlanır. Ancak mekanlar arasındaki sessel akışın etkileşimi için sınır değerlerin belirlenmesine yönelik tasarım yapılmalıdır. Plansız şekilde kesişen ses alanlarının etkileşimi nedeniyle mekandaki diğer etkinlikler olumsuz etkilenmemelidir.

- Sosyal buluşma alanları: 21. yüzyıl kütüphane binaları kafe, restoran gibi sosyal etkileşimde bulunulabilecek ve daha rahat bireysel çalışmaların yapılabileceği yeme içme mekanları gibi daha büyük sosyal alanları bulundurabilir. Bu alanların zaman zaman okuma alanlarına açık olarak tasarlanması bu alanlardan yayılacak seslerin bazı kütüphane personeli ve kullanıcıları tarafından olumsuz karşılanmasına neden olmaktadır. Bu alanlarda uygulanan akustik tasarım mimari tasarımla bütünleşmemişse kullanıcılar mekanda bulunabilecek geniş boyutlu ses yansıtıcı yüzeyler nedeniyle alanı yemek yeme, çalışma, okuma ve sosyalleşme için bile gürültülü bulabilir. Bu nedenle tasarımlarının hem buluşma alanındaki kullanıcıları hem de kütüphanede okuyan ya da çalışan kullanıcıları rahatsız etmeyecek şekilde planlanmış ve uygulanmış olması gerekmektedir.
- İleri teknoloji ve medya laboratuvarları: Dijital üretim alanları, uygulamalı alanlar ve tesisi kullanmayacak kişilerin kütüphaneyi kullanmasını teşvik etmeyi amaçlayan ses kayıt stüdyosu, kontrol odası, izolasyon kabini, video kaydı ve kontrolün yanı sıra düzenleme gibi bölmeler de bu gruptadır. Okuma salonlarındaki kullanıcıların daha konforlu hissedebilmesi amacıyla bu alandan yayılan sesler kontrol altına alınmış olmalıdır.

21. yüzyıl kütüphanelerinde bulunan bu geniş işlevli alanların akustik tasarımında uygun sonuçlara ulaşabilmek amacıyla akustik tasarım stratejileri mimari tasarımla tamamen bütüncül olmalıdır. Boyutlar, akustik kaplamalar, mobilyalar ve yüksek bölmelerin yanı sıra geleneksel duvarlar ve kapılar, tavan yükseklikleri, tavan kaplamaları, alanlar arasındaki sessel akışı kontrol edebilmek amacıyla tamponlar oluşturmaya dair fikirler ve diğer tüm tasarım parametreleri planlama aşamasında belirlenmelidir (Siebein ve diğerleri, 2020) .

Kayıt stüdyoları, film gösterimleri, toplantılar, nadir kitaplara erişim sağlaması, internet kullanımı, kitapların grup halinde okunabilmesi gibi imkanlarıyla günümüz kütüphaneleri kullanıcıları için aktif ve ilgi çekici bir ses ortamına sahiptir. 21. yüzyıl kütüphanelerinin akustik ve mimari kimlikleri toplumlar tarafından sürekli olarak yeniden tanımlanmaktadır. Daha önceki dönemlerde kütüphane ile uyumsuz olan aktivitelerin kütüphane programına katılmasıyla ve teknolojik gelişmelerle akustik tasarım, kütüphane tasarımı ve uygulamasını yeni dönemlere taşımaktadır (Siebein ve diğerleri, 2020).

3.2. Kütüphane Türleri

Başlıca kütüphane türleri koleksiyon ve kuruluş amaçları açısından farklılaşarak millî kütüphaneler, halk kütüphaneleri, üniversite kütüphaneleri ve uzman kütüphaneler olmak üzere dört grupta sınıflandırılmıştır (Edwards, 2009: 115).

Millî kütüphaneler

Batı’da millî kütüphanelerin, 18. yüzyıl sonlarında, krallık kütüphanelerinin millî kütüphane kimliğine dönüştürülmesiyle kurulduğu görülmektedir. Bu yolla Avrupa’da 1795 yılında kurulan ilk millî kütüphane, Fransa Millî Kütüphanesi’dir. Millî kütüphanelerin temel görevleri arasında, ülke yayınlarını eksiksiz toplamak, bu yayınların bibliyografik kayıtlarını tutmak, millî bibliyografyayı yayınlamak ve ulusal enformasyon hizmetlerini planlamak, düzenlemek yer almaktadır (Şenalp, 2002).

Ülkenin çeşitli alanlarda yaptığı gelişmeleri yansıtan millî kütüphaneler diğer tüm kütüphane türlerinden farklı olarak daha fazla göreve sahiptir. Aynı zamanda ülkede üretilen fikir ve sanat ürünlerini toplayarak gelecek kuşaklara aktarılmasını sağlayarak kültürel mirasın oluşmasına katkıda bulunur. Bilim ve teknik alanında yaşanan gelişmeler nedeniyle evrensel düzeyde gerçekleşecek bilgi alışverişinde millî kütüphanelerin katkısının büyük olduğu düşünülmektedir (Akbulut, 1984).

Millî kütüphaneler merkezi bir okuma odasını da bulunduran bir araştırma ve okuma kütüphaneleridir. Kitaplar kullanıcı tarafından ödünç alınamaz, kütüphanede kullanılabilir ya da istenilen bölümler fotokopi ile çoğaltılabilir. Bu nedenle okuyucu okuma bölümü ile ayrılmış araştırma alanına, fotokopi ve servis alanlarına erişebilmelidir. Açık okuma odaları ile kapalı araştırma odaları arasında fiziksel olarak ayırım olması millî kütüphanelerin kendine özgü bir özelliğidir. Aynı zamanda millî kütüphaneler ülkede basılmış olan her kitabı bulunduran emanet kütüphaneleri olduğundan millî kütüphanelerde geniş kitap ve materyal depolama alanları bulunmaktadır. Millî kütüphaneler pek çok batı ülkesinde aynı zamanda ülkedeki diğer kütüphaneler arası bir ödünç verme merkezi olarak da görev yapmaktadır. Millî kütüphaneler bölgesel kütüphanelere zıt olarak genellikle yasal bir emanet planı kapsamında koleksiyonlarının güvenliğini sorumludur (Edwards, 2009: 115-118).

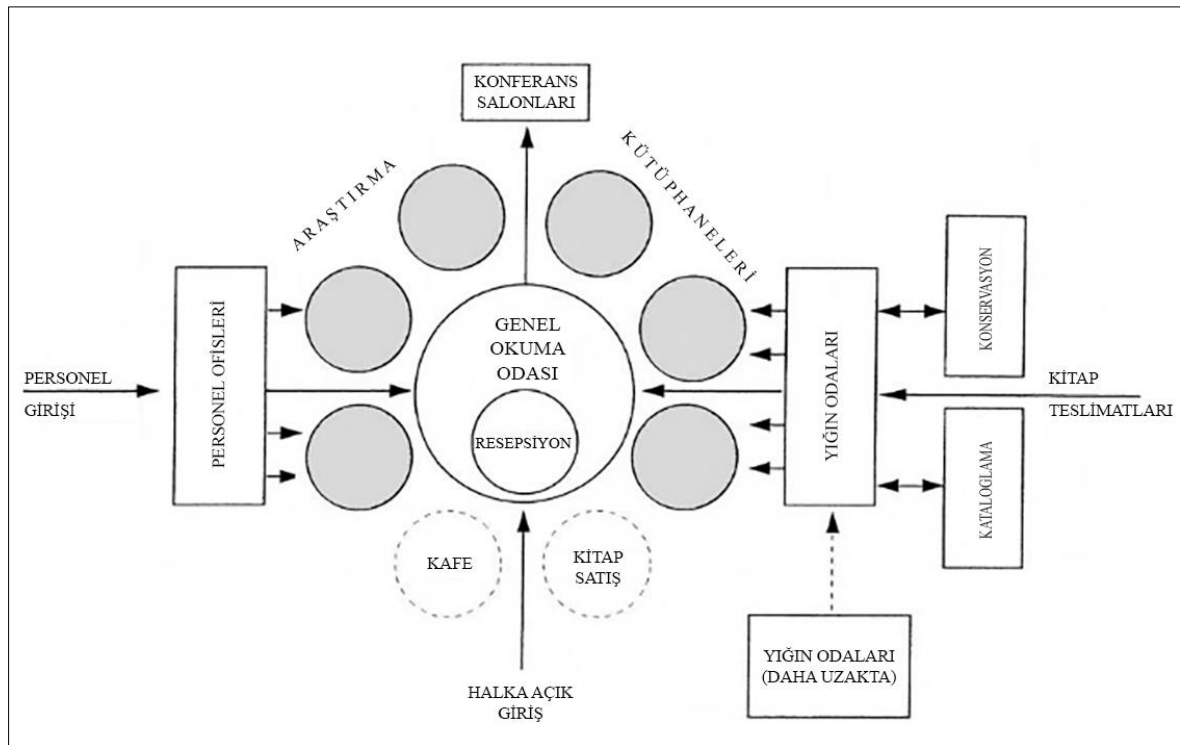
Millî kütüphanelerde odalar ve mekanlar arasında bir ayrım bulunmaktadır. Referans kütüphaneleri duvarlarla ayrılmış, ayrı girişler ve aydınlatması olan odalardır. Açık okuma odaları ise genellikle iki ya da üç katlı, galerilerden görülebilen, kenarlarında açıkta kitaplar bulunan ve bazen doğal ışıkla aydınlatılan mekanlardır. Bu açık okuma odaları sembolik olarak bir ulusun entelektüel alanıdır. Bu odalar ve boşluk mekanları arasında bir ilişki olması millî kütüphanelerin kendine özgü bir özelliğidir. Millî kütüphanelerde kitap depolama alanı okuma alanlarından fiziksel olarak ayrılmıştır. Bazı kitaplar okuma alanı çevresinde raflarda tutulsa da genel olarak güvenli depolama odalarında tutulmaktadır. Bu depolama alanları bodrum katına (Örneğin British Library), kulelere (Örneğin National Library, Paris) veya ayrı binalara (Örneğin National Library, Edinburgh) yerleştirilebilir. Kitapların teslimatı, güvenliği ve depolanması birbiriyle ilişkili olduğundan kitapların bodrum katında depolanması tercih edilir. Hırsızlık ihtimali, yangın, böceklenme, küf ve kemirgenler koleksiyonların korunmasında önemli konulardır. Bu nedenle millî kütüphaneler bünyesindeki deri cilt, parşömen, fotoğraf gibi farklı saklanma koşullarına ihtiyaç duyan tüm materyaller için uygun saklama koşullarını sağlamalıdır. Bazı kütüphaneler üç aşamalı depolama sistemi bulundurur; biri okuyucuya yakın, biri bina içindeki depolama alanlarında ve diğeri ana kütüphane binasından biraz uzakta ayrı kitap depolarındadır (Edwards, 2009: 116-118).

Millî kütüphaneler kaçınılmaz olarak bulunduğu ülkenin ulusal imajından izler taşımaktadır. Mimari üslup değişiklikleri, kütüphanecilikte hizmet ölçeğinin büyümesi ve materyal depolama ile okuma alanlarının birbirinden ayrılması gibi nedenlerle millî kütüphaneler değişim gösterse de depolamaya ilişkin taleplerin öngörülebilir olması ve millî kütüphane okuyucusunun özel doğası nedeniyle millî kütüphanelerin temel nitelikleri zaman ve coğrafi alan içinde nispeten sabit kalmıştır. Millî kütüphanelerin imkanları genellikle hükümetin halka sağladığı bir hizmetin parçası olduğundan diğer kütüphane türlerine göre daha yüksek bütçeye sahiptir. Aynı zamanda bu durum nadiren bulunan ve gelecek nesillere aktarılabilmesi için korunması gereken kıymetli koleksiyonların belli özel koşullar altında saklanması gerekliliğinin bir sonucudur. Basılı eserlerin millî kütüphanelerde bir kopyasının saklanması gerekliliği koleksiyonun zamanla sürekli olarak büyümesini millî kütüphanelerin dinamik bir özelliği haline getirmektedir. Bu yasal ve zorunlu koleksiyon biriktirme durumunun bir sonucu olarak koleksiyondaki artış millî kütüphanelerin dönemsel olarak fiziksel genişlemesini de gerektirmektedir. Bu durumda mevcut kütüphane tesislerine yeni kanatlar açılması ya da mevcut tesisle bağlantılı bloklar eklenerek genişletilmesi yeni

kütüphane binaları tasarlanmasından daha yaygındır. Yeni millî kütüphanelerin tasarımında koleksiyonun genişlemesine yönelik ihtiyaçlar da düşünülmelidir. Millî kütüphanelerde materyallerin korunmasına ayrılacak depolama alanları üç yönden analiz edilmelidir. İlki depolama alanı depolanacak materyalin kitap, fotoğraf, çizim vb. olmasına göre materyalin korunması için uygun çevresel şartlara sahip olmalıdır. İkincisi sergileme alanı koleksiyonun korunmasına yönelik olarak aydınlatma, nemlenme vb. açıdan sorun oluşturmamalıdır. Son olarak eserlerin restorasyonu, yeniden ciltlenmesi, fotografik olarak belgelenmesi ve saklanması gibi korumaya yönelik faaliyetler için bir alan bulundurmalıdır (Edwards, 2009: 115-120).

Millî kütüphanelerin yerine getirmesi gereken dört işlevi aşağıdaki gibidir (Edwards, 2009: 118):

- Basılı ve el yazması mirasın kütüphanede toplanması
- Yasal olarak geçmiş ve günümüz edebi ürünlerinin korunması
- Ülke için bibliyografik kayıt üretimi yapması
- Sergiler için bir mekan oluşturması



Şekil 3.6. Millî kütüphanelerin şematik düzeni (Edwards, 2009: 122) (Şekil yazar tarafından Türkçeleştirilmiştir.)

Halk kütüphaneleri

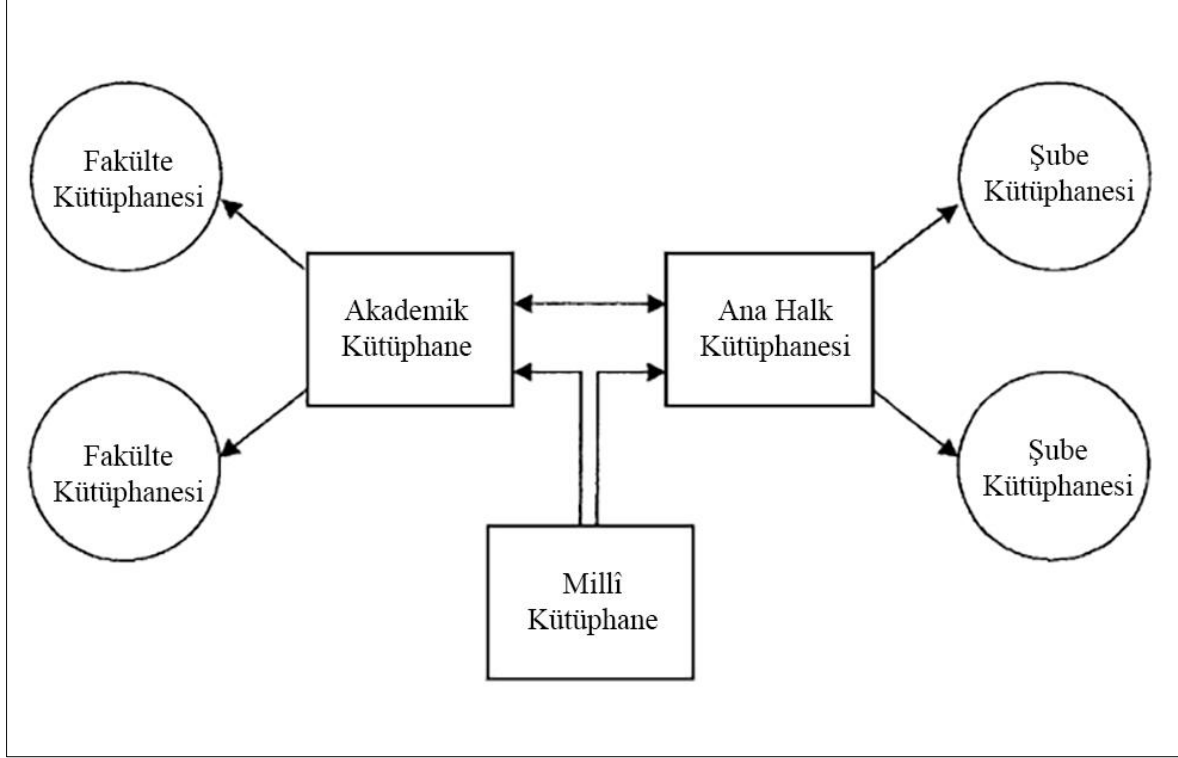
Halk kütüphaneleri, kullanıcının eğitim, kültür, bilgi ve boş zaman ile ilgili gereksinimleri arasında ayrım gözetmeksizin ücretsiz karşılayan bulundukları yörenin kalkınmasına katkıda bulunan toplumsal kuruluşlardır. Halk kütüphaneleri yerel nitelikli ve bulunduğu bölgeye hizmeti amaçlayan kütüphanelerdir (Yılmaz, 2005).

Halk Kütüphaneleri Yönetmeliği'nde kütüphane herkesin yararlanabilmesi amacıyla yazılı, basılı, görsel-işitsel ve çizgisel her türden bilgi kaynağını sağlayan, düzenleyen, en elverişli yararlanma ortamını sağlayacak araçları ve yöntemleri kullanarak kütüphane kullanıcılarına ulaştıran kuruluş olarak tanımlanmıştır. Halk Kütüphaneleri Yönetmeliği'nde kütüphanelerin yerine getirmesi gereken işlevler aşağıdaki gibi sıralanmıştır (Halk Kütüphaneleri Yönetmeliği, 2012):

- Halkın bilgi edinme gereksinimini karşılar.
- Bireysel ve yaşam boyu öğrenme çabalarını destekler.
- Başta çocuklar olmak üzere, bölge halkında okuma kültürü ve kütüphane kullanma alışkanlığı yaratır ve güçlendirir.
- Toplumun bilgi okur-yazarlığı becerisi kazanmasını ve geliştirmesini sağlar.
- Her düzeyde örgün ve yaygın eğitimi destekler.
- Çocuk ve gençlerin zihinsel yaratıcılıklarını geliştirmelerini destekler ve bu yönde fırsatlar sağlar.
- Öncelikle bulunduğu bölge olmak üzere, toplumun kültürel ve sosyo-ekonomik kalkınmasına destek sağlar.
- Toplumda kültürel mirasa, sanata ve bilime karşı duyarlılık oluşturur ve bu bilincin geliştirilmesini sağlar.
- Somut olmayan yerel kültür mirasının toplanması, düzenlenmesi, korunması, kullandırılması ve geleceğe aktarılmasına katkı sağlar ve sözlü geleneği destekler.
- Kültürler arası diyalogu geliştirmeye katkı sağlar.

Kütüphane kullanıcılarının çoğu kitapları esas olarak kişisel kullanımı için ödünç alır. Ancak gazete, dergi okumak veya internete erişimi amacıyla kütüphaneyi ziyaret eden çok sayıda kullanıcı vardır. Genç kütüphane kullanıcıların bir kısmı kütüphane ziyaretlerini okul veya üniversite projeleriyle bağlantılı olarak yapmaktadır. Kentsel alanlarda evden çalışan kişiler

ya da küçük işletmeler de halk kütüphanelerini kullanmaktadır. Bunun yanı sıra iş veya eğitim fırsatı arayan kişiler halk kütüphanelerini bilgi kaynağı olarak kullanmaktadır. Kütüphanelerin toplumun farklı kesimleri tarafından kullanılmakta olması kütüphanelerin kitaplara erişim sağlaması dışında rolleri olduğunu göstermektedir (Edwards, 2009: 137)



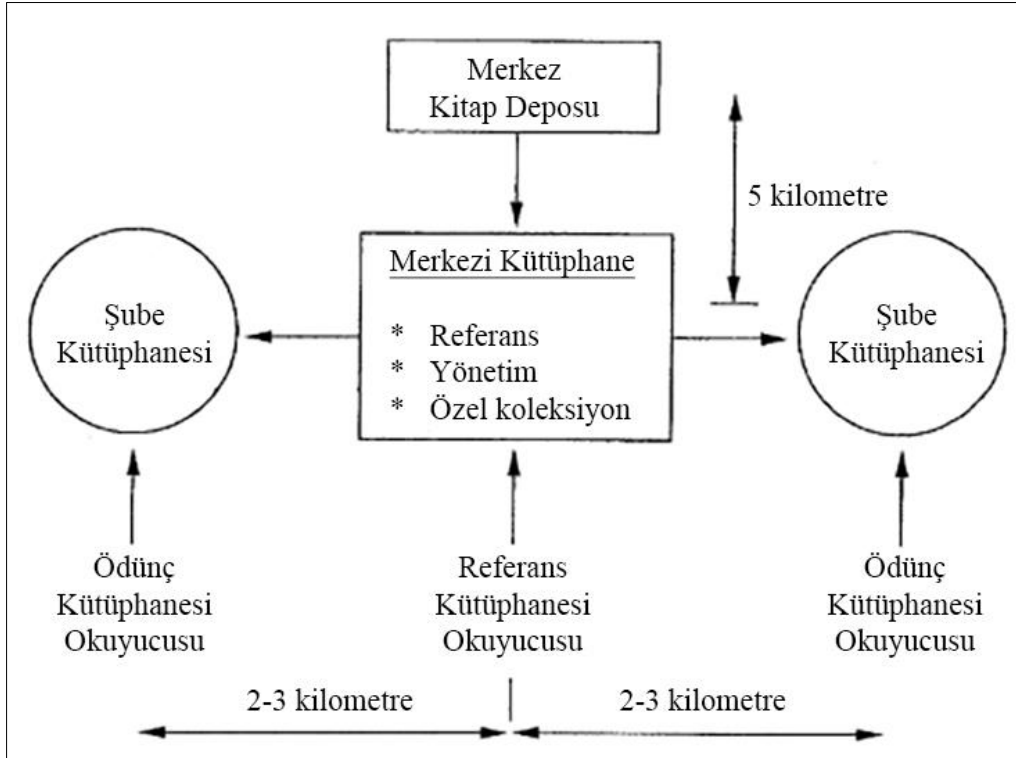
Şekil 3.7. Kütüphaneler arası ilişkilerin ideal modeli (Edwards, 2009: 138) (Şekil yazar tarafından Türkçeleştirilmiştir.)

Halk kütüphaneleri kitapların yanı sıra çeşitli türlerde bilgi sağlamak üzere diğer toplum temelli kuruluşlarla ortak çalışmaya başlamıştır. Uyuşturucu ve alkol bağımlılığı danışmanlığı, refah hakları, iş hukuku vb. konularda bilgi veren broşürler ve sergilemeler halk kütüphanelerinde yapılmaktadır. Günümüzde yalnızca fiziksel olarak kitaba ulaşmak, kütüphane ziyaretinin tek hedefi değildir. Geleneksel halk kütüphanesi, büyük ölçüde, esas olarak okuryazarlık ve boş zamanları okuyarak değerlendirme ilkesine dayanır. Ancak toplumda görülen değişimler ve elektronik yayıncılıkla birlikte maliyetlerin düşmesi yeni kütüphane kullanım biçimleri ortaya çıkarmaktadır ve kütüphane kaynaklarına yönelik talepler artmaktadır. Kütüphane kullanıcıları halk kütüphanelerinde toplum ve sosyal hizmetler konusunda bilgiye ulaşarak tavsiye alabilmektedir. Bu durum halk kütüphanelerini diğer kuruluşlarla işbirliği içinde yapılan çalıştaylar ve sergiler için uygun büyüklükte mekanları sağlamaya teşvik etmektedir (Edwards, 2009: 140).

Halk kütüphanelerinde kitap koleksiyonunu düzenlemek için dört ana strateji vardır. Bu stratejiler aşağıdaki gibidir (Edwards, 2009: 144):

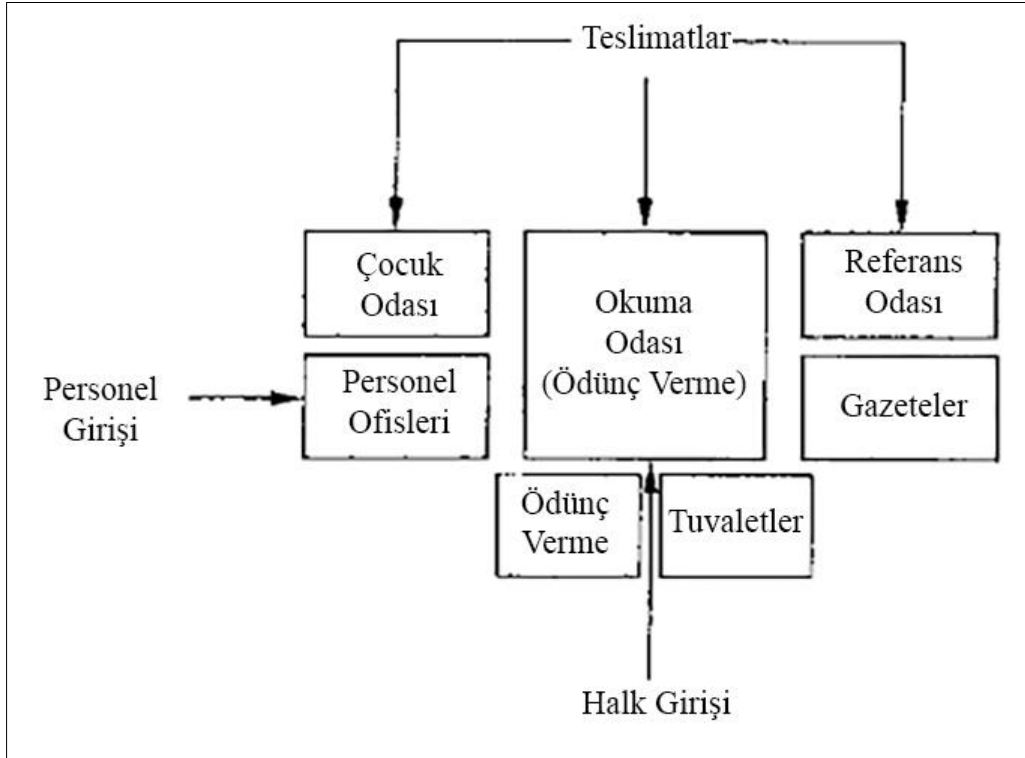
- Kitapları kütüphanenin merkezine yakın bir alanda istifleyerek, doğal ışık alan ve manzaraya sahip kenarlarda kullanıcılar için ayrılmış okuma masalarının planlanmasıdır.
- Kitapların genellikle yukarıdan aydınlatılan ve bilişim teknolojileri imkanları içeren büyük bir merkezi okuma odasına ve çevresine yerleştirilmesidir. Bu büyük hacim gürültü sorunlarına neden olabilecek olsa da okuyucuların fiziki ve elektronik ortam arasında kolayca hareket ederek geçiş yapabileceği bir iç hacim oluşturma fırsatı sağlamaktadır.
- Koleksiyonun düzenlenmesinde ilk iki durumun bir kombinasyonu kullanılabilir. Bu durum kütüphanenin merkezi bir okuma odası ve bilişim teknolojileri alanı, ötesinde çevre pencerelerine bitişik, doğal ışık alan sessiz çalışma masalarının bulunduğu bir raf düzenine sahip olması ile sağlanabilir. Ancak bilgi modlarının ve medya türlerinin entegrasyonu, bilgisayarların özel gereksinimleri ve eski gazeteler veya fotoğraflar gibi bazı kağıt tabanlı koleksiyonların kendine özgü saklama doğası nedeniyle bu yöntemin pratikte uygulanabilmesi genellikle zordur. Bu nedenle entegrasyonun kullanımı ideal olmasına rağmen, genellikle kütüphanelerde medya veya fiziki çalışma materyali türlerine ayrılmış farklı özel çalışma alanları bulunmaktadır.
- Akordeon şeklinde raf sistemlerinde kitapların kompakt bir şekilde depolanmasını sağlanabilir. Burada kitaplardan yararlanmak isteyen okuyucular, söz konusu rafları açmak için kontrol tekerleğini manuel olarak döndürerek depolanan kitaplara veya dergilere erişebilir.

Halk kütüphaneleri esas olarak kullanıcılarına farklı büyüklükteki ölçeklerde hizmet veren ve çeşitli kütüphane imkanları sunan merkezi kütüphaneler ve şube kütüphanelerinden oluşmaktadır. Halk kütüphanelerinde genellikle temel olarak referans kütüphanesi, entegre okuma odası, çocuk kütüphanesi, gazeteler ve süreli yayınlar için ayrılmış bir bölüm ve bazen bir müzik odası, sergi alanı ve yerel tarih koleksiyonu olan bir ödünç verme kütüphanesi bulunmaktadır (Edwards, 2009: 144).



Şekil 3.8. Merkezi kütüphane ile şube kütüphaneleri arasında bulunan şematik ilişki (Edwards, 2009: 146) (Şekil yazar tarafından Türkçeleştirilmiştir.)

Merkezi kütüphane, şube kütüphanelerine hizmet veren ve şube kütüphanelerinin koruma ve eğitim çalışmalarını üstlenen bir sistemin merkezi olarak görev yapmaktadır. Büyük şehirlerde, merkezi kütüphane bir referans kütüphanesidir ancak bazı örneklerinde materyalin ödünç verildiği küçük kütüphaneler de bulunmaktadır. Merkezi kütüphaneler ayrıca yerel halkın ilgi alanına giren materyalleri içeren koleksiyonları da barındırır. Merkezi kütüphane hem önemli bir referans kütüphanesidir hem de şube kütüphanelerinin merkezi olarak görev yapmaktadır. Bu nedenle şube kütüphanelerine de hizmet veren ana kitap depolama alanları merkezi kütüphanenin bir parçasıdır. Merkezi kütüphanelerin, sergi alanı, kafeterya ve konferans salonu gibi belirli olanaklara ek olarak üst düzey olanaklar sunabilmesi gereklidir. Bir merkezi kütüphanede kullanıcıların bilişim teknolojileri konusunda yetkin olması muhtemel olduğundan geleneksel ve elektronik erişim sistemlerinin entegrasyonu özellikle önemlidir. Genellikle plan ve kesit ölçeğinde büyük olan okuma salonu, merkezi kütüphanenin odak noktasıdır. Bazen kısmen kitap depolamak için kullanılır, değerli kitaplar ve dergiler açık raflara yerleştirilmez ancak tipik bir okuyucu için ayrılmış nişlerde özel çalışma alanı sağlar. Şube kütüphanelerinde tolere edilebilir olan arka plan gürültüsü, merkezi kütüphanede belirlenmiş alanlar dışında daha az kabul edilmektedir (Edwards, 2009: 144-145).

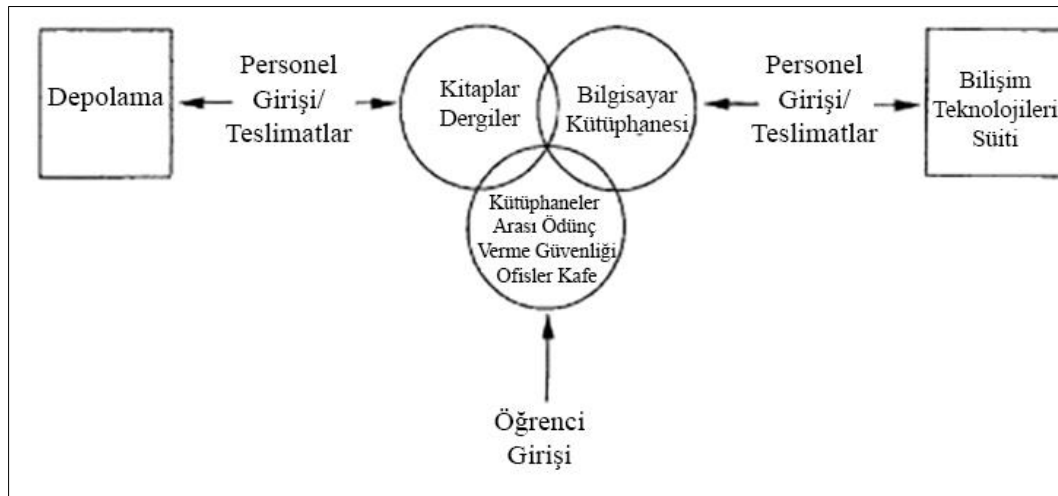


Şekil 3.10. Şube kütüphanelerinin şematik düzeni (Edwards, 2009: 146) (Şekil yazar tarafından Türkçeleştirilmiştir.)

Halk kütüphaneleri kullanıcıyı hemen girişe yönlendiren davetkar ve iç mekanı görmeye olanak sağlayan şeffaf bir kamusal alana sahip olmalıdır. Kütüphane bölümlerin de dışarıdan görülebilir olması sağlanarak kent yaşamıyla bağlantılar sağlanmalıdır. Kullanıcı kütüphaneye girdiği andan itibaren ana rotaları ve önemli bölümleri kolayca kavrayabilmelidir. Bu nedenle girişte bulunan kontrol masası geçirimsiz bir duvar gibi değil ziyaretçilerin içinden geçebileceği davetkar ve geçirgen bir bariyer niteliğinde olmalıdır. Kullanıcı kütüphaneye ulaşmadan önce girişten sonra gelen bir iç fuayede toplumsal faaliyetleri gösteren bilgi panolarını, dolapları ve yeme içme mekanlarını kullanabilmelidir. Günümüzde kütüphane masasının yanında bilgisayarlı katalog ve bilişim teknolojilerine erişim alanı da yer almaktadır. Bazı kütüphanelerde dijital bilgi sistemlerinin hakimiyetine karşı koymak için genellikle bilişim teknolojilerinin yakınlarında bir dergi veya gazete alanı bulunur. Bilginin depolanma ve kullanım şekli teknolojik gelişmelerle hızla değiştiğinden beri halk kütüphanelerinin yüksek düzeyde esnek olması gerekmektedir. Kütüphane binası mimari olarak kütüphane temel özelliklerinden ödün vermeden zaman içinde değişebilme ve gelişebilme yeteneğine sahip tasarımda olmalıdır. Günümüzde halk kütüphaneleri, çağı yakalayıp kütüphanelerin gelişen bilgi teknolojilerine ve değişen sosyal rollerine uyum sağlayabilmelidir (Edwards, 2009: 143-144).

Üniversite kütüphaneleri

Üniversitelerin varlığı, üniversite kütüphanelerinin farklı bir yapı türü olarak tanımlanmasına ve tasarlanmasına neden olmuştur. 17. ve 18. yüzyıllarda artan eğitim talepleri sayesinde üniversite kütüphaneleri büyük bir binanın kanadı olmaktan çıkıp tanınabilir ayrı binalara dönüşerek verimli şekilde tasarlanmış yeni nesil kütüphanelerin tasarımına yol açmıştır. 1850'den itibaren üniversite kütüphaneleri halk kütüphanelerinden daha önce kendine özgü form ve mekansal organizasyonu ile gelişmiştir. Üniversite kütüphanelerinin biçimsel yapısı okuyucunun ihtiyaç duyduğu materyalin kapsamı büyük olmasına rağmen okuma ve depolamanın ayrılmamış olmasından geçmektedir. Üniversite kütüphanelerinde koleksiyonun yalnızca küçük bir kısmı kalıcı olarak sergilenmemektedir. 1750 yılından itibaren üniversite kütüphaneleri kampüsün merkezi bir bölümünde tekil bir bina olarak inşa edilerek öğrencilerin ihtiyaç duyabileceği materyalleri barındıran merkezi, korunaklı, güvenli ve iyi aydınlatılmış pratik bir kaynak haline gelmiştir. Günümüzde modern üniversite kütüphaneleri geleneksel ve elektronik verilere erişim sağlayan basılı materyaller ve bilgisayarların yan yana bulunduğu merkez haline gelmiştir. Geçmişte okuma salonu, koridor ya da depolama mekanı olan alanlar günümüzde çok amaçlı hale gelmiştir. Bu sayede bugün üniversite kütüphanelerinde kamusal ve bireysel, gürültülü ve sessiz alan ayrımı bulanıklaşmıştır. Günümüzde üniversite kütüphaneleri seminerler ve ortak öğrenci çalışmaları gerçekleştirilen durumuyla üniversite sınıfının bilişim teknolojileriyle donatılmış bir uzantısı olarak görülebilir. Uzun ömürlü ve koleksiyonu büyük yapılar olduğundan genellikle okuma ve depolama alanları birbirinden ayrıdır (Edwards, 2009: 185-187).



Şekil 3.11. Üniversite kütüphanelerinin şematik düzeni (Edwards, 2009: 196) (Şekil yazar tarafından Türkçeleştirilmiştir.)

Özellikle, genç öğrenciler üniversite kütüphanelerini bir çalışma mekanı olarak görmekte ve üniversitenin kütüphanesini ders çalışma amaçlı kullanmaktadır. Üniversite kütüphanesinin araştırma amaçlı kullanımda ise kullanıcılar kütüphanenin fiziksel koleksiyonunu kullanmak yerine çoğunlukla bulduğumuz dijital çağın bir getirisi olarak çevrim içi kaynaklar sayesinde bilgiye daha kolay ve hızlı şekilde ulaşmaktadır. Üniversite kütüphanelerinde konsantrasyonun sağlanmasında önemli bir faktör olarak sessizlik sağlanması ve çalışma ortamının kütüphane kullanıcıları tarafından talep edilen konfor şartlarına sahip olması gibi imkanlar araştırmacıların daha kolay odaklanmasını sağlamaktadır. Üniversite kütüphaneleri zamanın dinamiklerine uyum sağladığında yapılan akademik çalışmalara da katkı sağlayabilmektedir (Emsen ve Örmecioğlu, 2020).

Genel bir yaklaşım olarak kütüphane binalarının tasarımındaki değişim kütüphane yönetiminden değil çağın teknolojik gelişmelerinden kaynaklanmaktadır. Üniversite kütüphanelerinin koleksiyonları büyüme eğiliminde olduğundan kütüphane binası bu genişlemeye elverişli olmalıdır. Büyüme sağlanırken izlenebilecek stratejiler aşağıdaki gibidir (Edwards, 2009: 186):

- Dışa doğru yanal veya dikey fiziksel genişleme
- Çalışma ve depolama alanlarının ayrılarak depolamanın uzak bir binada yapılması
- Gelenekselden elektronik bilgi sistemine geçiş

Günümüzde hem üniversite kütüphaneleri hem de okullardaki akademik kütüphaneler yeni öğrenme ve öğretme biçimlerine hızla uyum sağlamaktadır. Geçmişte kütüphaneler bireysel okuyucuların sessizlik içinde kullandığı nispeten kullanımı az binalarken günümüzde sosyal etkileşimin ve bilgi alışverişinin yapıldığı binalardır. Kütüphaneler bu değişiklikleri alan kullanımını bölgelere ayırması, sessiz ve sesli alanlar sağlaması, iç mekan tefrişatı, bilişim teknolojileri ve kitap koleksiyonunun entegrasyonu ile sağlamaktadır. Kütüphaneleri grup projelerinin yapımı sırasında kullanımının artması öğrencilerin kütüphaneyi gruplar halinde kullanması anlamına gelmektedir. Grup üyeleri arasında bilgi alışverişi gerektiğinden sessiz çalışma alanlarından uzakta bu konuşmaların yapılabileceği alanlara duyulan ihtiyaç artmıştır. Grup çalışmaları için ayrılan fiziksel alan üyeler arası etkileşimi, bilişim teknolojilerine erişimi ve ekip çalışmasını teşvik eden nitelikte olmalıdır. Bu alanlarda sandalyelerle çevrili büyük masalar ve çeşitli şekillerde bir araya getirilebilecek esnek mobilya düzeni olmalıdır (Edwards, 2009: 189).

Diğer tüm kütüphane türlerinde olduğu gibi üniversite kütüphaneleri de başlangıçta büyümeyi öngörmelidir ve gelecekte fiziksel genişleme stratejilerine sahip olmalıdır. Büyüme söz konusu olduğunda üç ortak yaklaşım mevcuttur (Edwards, 2009: 192-193).

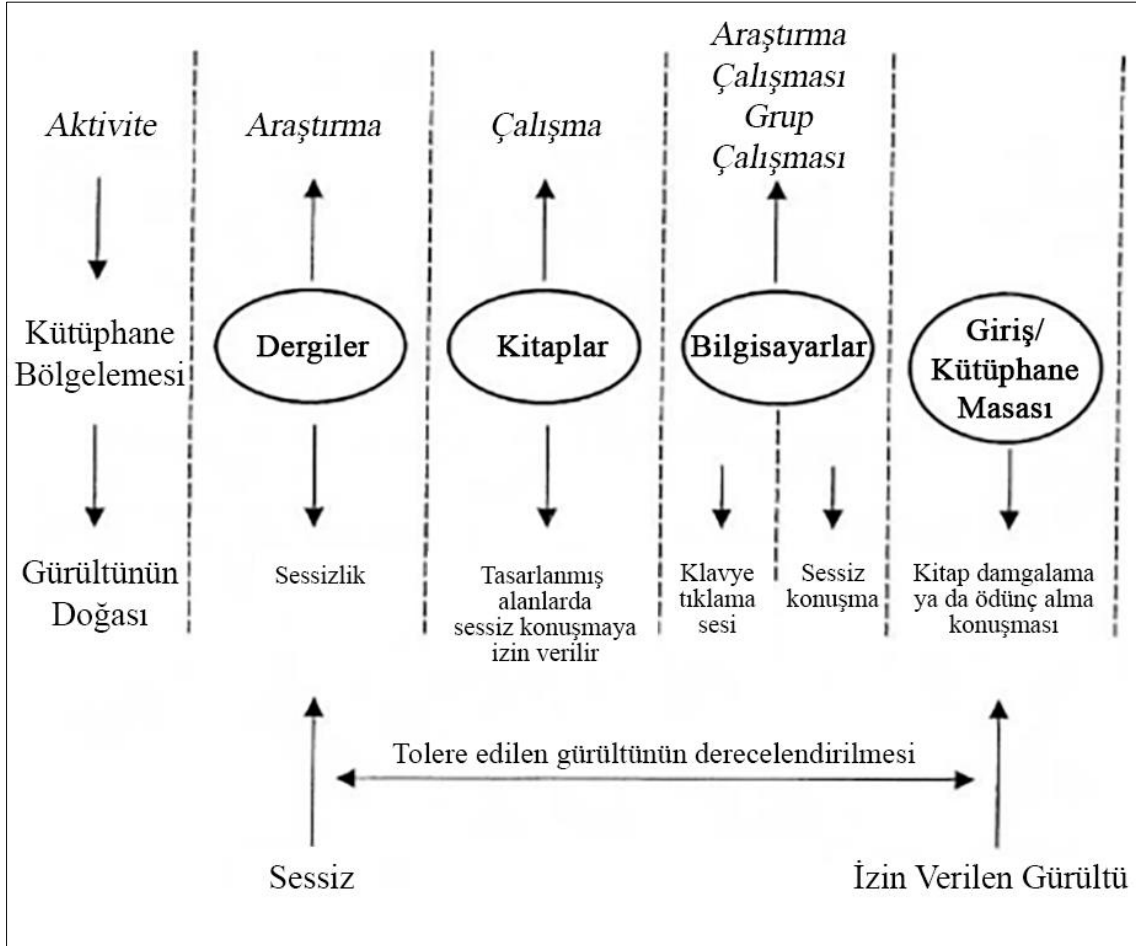
- İlki kütüphane çevresinde olası genişleme için açık alanlarla birlikte esnek ve gevşek bir alan sağlamaktır. Bu tür kütüphanelerde tekrarlanan modüllere okuma, elektronik erişim ve depolama alanları entegre edilebilir.
- İkincisi kütüphaneyi hizmet eden ve edilen alanlar olarak planlayarak büyüme alanının ayrıştırılmasıdır. Hizmet edilen alan olan okuma odası ve hizmet eden alan olan ofis, koridor, depo vb. alanların ayrılması büyüme stresini dengeleyebilir.
- Üçüncü yöntem ise temel yapı elemanları ve daha küçük yapı elemanlarının birbirinden ayrılarak büyüme planlanabilir. Temel yapısal çerçeve ve cephe binadaki uzun ömürlü elemanlar olduğundan kütüphane ve depolama alanlarının birbirinden ayrılması artmaktadır.

Günümüzde üniversite kütüphanelerinde öğrencilerin kendi fikirlerini geliştirebilecekleri rahat köşelere olan ihtiyaç artmıştır. Öğretimin yerini öğrenme ve araştırma kültürü almasıyla birlikte sosyal öğrenme alanları fikri yaygınlaşmıştır. Geleneksel öğretmen öğrenme modelinin yerini araştırmayı destekleyen yöntemlerin almasıyla kütüphanelerin rolü de değişmektedir. Günümüzde kütüphaneler çeşitli öğrenme stillerini ve öğrenci tercihlerini destekleyecek farklı nitelikte çalışma ortamları sağlamalıdır. Öğrenmenin sağlanabilmesi için gereken dört ilke ise aşağıdaki gibidir (Edwards, 2009: 192):

- Bireysel çalışma ile öğrenme
- Test ederek ve düşünerek öğrenme
- Uygulama yaparak öğrenme
- Grup çalışması ve konuşma ile öğrenme

Bu öğrenme yöntemleri ve öğrenilen bilginin kullanılması akademik kütüphanelerde sağlanan imkanlarla desteklenmelidir. Bu nedenle akademik kütüphanelerin iç mekan tasarımı entelektüel keşfi destekleyici olmalıdır. Ancak yeni ve çağın gereklerine uygun üniversite kütüphanelerin inşa edilmesi her zaman ekonomik açıdan mümkün olmayabilir. Bu nedenle mevcut üniversite kütüphanelerini çağın gerekliliklerine uyarlamak mümkün olmalıdır. Bu uyarlama sırasında göz önünde bulundurulması gereken noktalar doğal ışığın

en üst seviyede kullanılması, havalandırmanın yeterli olması, akustik olarak ayrılmış mekanların oluşturulması ve sosyal öğrenme mekanlarının belirlenmiş olmasıdır (Edwards, 2009: 192).



Şekil 3.12. Akademik kütüphanede gürültü bölgelerinin oluşturulması (Edwards, 2009: 199) (Şekil yazar tarafından Türkçeleştirilmiştir.)

Günümüzde üniversitelerin etkin olabilmesi, bilimsel çalışmaları ve teknolojiye yenilikleri yakından izleyebilmesi üniversitenin bir parçası olan üniversite kütüphanesi aracılığı ile gerçekleşmektedir. Üniversite kütüphaneleri amacı, üniversitede görev yapmakta olan akademisyenler ile üniversite öğrencilerinin eğitim ve öğretimine ilişkin gereksinimlerini karşılamak, kullanıcılarının araştırma yapabilmesi için en iyi bilgi kaynaklarını toplamak ve bu kaynaklardan yararlanmak için en konforlu ortamı sağlamaktır. Teknolojik gelişmelerle birlikte yaşanan yayın sayısındaki hızlı artış nedeniyle tek bir üniversite kütüphanesi bilgi gereksinimlerini yeterince karşılayamaz olduğunda kütüphaneler arası yapılan iş birliği çalışmaları da gereklidir (Çelik, 2000) .

Uzman kütüphaneler

Uzman kütüphaneler bir kişiye, bir konuya ya da bir yere adanmış kütüphanelerdir. Bireylere adanmış uzman kütüphaneler doğası gereği kişisel olduğundan koleksiyonun ruhunu ve koleksiyon sahibi kişinin değerlerini yansıtan bir kütüphane tasarımı yapılmalıdır. Uzman kütüphaneler şiir, spor, fotoğraf, video kütüphaneleri gibi konuya odaklanan kütüphaneler olabilir. Bu tür kütüphanelerde depolanacak materyalin depolama ve koruma gereksinimleri dikkate alınmalıdır. Bu tür kütüphanelerde materyal genellikle kağıt ürünlerden fazlası olduğundan zaman zaman kütüphane ve müze ayrımı bulanıklaşmaktadır. Profesyonel enstitüler tarafından oluşturulanlar ise üçüncü uzman kütüphane türüdür. Bu tür kütüphaneler başlangıçta üyelerine özelken giderek daha fazla materyalini halkın kullanımına sunmaktadır (Edwards, 2009: 227).

Uzman kütüphanelerde depolama saklanacak materyalin farklı ihtiyaçları gereği genellikle diğer kütüphane türlerinden daha karmaşıktır. Örneğin baskılar ve çizimlerin güvenli ve yanmaz kutularda, fotoğrafların asitsiz kutularda, mektupların tekli plastik tutucularda saklanması gereklidir. Bu nedenle tasarımda havalandırma miktarı ve yöntemi, istenilen doğal ışık düzeyi, yangın potansiyeli, materyale uygun yangın söndürme sistemi ve acil durumda koleksiyonun hızlı tahliye imkanı gibi konular kütüphanenin tasarımında görevli mimarlar tarafından düşünülmelidir (Edwards, 2009: 228).

Uzman kütüphaneler bağımsız tekil bir bina olarak ya da büyük kütüphanelerin ek binaları olarak bulunabilir. Her iki durumda da koleksiyonun kimliğini yansıtan kütüphane tasarımı olmalıdır. Uzman kütüphaneler genellikle bir vakfın kontrolü altındadır ve genellikle yerel destek ya da ölüm sonrası bağışlanma gibi durumlarla koleksiyonlarını geliştirirler. Bu tür kütüphaneleri kontrol eden vakıflar her zaman mimari tasarım geliştirebilecek ya da depolama, güvenlik, koruma gibi materyale ilişkin konularda karar verebilecek uzmanlıkta olmadığından sıklıkla tasarımcı mimarın fikirlerine ve profesyonel danışmanlardan gelecek uzman tavsiyelerine ihtiyaç duymaktadır. Bu durum uzman kütüphane koleksiyonunun niceliği küçük olsa bile saklama ya da sergileme koşullarının karmaşık olabilmesinden kaynaklanmaktadır (Edwards, 2009: 228-229).



4. KÜTÜPHANE BİNALARI VE GÜRÜLTÜ İLİŞKİSİ

Gürültü kişinin çalışmasını, dinlenmesini, uyku konforunu ve iletişimini etkileyerek bozabilir; işitme duyusuna zarar verebilir ve başka fizyolojik, patolojik ve psikolojik reaksiyonlara neden olabilir. Ancak gürültünün karmaşıklığı, kişiden kişiye değişkenliği ve diğer çevresel faktörlerle etkileşimi nedeniyle sağlık üzerindeki olumsuz etkileri doğrudan bir analize de uygun değildir (World Health Organization, 1980: 7).

Kütüphanelerdeki gürültü, kütüphane kullanıcıları ve yöneticileri için sürekli bir endişe kaynağıdır (Lange ve diğerleri, 2016). Ancak yaşanan teknolojik gelişmeler ve değişen bakış açıları kütüphaneleri sessizlik mekanları olmaktan çıkarmıştır ve kütüphaneler daha yüksek düzeyde gürültüye izin verilen mekanlar olmaya başlamıştır (Gordon-Hickey ve Lemley, 2012). Kütüphanelerin rolünün değiştiği ve rolün değişmesiyle birlikte kütüphanelerdeki akustik ortam gereklilikleri de değişmiştir (Brothánék ve diğerleri, 2020).

Tarihçiler, kütüphane binalarının mimari tasarımının, kullanıcıları sessiz okuma konusunda disipline etmeye hizmet ettiğini ileri sürmüştür. Pek çok kütüphane tarihçisi, gürültünün temsil ettiği düzensizlik, verimsizlik ve nezaketsizlik gibi kavramları temsil ettiği ve kütüphanenin mücadele etmesi gereken bir durum olduğunu dile getirmektedir. Ancak günümüzde gürültünün gelişen ve öznel tanımları, değişen kütüphanecilik ve kütüphane tasarımı felsefeleri, medya formatlarının artması ve bu formatların yaydığı seslerin çoğalması nedeniyle kütüphanelerdeki ses hakkında yeni düşünme yollarını gerektirmektedir. Bu durumda sesler ortadan kaldırılacak ya da kontrol edilecek bir şey olarak değil tasarlanacak bir öge olarak ele alınmalıdır. Bunu sağlayabilmek için kütüphane kullanıcılarının, kütüphane binalarının ve medya formatlarının sesleri değerlendirilerek mimari tasarım kullanılmalıdır (Mattern, 2007).

Günümüzde kütüphane binaları yalnız kitaplardan ibaret değildir. Kütüphaneler grup etkinlikleri, toplantılar, multimedya sunumları ve bilgisayar erişimi dahil olmak üzere birçok farklı etkinliğe ev sahipliği yapmaktadır. Günümüzde kütüphanelerdeki bu fonksiyon çeşitliliği hem mimari hem de akustik açısından farklı ihtiyaçlar doğurmaktadır (Wrightson ve Wrightson, 1999).

4.1. Kütüphane Binaları ve Gürültü Kaynakları

Doğası gereği akustik parametreler nedeniyle istenmeyen, rahatsız edici veya kişinin rahatsız edici olarak algıladığı ses dalgaları üreten ses kaynakları, gürültü kaynakları olarak tanımlanmaktadır. Geçmişten günümüze çeşit, sayı ve etki büyüklüğü açısından artış gösteren gürültü kaynakları tek başına veya birkaç tanesi bir arada bulunarak karmaşık yapılar sergiler ve genellikle bulundukları ortama yüksek düzeyde ses yayarlar. Gürültü kaynakları, kaynağın bulunduğu mekana göre dış mekan gürültü kaynakları ve iç mekan gürültü kaynakları olarak iki grupta incelenmiştir (Kurra, 2020: 171-172):

Dış mekan gürültü kaynakları

Çok sayıda insanı etkileyen dış mekan gürültü kaynakları şu şekilde sınıflandırılabilir (Kurra, 2020: 172):

- a) Ulaşım gürültü kaynakları: Hafif, orta ve ağır araçlardan oluşan motorlu araç trafiği; hemzemin, yükseltilmiş veya yer altında inşa edilebilen ulaşım yapılarında lokomotifler, vagonlar vb. ile demiryolu trafiği; uçak, helikopter vb. ile hava trafiği, havaalanı operasyonları ve yolcu gemileri ya da kargo gemileri, tekneler, denizaltılar vb. ile su yolu taşımacılığı.
- b) Endüstriyel gürültü kaynakları: Mekanik sistemler; kurulum ve imalat süreçleri (elektrik santralleri, fabrikalar, atölyeler, bakım ve onarım faaliyetleri); fanlar, ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme üniteleri, soğutma kuleleri, soğutucular, enerji jeneratörleri vb. ve rüzgar türbinleri vb. gibi her türlü makine, motor, dış mekan ekipmanı ve bina hizmetlerinin kurulumu.
- c) İnşaat gürültüsü kaynakları: Yıkım yapılması, inşa süreci, montaj işlemleri, taşıma, kaldırma vb. ilkel işler için makine ve ağır taşıtlar gibi ekipmanlardan yararlanılan şantiye alanları.
- d) Açık havada yapılan insan faaliyetleriyle ilgili gürültü kaynakları: Gürültü üreten elektrikli ve elektronik ekipmanlar, kamuya duyuru yapılan sesli anons ve acil durum sistemleri, yangın alarmları, spor alanları, çocuk oyun alanları, atış poligonları, eğlence parkları, açık hava eğlenceleri gibi rekreasyonel faaliyetler yapılan alanlar, motor yarışı pistleri, açık hava sinemaları, çim biçme makineleri, yüksek insan sesleri, insan bağırımları vb.

İlk üç gruptaki gürültü kaynakları (Ulaşım gürültü kaynakları, endüstriyel gürültü kaynakları ve inşaat gürültüsü kaynakları) bilimsel araştırmalarla kategorize edilmiştir ve her gürültü kaynağının kendi türünün özelliklerine göre gürültü emisyonu modelleri geliştirilmiştir. Ancak açık havada yapılan insan faaliyetlerine ilişkin gürültülerin basit modelleme ile yapılması zordur. Çünkü açık havada yapılan faaliyetlerle ilgili bu gürültüler belirli durumlarda yapılacak akustik ölçümlerde büyük bir çeşitlilik ve farklılık göstermektedir (Kurra, 2020: 172).

İç mekan gürültü kaynakları

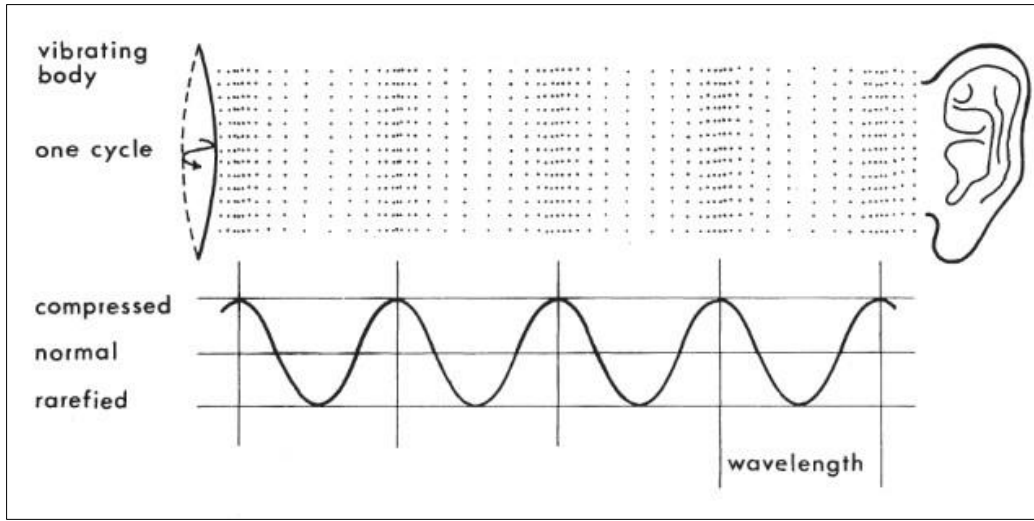
Sürekli, aralıklı veya darbeli gürültüler üretebilen iç mekan gürültü kaynakları şu şekilde sınıflandırılabilir (Kurra, 2020: 172-174):

- a) Komşuluk sesleri: Yüksek sesli konuşmalar ve bağırma sesleri, müzik sesi, televizyon sesi, radyo sesi, kişiler yürürken çıkan adım sesleri, kapı çarpma sesleri, darbe sesleri, evdeki ekipmanlardan gelen sesler, mobilyaların yer değiştirilmesi ve sürüklenmesi sırasında çıkan sesler, cisimler yere düşürüldüğünde çıkan sesler, oyuncaklardan gelen sesler vb.
- b) Mekanik cihazlar ve kurulum sesleri: Kazanlar, klima üniteleri, soğutma kuleleri, motorlar, fanlar, kanallar, damperler, difüzörler, ızgaralar, ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme sistemleri gibi mekanik araçlardan kaynaklanan sesler ve mekanik titreşimler, tesisat borularından geçen su, su pompaları, doldurma ve boşaltma tankları, tuvalet rezervuarları vb. ile atık öğütücüler, çöp toplayıcılar gibi ekipman ve tesisat sesleri.
- c) Elektrik sistemi sesleri: Jeneratörlerden, transformatörlerden, alternatörlerden, aydınlatma cihazlarından vb. gelen gürültüler.
- d) Dikey sirkülasyon sesleri: Asansörler, merdivenler, yürüyen merdivenler, hareketli platformlar, asansör makine daireleri, yardımcı sistemler, tesisat cihazları, kablolar, asansör kabinlerinin kapıları vb. kaynaklı gürültüler.
- e) Spesifik sesler: Bina tipi ve kullanıma bağlı diğer sesler.

Binalardaki mekanik ve elektrikli ekipmanların akustik emisyonları akustik ölçümler aracılığıyla belirlenir veya fanlar, jeneratörler, mekanik kanal gürültüsü gibi bazı ekipmanlar için, gürültü çıkışları (ses güçleri) operasyonel ve teknik parametreler kullanılarak hesaplanabilir (Kurra, 2020: 173-174).

4.2. Gürültünün Kişi Üzerindeki Etkisi

Ses, kulak tarafından algılanabilen, parçacıkları titreşim dalgası etkisiyle hareket ettikten sonra orijinal konumuna geri dönen elastik bir ortamdaki titreşimler veya basınç değişiklikleri olarak tanımlanmaktadır. Bu türdeki titreşimler katı, sıvı ve gaz maddeler boyunca yayılabilir. Ancak normal işitme süreci bu titreşimlerin hava yoluyla kulağa ulaşarak iletilmesine bağlıdır, böylece kulak zarı titreşir ve işitme adı verilen bir dizi olay gerçekleşir (Moore, 1978: 3).



Şekil 4.1. Hoparlör konisi gibi titreşen bir eleman diyagramı (Moore, 1978: 2)

Ses, havada veya diğer elastik ortamlarda bir dalga hareketi olarak görülebilir. Bu durumda ses bir uyarıcıdır. Ses aynı zamanda işitme sistemimizin sesin algılanmasıyla sonuçlanan bir uyarım olarak da görülebilir. Ses, insan kulağının, titreşen nesnelerin havadaki basınç dalgalanmalarına verdiği tepkidir. (Everest ve Pohlmann, 2009: 24; Mehta ve diğerleri, 1999: 1).

Fiziksel açıdan ise ses ve gürültü arasında bir fark yoktur. Ses, duyuşal bir algıdır ve ses dalgalarının karmaşık haldeki düzeni gürültü, konuşma ve müzik, vb. olarak adlandırılır. Dolayısıyla gürültü, istenmeyen ses olarak tanımlanır. Çevresel seslerin çoğu, birçok farklı frekansın karmaşık bir karışımından oluşur. Frekans, sesin yayıldığı havanın saniyedeki titreşim sayısını ifade eder ve Hertz (Hz) cinsinden ölçülür. İnsanlar için işitilebilir frekans aralığı 20–20.000 Hz olarak kabul edilir. Ancak insanlardaki işitme sistemleri duyabildiği tüm ses frekanslarına eşit derecede duyarlı değildir. Bu durumu telafi etmek için, belirli bir çevresel gürültüyü oluşturan frekans bileşenlerinin göreceli güçlerini belirlemek amacıyla

çeşitli filtre türleri veya frekans ağırlıklandırması kullanılmıştır. A-ağırlıklandırma bunlardan en yaygın kullanılanıdır. Düşük frekanslar, orta ve yüksek frekanslardan daha az önemli olacak şekilde ağırlıklandırma yapılır (Berglund ve diğerleri, : 7).

Bazı durumlarda ise gürültü, akustik enerji şeklinde insan sağlığını olumsuz yönde etkileyebilir (Berglund ve diğerleri, : 21). Sabit (tutarlı), dinamik, dürtüsel, dalgalı vb. olabilen gürültünün olumsuz etkileri fiziksel, fizyolojik, psikolojik etkiler ya da performans etkileri olabilir. Gürültünün neden olduğu fiziksel etkiler işitme bozukluğu, işitme kaybı, eşik kayması gibi patolojik etkilerdir. Gürültü nedeniyle vücut aktivitelerinin değişmesi, kan basıncının artması, metabolizmada değişiklikler, nefes alma hızının artması, kalp atışının hızlanması, irkilme savunma reaksiyonları ve uyku bozukluğu gürültünün fizyolojik etkileridir. Kişinin davranış değişiklikleri, öfke, rahatsızlık, genel tatminsizlik, baş ağrısı, yorgunluk, depresyon vb. ise gürültünün psikolojik etkilerindendir. Gürültü nedeniyle konuşmanın anlaşılabilirliğinin azalması, radyo veya televizyonu duyamama, konsantrasyonda azalma, aktivitelerde yaşanan zorluk, iş veriminin ve üretkenliğin azalmasına neden olacak şekilde görev performansının bozulması vb. ise performans etkileridir (Kurra, 2020: 611).



Şekil 4.2. Gürültünün insanlar üzerindeki etkileri (Kurra, 2020: 611) (Şekil yazar tarafından Türkçeleştirilmiştir.)

Gürültünün etkileri Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından aşağıdaki başlıklar altında verilmiştir (World Health Organization, 1980: 8-13):

- a) İletişimin bozulması: Ofislerde, okullarda ve konutlarda, konuşmanın engellenmesi önemli bir rahatsızlık kaynağıdır. Konuşmanın anlaşılabilirliğinin çok önemli olduğu durumlarda, örneğin sınıflarda veya konferans salonlarında veya işitme engelli dinleyicilerin olduğu durumlarda, daha düşük arka plan gürültüsü seviyeleri arzu edilir. Kesin bir kanıt bulunmamasına rağmen, mesleki durumlarda konuşmaya müdahale edilmesi veya uyarı seslerinin duyulamaması kazalara yol açabilir.
- b) İşitme kaybı: İşitme kaybı kişinin maruz kaldığı gürültüye bağlı olarak geçici veya kalıcı olabilir. Gürültüye bağlı geçici eşik kayması (GBGEK), aşırı gürültüye nispeten daha kısa süre maruz kaldıktan sonra yaşanan işitme kaybıdır. Gürültünün kesilmesinden sonra işitme duyusu hızlı bir şekilde eski haline gelir. Gürültüye bağlı kalıcı eşik kayması (GBKEK), daha uzun süre gürültüye maruz kalındığında oluşan işitme kaybıdır. Bu işitme kaybının geri dönüşü yoktur. İşitsel ağrı her zaman aşırı gürültüye maruz kalınmasının erken uyarı işareti olarak değerlendirilmelidir. Normal kulaklar için ağrı eşiği 135-140 dB ses basınç seviyesi aralığındadır. Kulağa kalıcı olarak zarar veren gürültü seviyelerini belirleyebilmek ve GBGEK ölçümlerine dayanarak GBKEK yaşanmasına karşı bireysel duyarlılığı belirlemek amacıyla girişimlerde bulunulmuştur. Ancak GBGEK ile GBKEK arasındaki bağlantının geçerliliği üzerinde bir anlaşmaya varılamamıştır.
- c) Uyku bozukluğu: Gürültü uyuyan insanları uykusundan uyandırabilir ve uyumadan önce ya da uykusu bölündüğünde kişinin uykuya dalmasını zorlaştırabilir. Uyku sırasında elektroensefalografik yanıtlar ve nörovegetatif reaksiyonlardaki değişikliklerini izleyen laboratuvar çalışmaları yapılmıştır. Çalışmalar, ortamdaki gürültü seviyelerinin yaklaşık 35 dBA seviyesinin üstüne çıkmasıyla uyku bozukluğunun daha belirgin hale geldiğini göstermiştir.
- d) Stres: Gürültü, kişide adenokortikotropik hormon salgılamasında artış ve kortikosteroid düzeylerinde yükselme gibi fiziksel reaksiyonlara neden olur. Bu reaksiyonlardan bazıları, oldukça orta düzeyde gürültü içeren laboratuvar deneylerinde akut biçimde ortaya çıkmıştır. Laboratuvar koşullarında kan damarlarının daralması gibi dolaşım sistemi üzerindeki etkiler ortaya çıkmıştır ve gürültüye maruz kalan işçilerde hipertansiyon dahil olmak üzere dolaşım bozukluklarının yüksek oranda görüldüğü bulgusuna ulaşılmıştır.

- e) Rahatsızlık: Gürültü rahatsızlığı, gürültünün kişide uyandırdığı hoşnutsuzluk hissi olarak tanımlanabilir. Bir gürültünün rahatsızlık yaratma kapasitesi, yoğunluğu, spektral özellikleri ve bunların zamanla değişimi birçok fiziksel özelliğine bağlıdır. Bununla birlikte, rahatsızlık tepkileri sosyal, psikolojik veya ekonomik nitelikteki akustik olmayan birçok faktöre de bağlıdır ve aynı gürültüye karşı bireysel tepkilerde farklılık göstermektedir.
- f) Performans üzerindeki etkiler: İşitsel sinyaller içeren bir görevin gerçekleştirilmesi sırasında, bu sinyallerin algılanmasını zorlaştıracak yoğunluktaki bir gürültü duyulması görevin tamamlanmasını zorlaştırır. Uyarının ne kadar anlamlı olabileceğine bağlı olarak gürültü dikkat dağıtıcı bir uyarı görevi görebilir. Alışılmadık bir gürültünün başlaması gibi bir olay dikkatin dağıtarak işin aksamasına neden olabilir. Gürültü bireyin uyanıklık durumunu değiştirebilir ve verimliliği artırabilir veya azaltabilir. Motor veya monoton aktiviteler içeren görevler gürültüden her zaman etkilenmezken bilgi toplama, dikkat ve analitik süreçleri içeren görevlerin gürültüye karşı özellikle duyarlı olduğu görülmüştür.
- g) Diğer etkiler: Bazı sesler, özellikle dürtüsel olanlar, irkilmeye neden olabilir. Bu, uzuvların ve omurganın fleksör kaslarının kasılmasından, göz kırpması ve dikkatin gürültünün olduğu yere doğru odaklanmasından oluşur. Gürültü, diğer çevresel ve bireysel faktörlerle birlikte sağlık bozukluklarına yol açabilecek ve kronik yorgunluğa neden olabilen çevresel bir stres olarak düşünülebilir.

Yaşam koşullarını kötüleştiren ve hoş olmayan zararlı sesleri ifade eden çevresel gürültünün kütüphanelerde öğrenme ortak alanlarında öğrencileri nasıl etkilediğini, çevresel gürültünün 70 dBA ve 90 dBA arasında hangi seviyelerinin psikofizyolojik olarak kullanıcıları rahatsız ettiği araştırılmıştır. Meksika’da bulunan Tecnológico de Monterrey Üniversitesi ana kütüphanesi, kütüphane öğrenme ortak alanlarını ekip çalışması için kullanmak, elektronik ve basılı kaynaklara ulaşmak, ödev yapmak, arkadaş canlısı bir sosyal ortamda öğrenme amaçlı multimedya içerikleri izlemek veya dinlemek için bir mekan olarak tanımlanmıştır. Ancak, öğrenme ortak alanları ağırlıklı olarak kafeterya, video oyun odası, kutlama yeri, spor salonu, sinema veya uyku alanı olarak kullanılmaktadır. Bu nedenle, mevcut çalışma, üniversite kütüphanesinin ortak öğrenme alanında akademik faaliyetler yürütülürken çevresel gürültünün öğrenci performansı ve elektrofizyolojik işleyişi üzerindeki etkisini araştırmıştır. Bu amaçla dokuz erkek ve yedi kadından oluşan 16 öğrenci dört gruba ayrılarak iki aktivite gerçekleştirmiştir. Bu aktiviteler 75 dBA çevresel gürültünün olduğu ve olmadığı

ortamlarda 300 parçalık yapbozun çözülmesidir. Her iki aktivitede sırasında, yapbozun tamamlanma seviyesine dayalı bir toplamsal değerlendirme ve kalp ve göz kırpma hızı ile nöral elektriksel aktivitenin elektrofizyolojik izlenmesi yapılmıştır. Sonuçlar, öğrenci performansının sessiz bir odada ortak öğrenme alanına göre %4 daha yüksek olduğunu göstermiştir. Çevresel gürültünün gruplara verilen görevden bağımsız olarak kalp hızını %3,48, göz kırpma hızını %22,91 artırdığı ve nöral elektriksel aktiviteyi en az %3 oranında azaldığı gözlenmiştir. Mevcut çalışmanın bulguları, çevresel gürültünün izin verilen sınırın üzerinde olduğu durumlarda ortak öğrenme alanlarında akademik çalışma yapmanın daha zor olduğunu, bunun da öğrencilerin performansını düşürdüğünü ve elektrofizyolojik işlevlerini değiştirdiğini göstermiştir (Damián-Chávez ve diğerleri, 2021a).

Kütüphane kullanıcıları, çalışma sırasında sessiz alanları tercih etme eğilimindeyse özel çalışma odalarında veya sessiz bölmelerde çalışmaya teşvik edilir. Ancak kütüphane kullanıcıları, çalışma sırasında arka plan gürültüsünü tercih etme eğilimindeyse açık çalışma ortamlarında çalışmaya teşvik edilmelidir. Gürültünün öznel olması nedeniyle kütüphanede çalışırken mekandaki gürültü tercihleri farklılık gösteren sağlık bilimleri bölümündeki öğrencilerin arka plan gürültüsü kabulündeki grup farklılıklarını incelenmiştir (Gordon-Hickey ve Lemley, 2012).

Dinleme sırasında kabul edilebilir gürültü seviyesi (D-KEGS) ve okuma sırasında kabul edilebilir gürültü seviyesi (O-KEGS) gruplar arasında farklılık göstermektedir. Sessiz bir çalışma ortamı tercih eden öğrenci grubu, bir hikaye dinlerken ya da bir pasaj okurken daha az arka plan gürültüsünü kabul edilebilir bulmuştur. Sessiz bir çalışma ortamını tercih eden öğrenci grubunun ortalama D-KEG'si 15,4 dB iken, çalışırken arka plan gürültüsünü tercih eden öğrenci grubu daha fazla arka plan gürültüsünü kabul etmiştir ve ortalama D-KEGS'si 7,8 dB'dir (Gordon-Hickey ve Lemley, 2012).

Daha yüksek kabul edilebilir gürültü seviyesi gösterenler daha az arka plan gürültüsü kabulü gösterirken, daha düşük kabul edilebilir gürültü seviyesi daha fazla arka plan gürültüsü kabul etmiştir. D-KEGS'nin yorumlanması, sessiz çalışma grubunun sinyal ve gürültü arasında 15,4 dB'lik bir farka eşit daha büyük bir fark gerektirdiğini göstermektedir. Örneğin, birincil uyaran 60 dB'e ve arka plan gürültü seviyesi 45 dB'e ayarlanırsa, kabul edilebilir gürültü seviyesi bu grup için 15 dB (60-45) olur. Bu grup için, arka plan gürültüsünün ilgi duyulan işitsel sinyalden 15,4 dB daha düşük olmasını gerekmektedir. Çalışırken arka plan

gürültüsünü tercih eden öğrenci grubu, sinyal ile gürültü arasında 7,8 dB'lik bir fark gerektirerek önemli ölçüde daha fazla arka plan gürültüsünü kabul etmiştir (Gordon-Hickey ve Lemley, 2012).

O-KEGS için, sessiz bir çalışma ortamını tercih eden öğrenci grubunun ortalama O-KEGS'si 37,2 dB iken, çalışırken arka plan gürültüsünü tercih eden öğrenci grubu daha fazla arka plan gürültüsünü kabul etmiştir ve O-KEGS'si 48,9 dB'dir. Bu bulgu, okuma gibi konsantrasyon gerektiren bir çalışma görevi gerçekleştirirken sessizliği tercih eden grubun, çalışırken kendisini arka plan gürültüsünü tercih eden kişiler olarak tanımlayanlardan 11,7 dB daha düşük bir arka plan gürültüsü seviyesine ihtiyaç duyduğunu göstermektedir. Bu bulgu, kabul edilebilir gürültü seviyesi tercihinin gürültüye duyarlı bireyleri gürültüye duyarlı olmayanlardan ayırt edebilmek amacıyla bir araç olarak hizmet edebileceğini göstermektedir. Bu bulgular sonucunda sağlık bilimleri bölümünde öğrenim gören lisans öğrencilerinin çalışırken kendi işitsel ihtiyaçlarını kolayca kendi kendilerine değerlendirebildiklerini ve bu değerlendirme sonucunda belirleyebildiklerini doğrulanmaktadır (Gordon-Hickey ve Lemley, 2012).

Öğrenci gruplarının genel kişilikleri, öz kontrolleri ve kontrol odakları arasında önemli bir fark gözlenmemiştir. Nevrotiklik, dışadönüklük, açıklık, uyumluluk ve vicdanlılık genel kişilik değerlendirmesi için iki grup arasında önemli ölçüde farklılık gözlenmemiştir. Bu bulgular, en azından üniversite düzeyindeki sağlık bilimleri anadalı öğrencileri için, kişilik faktörlerinin çalışırken ya da yeni bir materyali okumak veya öğrenmek için konsantre olurken akustik çevre tercihinde önemli bir rol oynamadığını göstermektedir. Çalışmanın bulguları, kullanıcıların çalışma ortamı tercihinin psikolojik faktörlerden etkilenmeyen gerçek bir işitsel olay olduğunu göstermektedir. Arka plan gürültüsünün bilişsel görevler üzerindeki etkilerinin psikolojik kökenleri değil fizyolojik kökenleri olduğu anlaşılmaktadır. Mevcut çalışmanın bulguları, kütüphane kullanıcılarının okuma veya çalışma için belirli işitsel çalışma ortamına ihtiyacı olduğunu doğrulamaktadır. Bu çalışma sayesinde kütüphane ortamında birden fazla öğrenme ortamının gerekli olduğu ortaya çıkmıştır. Bu nedenle kütüphanelerin, fizyolojik nedenlerden dolayı farklı işitsel ortam ihtiyaçları olan öğrenciler için ayrılmış farklı akustik özelliklere sahip ortamlar sunması gereklidir (Gordon-Hickey ve Lemley, 2012).

4.3. Akustik Konfor Koşullarının Kullanıcı Üzerindeki Etkisi

Dijital çağ ile teknolojinin hızla gelişmesi kütüphanelerin içerik, işlev ve görünüm açısından değişimine neden olmuştur. Önceki dönemlerde kütüphaneler kitap koleksiyonlarıyla kullanıcıların aydınlanmasını destekleyen mekanlarken son birkaç on yılda kütüphanelere yeni işlevler ve medya kullanımı eklenmiştir. Son yıllarda gözlemlenen gelişmeler ise kütüphanenin geleneksel koleksiyonunu yeni medya platformlarıyla paylaşacağını göstermektedir. Kütüphanelerin giderek artan bir şekilde yerel topluluğun buluşma mekanı olacağı ve geç modern toplum kullanıcılarının farklı ihtiyaçlarını karşılayacağı düşünülmektedir. Dijitalleşme çağı sonucu bilgi kaynaklarının mekana bağlılığı ortadan kalktığından dolayı gelecekte kütüphane binalarının varlığına ihtiyaç olup olmayacağı sorgulanmaya başlanmıştır. Ancak bugünün kütüphanesi yalnızca koleksiyon ve depolama alanı değil aynı zamanda deneyim, iletişim ve yenilik için esnek bir mekandır. Kütüphanelerin alışlagelmiş işlevlerinde yaşanan değişimlere rağmen son on yılda kütüphane kullanıcıları ve akademisyenler arasında kütüphaneye olan ilginin arttığı görülmektedir (Rasmussen ve Jochumsen, 2009)

Bu eğilimin artmasındaki neden, kütüphanelerin sahip olduğu fiziksel olanaklarının kullanıcıya sağladığı faydalardır. Örneğin kullanıcılar, kütüphane içerisinde araştırma ya da çalışma yaparken daha kolay odaklanma sağlayabilmektedir. Kütüphanede konsantrasyonun sağlanmasında etkili olan sessizlik durumu, çalışma ortamının mekansal avantajları gibi birçok olanak bulunmaktadır. Bu nedenle günümüzde daha iyi tasarlanmış, estetik ve fonksiyonel olarak nitelikli mekanlar kütüphane fonksiyonlarının yeni nesil kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılamak için yeni sunmaktadır (Emsen ve Örmecioğlu, 2020).

Son yıllarda kütüphanelerin değişen rolü özellikle çok sayıda kullanıcının kütüphanede bulunduğu saatlerde arka plan gürültüsünün artmasına yol açmıştır. Kütüphanelerin geçmiş dönemlere oranla kullanıcıları daha fazla sosyalleştirici rolü olması, kullanıcıların yüksek konsantrasyon için sessiz bir alan bulma olasılığının azalmasına neden olmaktadır. Tasarım ve inşaat süreci sırasında titizce planlanmış sesli ve sessiz bölgeler ile kütüphanelerde mekanları bölgeleme konsepti etkili hale getirilebilir. Bu sayede kütüphane binası yoğun kullanımlı zamanlarda da kullanıcıların odaklanmış zihinsel çalışmaları için farklı akustik gereklilikleri karşılamaya yönelik mekanları kullanıcılara sunabilir (Brothánek ve diğerleri, 2020).

Çalışma sırasında kullanıcıların maruz kaldığı gürültünün ya da yüksek sesli konuşmaların düzeyi, zihinsel aritmetik çalışmalar, hafıza performansı gibi konularda kullanıcıların zihninin çalışma kapasitesini ve çalışma performansını düşürdüğü görülmüştür. Kullanıcıların çalışma sırasında hem çalıştığını öğrenme hem de sonrasında hatırlama aşamasında arka plan gürültüsüne maruz kaldığında çalışma performansının sessizliğe göre yaklaşık üçte bir seviyesine düştüğü gözlemlenmiştir (Banbury ve Berry, 1998). Mekan içerisindeki yüksek gürültü seviyesi, kullanıcının konsantre olmasını zorlaştıran bir faktördür ve kullanıcıların öğrenim verimliliğini azaltmaktadır (Emsen ve Örmecioğlu, 2020).

Kütüphane yapılarının iyi tasarlanması ve kullanıcılar için konforlu çevre koşullarına sahip olması binanın kullanıcılar tarafından kolay algılanabilir ve sıklıkla tercih edilebilir olmasını sağlamaktadır. Aynı zamanda kütüphane binasının ve içinde bulunduğu kamusal alanının tasarım kalitesi kütüphane kullanıcılarının kütüphanede bulundukları süre boyunca davranışlarını ve tutumlarını da etkilemektedir. Günümüzde kütüphanelerin iyi aydınlatılmış, yeterli sayıda havalandırma pencereleri olan ve çalışma sırasında kullanıcı konsantrasyonunun etkilenmediği mekanlar olması beklenmektedir. Kütüphane binası tasarımı aşamasında kullanılabilecek bazı işaretçi sorular ise aşağıdaki gibidir (Edwards, 2009: 35):

- Kütüphane genel tasarımında ya da iç mekanında kullanıcıların ilgisini çeken bir odak noktası var mı?
- Kütüphane binasının komşu yapılarla iyi bağlantıları var mı?
- Kütüphane mekanları iyi aydınlatmaya sahip mi?
- Kütüphane mekanları doğal havalandırmaya sahip mi?
- Kütüphanede bulunan farklı mekanların ihtiyaç duyduğu akustik gereksinimler ele alınmış mı?
- Parlama, trafik gürültüsü ve gölge gibi istenmeyecek olası olumsuz koşullar düşünülmüş mü?
- Kütüphane binası yerleşiminde manzaraya bakan alanlar kütüphane kullanımında değerlendirilmiş mi?
- Binada kullanım sırasında kullanıcıların kütüphane kullanımını kolaylaştıracak yönlendiricilik mevcut mu?

Kütüphane binalarında akustik gereksinimler düşünülmediğinde ortaya çıkabilecek akustik problemlerin her birinin doğası farklı gibi görünse de genel olarak üç kategoride incelenebilir (Wrightson ve Wrightson, 1999):

- Başka bir alandan gelen ve kullanıcıyı rahatsız eden gürültü. Toplantı odaları, çocuk alanları, trafik gürültüsü veya bina mekanik sisteminden kaynaklanan gürültü bu grupta sayılabilir.
- Ses dalgalarının tavan, duvar ya da zemin gibi yüzeylerden emilmeyerek yansmasıyla aşırı yankılanan kütüphane mekanlarında yaşanan iletişim zorluğu ve bu alanlarda bulunan kullanıcı sayısı az bile olsa alanın kullanıcılar tarafından gürültülü hissedilmesi.
- Kullanıcıların ya da personelin birbiriyle konuşmasının mahremiyetinin sağlanmaması nedeniyle diğer kullanıcıların çalışma sırasında dağılmasına ilişkin sorunlar.

Kütüphanelerde oluşabilecek istenmeyen gürültü seviyelerinin kontrol altına alınabilmesi için alınabilecek bazı önlemler ise aşağıdaki gibidir (Ntui, 2009):

- Kütüphanede sessiz klima ve fotokopi makinesi kullanımı teşvik edilmelidir. Bu gibi ekipmanların kullanıldığı bölümlerde uygun ses yutucu elemanlar kullanılmalıdır. Jeneratörler ve gürültü üreten diğer ekipmanlar kütüphaneden uzakta konumlandırılmalıdır.
- Kullanıcıların çalışmalarını yapabileceği en uygun alanı bilinçli olarak belirleyebilmesi için kütüphane binasının her belirlenmiş bölgesine izin verilen gürültü seviyesini belirten bilgilendirmeler koyulmalıdır. Bu bilgilendirmeler aracılığıyla kullanıcılara telefonlarını kapatmalarını veya sessiz moda almalarını hatırlatılmalıdır.
- Çevresel gürültüyü önleyebilmek amacıyla kütüphane çevresinde ağaçlar ve çalılar dikilmelidir.
- Gürültü politikasını ihlal eden kullanıcılara kütüphane personeli tarafından gürültü politikası hatırlatılarak grup çalışmaları gibi daha sesli çalışmalar için ayrılan uygun alanlarda devam etmeleri önerilmelidir.

5. KÜTÜPHANE BİNALARINDA ULUSAL, ULUSLARARASI MEVZUAT VE AKUSTİK PERFORMANS KRİTERLERİNİN OLUŞTURULMASI

Tez çalışmasının bu bölümünde kütüphane binalarında akustik konfor koşullarının sağlanmasına ilişkin ulusal ve uluslararası mevzuat incelenmiştir. Mevzuata ilişkin olarak yapılan inceleme sonucunda kütüphane okuma salonları için ulusal mevzuata göre performans kriterleri oluşturulmuştur. Kütüphane binalarında sağlanması gereken uygun akustik konfor şartlarına dair sınır değerler aşağıdaki ulusal ve uluslararası mevzuat kapsamında değerlendirilmiştir. Tez kapsamında incelenen ulusal ve uluslararası mevzuat aşağıdaki gibidir:

- Ulusal yönetmelikler (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik, 2017; Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik, 2018; Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliği, 2022; Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği, 2010)
- İngiltere standartları (BB 93, 2015; BS 8233, 2014)
- Amerika standardı (ASHRAE Handbook, 2015)

5.1. Ulusal Mevzuatın İncelenmesi

Ülkemizde gürültü denetimi yapılabilmesi amacıyla yürürlüğe girmiş iki adet yönetmelik bulunmaktadır (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018):

- Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliği, ülkemizde 30.11.2022 tarihinde 32029 sayılı Resmi Gazete’de yürürlüğe girmiştir.
- Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik (BGKKHY), ülkemizde 31.05.2017 tarihinde 30082 sayılı Resmi Gazete’de yürürlüğe girmiştir. 31.05.2018 tarihinde ise 30437 sayılı Resmi Gazete’de Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik (BGKKHYDYYD) yürürlüğe girmiştir. Bu ulusal yönetmelikte kütüphane binalarına ilişkin olarak yer alan sınır değerler Ankara Millî Kütüphane’de yapılan alan çalışmasının konusunu oluşturmaktadır.

Çevresel gürültüye maruz kalınması sonucu kişilerin huzur ve sükununun, beden ve ruh sağlığının bozulmaması için gerekli tedbirlerin alınmasını sağlamak ve kademeli olarak uygulamaya koymak amacıyla 04.06.2010 tarihinde 27601 sayılı Resmi Gazete’de Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği yürürlüğe girmiştir. (Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği, 2010)

Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliği (2022)

Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliği, çevresel gürültünün insan ve çevre sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini önlemek, gürültü haritası ve gürültü eylem planı hazırlamak, çevresel gürültüyü azaltabilmek amacıyla gürültü kontrol önlemlerini uygulamak ve bu konuda kamuoyunu bilgilendirmeyi amaçlamaktadır. Yönetmelik kapsamındaki çevresel gürültü; endüstriyel faaliyetler, ulaşım, inşaat, müzik ve işyerlerinden kaynaklanan çevresel gürültü ve titreşimin kontrolünü kapsamaktadır. Konut ve komşuluk faaliyetlerden kaynaklanan gürültü, işyerlerinde personelin maruz kaldığı gürültü, ulaşım araçları içindeki gürültü ve askeri alanlar içindeki askeri faaliyetlerin sebep olduğu gürültü yönetmelik kapsamı dışındadır (Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliği, 2022).

Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (2010)

Çevresel gürültüye maruz kalan kişilerin huzur ve sükununun, beden ve ruh sağlığının bozulmaması için gerekli tedbirlerin alınmasını sağlayarak uygulamaya konulmasına yönelik yönetmeliğin amacı aşağıdaki gibidir (Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği, 2010);

- Değerlendirme yöntemleriyle çevresel gürültüye maruz kalma seviyelerinin, hazırlanacak gürültü haritaları, akustik rapor ve çevresel gürültü seviyesi değerlendirme raporu ile belirlenmesi,
- Çevresel gürültü ve etkileri hakkında kamuoyunun bilgilendirilmesi,
- Gürültü haritaları, akustik rapor ve çevresel gürültü seviyesi değerlendirme raporu sonuçları esas alınarak; özellikle çevresel gürültüye maruz kalma seviyelerinin insan sağlığı üzerinde zararlı etkilere yol açmasının mümkün olduğu ve çevresel gürültü kalitesini korumanın gerekli olduğu yerlerde, gürültüyü önleme ve azaltmaya yönelik eylem planlarının hazırlanması ve uygulanması ile ilgili usul ve esasları belirler.

07.03.2008 tarihinden sonra yapılmış ve Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği'nin yürürlüğe girişinden sonra inşa edilecek yapıların mimari projelerinde, yapı tiplerine bağlı olarak Çizelge 5.1'de verilen sınır değerlerin sağlanması zorunludur (Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği, 2010).

Çizelge 5.1. İç ortam gürültü seviyesi sınır değerleri (Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği, 2010)

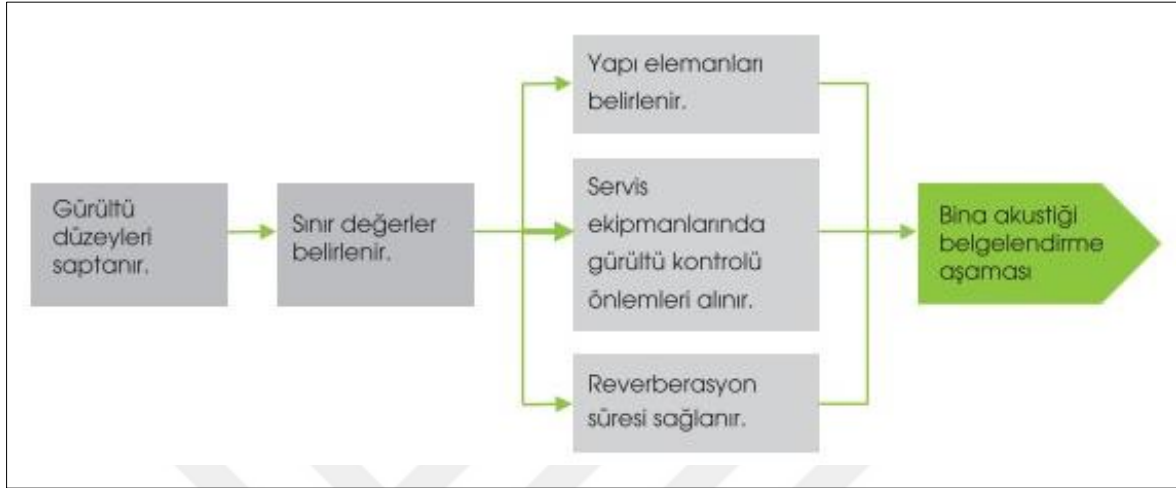
KULLANIM ALANI		Kapalı Pencere L _{eq} (dBA)	Açık Pencere L _{eq} (dBA)
Eğitim Tesisleri Alanları	Okullardaki derslikler, özel eğitim tesisleri, kreşler, laboratuvarlar vb.	35	45

Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik (2017) ve Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik (2018)

BGKKHY, her türden yapı, bina ve tesisin işletilmesi ve kullanılması sırasında kullanıcıların maruz kalacağı gürültünün kişinin ruh ve beden sağlığı üzerindeki negatif etkilerini en aza indirecek koşulları sağlayabilmek amacıyla tasarım, yapım, kullanım, bakım ve işletme kurallarıdır. Söz konusu yönetmelik resmi ve özel her türden yapı iç mekanlarında kişilerin maruz kaldığı sanayi gürültüleri, ulaşım gürültüleri, yapım gürültüleri, komşuluk gürültüleri, darbe sesleri ve mekanik cihazlardan yayılan titreşimin kontrol altına alınmasına ilişkin kuralları kapsamaktadır (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik, 2017).

BGKKHY, belediye ve mücavir alan sınırları içinde ve dışında kalan yerlerde inşa edilecek resmi ve özel her türlü yapı, bina, tesis ile işletmelerde iç mekanlarda insanların maruz kaldığı ulaşım, sanayi, yapım ve insan kaynaklı gürültüler gibi dış çevre gürültülerinin ve yapı içinde oluşan komşuluk gürültüleri, darbe sesleri, mekanik sistem ve servis ekipmanlarının gürültüleri ile cihazlardan yayılan mekanik titreşimlerin kontrol altına alınmasına yönelik önlemlere ilişkin temel kuralları kapsar. BGKKHY, hükümlerinin uygulanmasından ilgisine göre yapı ruhsatı vermeye yetkili idareler, yatırımcı kuruluşlar, yapı sahipleri, tasarım ve uygulamada görevli mimar ve mühendisler ile uygulayıcı yükleniciler ve imalatçılar, yapı yapılmasında ve kullanımında görev alan bina akustiği uzmanları, yapı değerlendirme ve işletme yetkilileri görevli, yetkili ve sorumludur (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik, 2017).

BGKKHY kapsamında belirtilen binaların gürültüden korunabilmesi için uygulanacak süreç aşağıdaki gibidir (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018):



Şekil 5.1. Binalarda gürültü kontrolü uygulama şeması (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018)

BGKKHYDYDY, 2017 yılında yürürlüğe girmiş olan Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik'te belirlenmiş olan bazı akustik konfor sınır değerlerin ve akustik rapor ile akustik proje hazırlanmasına ilişkin yetkilerin değiştirildiği yönetmektir (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik, 2018).

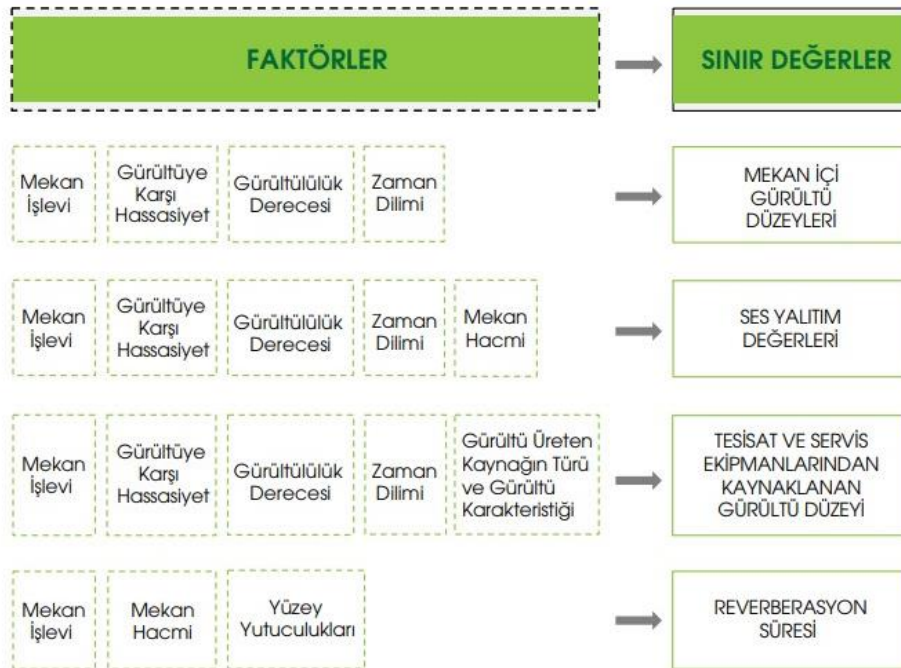
Gürültü düzeylerinin saptanması

BGKKHY'de cephe elemanlarına ait sağlanacak en düşük ses yalıtım değerleri; cepheyi etkileyen dış ortam gürültü düzeyine bağlı olarak verilmiştir. Bu nedenle öncelikle dış ortam gürültü düzeyi (çevresel gürültü düzeyi) saptanmalıdır. Binaların dışındaki gürültü düzeylerinin ölçülmesi, hesaplanması ve değerlendirilmesinde Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği esas alınır. Ölçümler, uluslararası standartlar olan TS 9315 ISO 1996-1 ve TS ISO 1996-2 standartlarına uygun olarak yapılacak akustik ölçümler aracılığıyla belirlenebilir. Çevre gürültüsü düzeyleri, hesaplama yöntemiyle Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği EK-7 sınır değerlerine göre saptanabilir. (BGKKHY, 2017; Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018)

Sınır değerlerin belirlenmesi

BGKKHY’de binalarda gürültü kontrolünün sağlanmasında 4 ayrı akustik performans kriteri temel alınmıştır (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018):

- Mekanların içinde kabul edilebilen en yüksek gürültü düzeyleri: Mekanın işlevine, mekanın gürültüye karşı hassasiyetine, zaman dilimine bağlıdır.
- Dış ve iç yapı elemanlarının sahip olması istenilen ses geçirmezlik değerleri (ses yalıtım değerleri): Binanın işlevine, cephe ve çatı yalıtımı için çevresel gürültü düzeyine, bölücü elemanın (döşeme ve duvar) ayırdığı mekanların işlevlerine, kaynak mekanın gürültülülük derecesine, alıcı mekanın gürültüye karşı hassasiyetine ve mekanın hacmine bağlıdır. Hava doğuşlu ve darbe sesleri için ayrı verilmiştir.
- Kullanılabilir iç mekan hacimlerinde bina tesisat ve servis ekipmanlarından kaynaklanan kabul edilebilir gürültü düzeyi: Binanın türüne, mekanın işlevine, gürültü üreten kaynağın türüne ve gürültünün karakterine, mekanın gürültüye karşı hassasiyetine ve zaman dilimine bağlıdır.
- Kullanılan mekanların içinde reverberasyon sürelerinin üst sınırları: Mekanın işlevine, hacme, mekanın iç yüzeylerinin ses yutuculuklarına bağlıdır.



Şekil 5.2. Akustik performans kriterleri ve bağlı olduğu faktörler (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018)

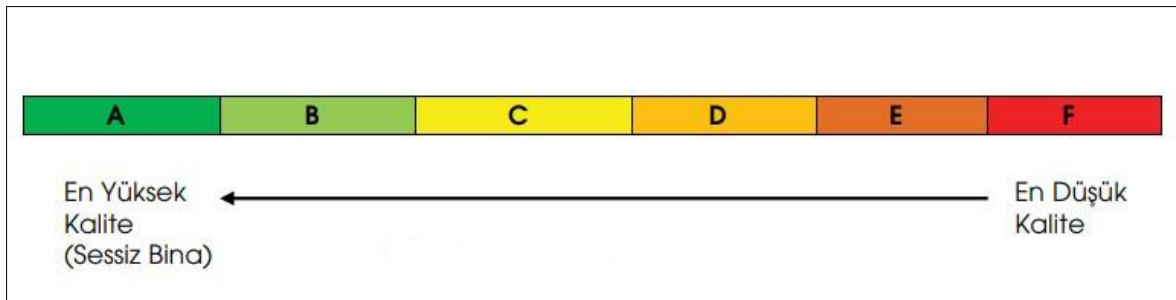
BGKKHY’de yer alan kriterlere göre sağlanması gereken sınır değerler uluslararası standart göstergeler cinsinden belirlenmiştir. BGKKHY sınır değerleri bina ya da konut birimi için hedeflenen akustik performans sınıfına göre ayrı ayrı verilmiştir (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018).

Sınır değerlerin belirlenmesinde izlenecek yöntemle ilgili adımlar aşağıda tanımlanmıştır (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018):

Hedeflenen akustik performans sınıfı

BGKKHY’de yer alan sınır değerler akustik performans sınıfına göre değişiklik göstermektedir. Bu nedenle sınır değerlerin belirlenebilmesi için öncelikle hedeflenen akustik performans sınıfı belirlenmiş olmalıdır. Binalarda ve bina içinde bulunan bağımsız bölümlerde akustik performans sınıflandırma sistemi; iç gürültü düzeylerine, tesisat ve servis elemanlarından kaynaklanan iç gürültü düzeylerine, reverberasyon sürelerine bağlı olarak bağımsız bölümler veya binanın tümü için uygulanabilen bir değerlendirme yöntemidir (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018).

Akustik performans sınıflandırmasında harfler kullanılarak belirli bir sınıf aralığı uygulanmıştır. Sınıflandırma yapılırken kullanılan harfler A-F arasını kapsamaktadır. A sınıfı en yüksek kaliteyi (sessiz binayı), F sınıfı ise en düşük kaliteyi göstermektedir (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018).



Şekil 5.3. Akustik performans sınıflandırması (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018)

Akustik performans sınıflamasında temel alınan ve bilimsel araştırmalara dayanan, kaynağın gürültü düzeyine göre iç mekan akustik değerlendirmeleri aşağıdaki gibidir (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018):

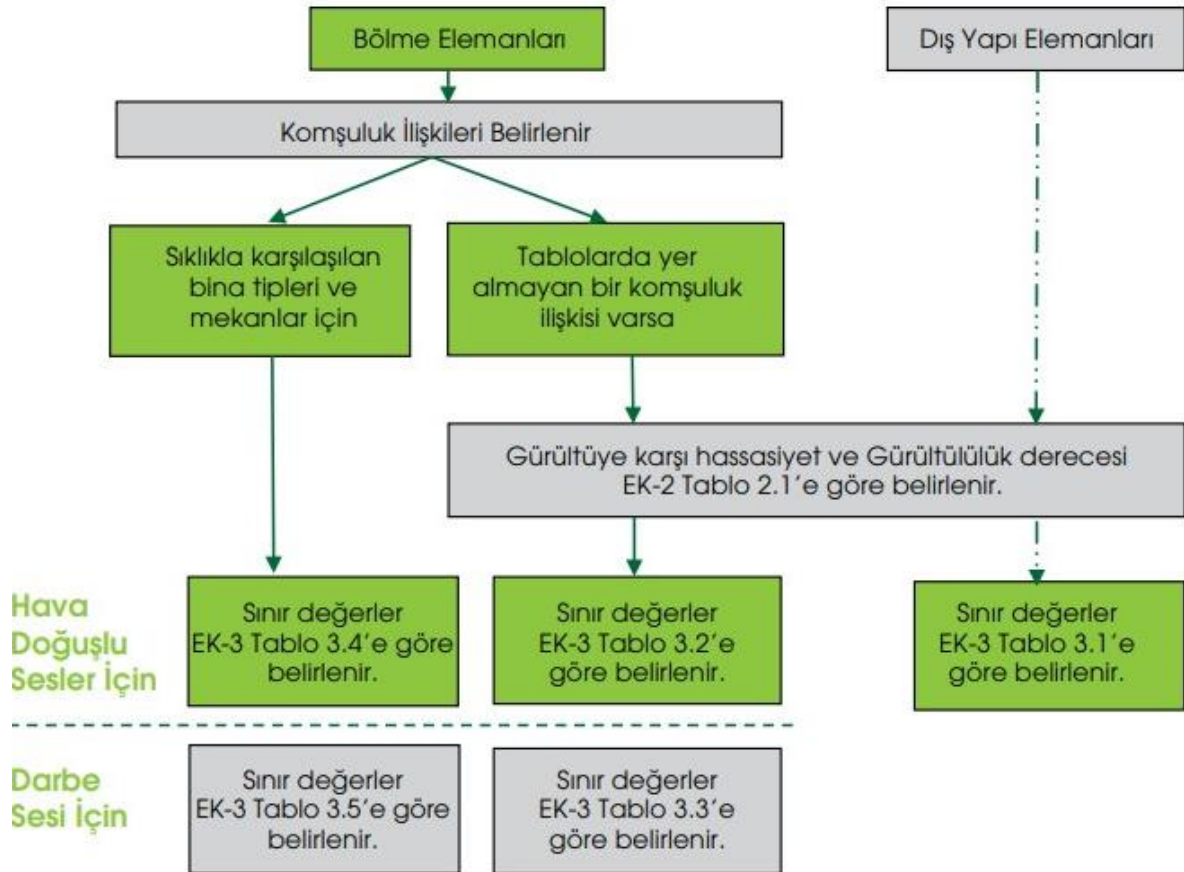
Çizelge 5.2. Akustik performans sınıfına karşılık gelen fizyolojik tepkiler (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018)

		AKUSTİK PERFORMANS SINIFI					
Kaynak gürültü düzeyi		A	B	C	D	E	F
KAYNAĞIN GÜRÜLTÜ DÜZEYİ	KONUŞMA SESİ	Çok yüksek ses	güçlülkle işitiliyor, ama anlaşılmıyor	İşitiliyor, ama güçlülkle anlaşılıyor	hafifçe anlaşılıyor	anlaşılıyor	rahatça anlaşılıyor
		Yüksek sesle konuşma	güçlülkle işitiliyor	hafifçe işitiliyor ama hiç anlaşılmıyor	İşitiliyor, ama güçlülkle anlaşılıyor	hafifçe anlaşılıyor	anlaşılıyor or rahatça anlaşılıyor
		Normal konuşma	İşitilmiyor	güçlülkle işitiliyor	hafifçe işitiliyor ama hiç anlaşılmıyor	güçlülkle anlaşılıyor	hafifçe anlaşılıyor or anlaşılıyor
	MÜZİKAL SESLER	Çok yüksek müzik party	Hafifçe işitiliyor	İşitiliyor	rahatça işitiliyor	rahat işitiliyor	Çok rahatça işitiliyor
		Yüksek müzik	İşitilmiyor	Hafifçe işitiliyor	İşitiliyor	rahatça işitiliyor	Çok rahat işitiliyor
		Normal müzik	İşitilmiyor		hafifçe işitiliyor	İşitiliyor	Rahatça işitiliyor Çok rahat işitiliyor
	DARBE SESLERİ	Adım sesi	İşitilmiyor	güçlülkle işitiliyor	hafifçe işitiliyor	İşitiliyor	Rahatça işitiliyor Çok rahat işitiliyor
		Çocuk oynaması	güçlülkle işitiliyor	Hafifçe işitiliyor	İşitiliyor	rahatça işitiliyor	Çok rahatça işitiliyor
		Eşyaların sürüklenmesi, yere düşürülmesi	İşitilmiyor	güçlülkle işitiliyor	Hafifçe işitiliyor	İşitiliyor	Rahatça işitiliyor Çok rahat işitiliyor
	NOT: Kaynakların işitilir olması sadece konstrüksiyona bağlı değildir.						

Ses yalıtım sınır değerleri

Yapı elemanlarından istenen en düşük hava doğuşlu ses yalıtım değerlerinin belirlenmesinde iki yöntem kullanılmaktadır. Bunlar basit yöntem veya hesaplama yöntemidir. Basit yöntem, BGKKHY’de komşuluk ilişkileri dikkate alınarak verilen tablolardan yararlanarak sınır değerlerin belirlenmesidir. Ancak özel gürültü koşullarında ve gürültü kaynağının spektrum değerlerinin bilinmesi durumunda istenilen ses yalıtım sınır değerleri akustik uzman tarafından hesaplama yöntemi kullanılarak bulunabilir (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018).

Basit yöntem kullanılarak ses yalıtımı sınır değerlerinin belirlenmesi için BGKKHY’de verilen tablolardan yararlanılması mümkündür (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018). Bu tabloların 2018 yılında yürürlüğe giren BGKKHYDYDY’de güncellenmiş olması halinde BGKKHYDYDY’de yer alan güncel tablolar kullanılmalıdır.



Şekil 5.4. BGKKHY’ye göre yapı elemanlarının sağlanması gereken yalıtım değerlerinin belirlenmesi süreci (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018)

Dış yapı elemanlarının (hava doğuşlu ses yalıtımı) mekansal olarak cepheye bakan hacimlerin gürültüye hassasiyet düzeyleri BGKKHY’de yer alan bina ve mekan işlevlerine bağlı gürültüye hassasiyet/gürültülülük dereceleri tablosu olan Çizelge 5.3’ten yararlanılarak belirlenir. BGKKHY’de yer alan gürültüye hassasiyet/gürültülülük tablosu aşağıdaki gibidir (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018):

Çizelge 5.3. Çeşitli bina ve mekan işlevlerine bağlı gürültüye hassasiyet/gürültülülük dereceleri (BGKKHY, 2017)

BİNA ÖLÇEĞİNDE			MEKAN ÖLÇEĞİNDE		
BİNA İŞLEVİ	KAYNAK OLMASI DURUMU	ALICI OLMASI DURUMU	MEKAN	KAYNAK OLMASI DURUMU	ALICI OLMASI DURUMU
	Gürültülülük Derecesi	Hassasiyet Derecesi		Gürültülülük Derecesi	Hassasiyet Derecesi
Kültürel Tesisler	OG	I	Kütüphaneler	DG	I
I- Gürültüye karşı çok hassas bina ve kullanım			YG- Yüksek düzeyli gürültü üretimi		
II- Gürültüye karşı hassas bina ve kullanım			OG- Orta düzeyli gürültü üretimi		
III- Gürültüye karşı az hassas bina ve kullanım			DG- Düşük düzeyli gürültü üretimi		

BGKKHY’de Çizelge 5.4’te dış ortam gürültü düzeylerine ve gürültüye karşı hassasiyet düzeyine bağlı olarak dış yapı elemanlarından istenen ses yalıtım değerleri ($D_{nT,A,tr}$) verilmiştir (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018):

Çizelge 5.4. Dış gürültü düzeylerine ve alıcı odası hassasiyet derecesine göre sağlanacak en düşük ses yalıtım değerleri ($D_{nT,A,tr}^{1,2}$, dB) (BGKKHY, 2017)

ALICI ODASI HASSASİYET	AKUSTİK PERFORMANS SINIFI ^{3,4}					
	A	B	C	D	E	F
I	$L_{gag}-14$	$L_{gag}-18$	$L_{gag}-22$	$L_{gag}-26$	$L_{gag}-30$	$L_{gag}-34$
II	$L_{gag}-17$	$L_{gag}-21$	$L_{gag}-25$	$L_{gag}-29$	$L_{gag}-33$	$L_{gag}-37$
III	$L_{gag}-20$	$L_{gag}-24$	$L_{gag}-28$	$L_{gag}-32$	$L_{gag}-36$	$L_{gag}-40$

¹ $D_{nT,A,tr}=D_{2m,nT,w}+C_{tr}$
² 10. maddede belirtilen durumlarda $D_{2m,nT,50}=D_{2m,nT,w}+C_{tr,50-3150}$ değeri de kullanılabilir.
³ L_{gag} değerleri binanın en az 2 metre uzağında ölçülen, cephe yansımaları hariç düzeyleridir.
⁴ A, B, C, D sınıfları için bu tablodaki değerlerin yanı sıra ses yalıtım değerinin en düşük 30 dB olması kriteri aranacaktır.

Bölme elemanlarının (hava doğuşlu ses yalıtımı) yani hem yatayda iç bölme duvarlar ile ayrılan komşu hacimler, hem düşeyde döşemeler ile ayrılan komşu hacimler değerlendirilecektir. BGKKHY’de yer alan Çizelge 5.5’te tipik komşuluk ilişkilerine göre iç yapı elemanlarından istenen en düşük ses yalıtım değerleri ($D_{nT,A}$) verilmiştir. Bu bölümde tanımlı olan komşuluk ilişkileri için tablodan okunan değerlerden yararlanılacaktır. Bu tabloda belirtilmeyen bir komşuluk ilişkisi varsa mekanların gürültülülük ve gürültüye hassasiyet düzeyleri önce BGKKHY’de yer alan Çizelge 5.3’ten belirlenir (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018).

Çizelge 5.5. Farklı bina tiplerine komşu hacimler arasında sağlanacak en düşük hava doğuşlu ses yalıtım değerleri ($D_{nT,A}^{1,2}$, dB) (BGKKHY, 2017)

BİNA İŞLEVİ	KOMŞULUK İLİŞKİSİ		AKUSTİK PERFORMANS SINIFI ³					
	Kaynak Odası	Alıcı Odası	A	B	C	D	E	F
EĞİTİM TESİSLERİ	İdari oda Sirkülasyon alanı	Okuma odası	62	58	52	48	44	40
	Teknik merkez	Okuma odası	68	64	58	54	50	46

¹ $D_{nT,A}=D_{nT,w}+C$
² 10. maddede belirtilen durumlarda $D_{nT,50}=D_{nT,w}+C_{tr,50-3150}$ değeri de kullanılabilir.
³ Kapı içeren yapı elemanlarında kapı ile beraber sağlanan ses yalıtım değerinin BGKKHY’de belirtilen sınır değerlerden en fazla 10 dB düşük olmasına izin verilir.

Mekanların gürültülülük ve hassasiyet düzeyleri belirlendikten sonra BGKKHY’de yer alan Çizelge 5.6 ile istenen en düşük hava doğuşlu ses yalıtım değeri bulunacaktır. BGKKHY’de yer alan Çizelge 5.3’te yer almayan mekanlar için hassasiyet düzeyleri uygun çalışma koşulları, uygun dinlenme koşulları ve akustik mahremiyet gibi gereksinimlerin önem derecesi doğrultusunda belirlenerek yukarıdaki adım tekrarlanacaktır (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018):

Çizelge 5.6. Kaynak ve alıcı odası özelliklerine göre sağlanacak en düşük hava doğuşlu ses yalıtım değerleri ($D_{nT,A}^{1,2}$, dB) (BGKKHY, 2017)

KAYNAK ODASI GÜRÜLTÜLÜLÜK DERECESESİ	ALICI ODASI HASSASİYET	AKUSTİK PERFORMANS SINIFI ^{3,4}					
		A	B	C	D	E	F
Yüksek Seviye Gürültü (YG) $L_{AF,max}>75$ dB	I	68	64	58	54	50	46
	II	65	61	55	51	47	43
	III	62	58	52	48	44	40
Orta Seviye Gürültü (OG) $75 \geq L_{AF,max} > 55$ dB	I	62	58	52	48	44	40
	II	59	55	49	45	41	37
	III	56	52	46	42	38	34
Düşük Seviye Gürültü (DG) $L_{AF,max} \leq 55$ dB	I	56	52	46	42	38	34
	II	53	49	43	39	35	31
	III	50	46	40	36	32	28

¹ $D_{nT,A}=D_{nT,w}+C$
² 10. maddede belirtilen durumlarda $D_{nT,50}=D_{nT,w}+C_{tr,50-3150}$ değeri de kullanılabilir. Bu durumda sınır değerler 4 dB düşürülecektir.
³ Kapı içeren yapı elemanlarında kapı ile beraber sağlanan ses yalıtım değerinin BGKKHY’de belirtilen sınır değerlerden en fazla 10 dB düşük olmasına izin verilir.
⁴ Konut yapılarında bağımsız birimler içindeki bölme elemanları için Çizelge 5.5 kullanılacaktır.

Bölme elemanları (darbe sesi yalıtımı) BGKKHYDYY'de yer alan Çizelge 5.7'de tipik kullanım işlevlerinde döşemelerden en yüksek darbe sesi iletim değerleri ($L'_{nT,w}$) verilmiştir. Bu mahallerden alt kata iletilecek darbe sesi sınır değerleri geçmemelidir (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018).

Çizelge 5.7. Farklı bina tiplerinde kaynak odası döşemelerinde sağlanacak en yüksek darbe sesi düzeyleri ($L'_{nT,w}^1$, dB) (BGKKHYDYY, 2018)

Bina İşlevi	KOMŞULUK İLİŞKİSİ	AKUSTİK PERFORMANS SINIFI					
	Kaynak Odası (üst kat)	A	B	C	D	E	F
EĞİTİM YAPILARI	Okuma odası	50	54	58	62	66	70
	Sirkülasyon alanı	46	50	54	58	62	66

¹ 14. maddede belirtilen durumlarda $L'_{nT,50}=L'_{nT,w}+C_{I,50-2500}$ değeri de kullanılabilir.

Çizelge 5.7'de yer almayan mekanlar için gürültülülük düzeyi potansiyel darbe kaynakları ve kullanım yoğunluğu akustik gereksinimlerinin önem derecesi doğrultusunda belirlenerek izin verilen en yüksek darbe sesi iletim değerleri BGKKHY'de yer alan Çizelge 5.8'den okunacaktır (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018)

Çizelge 5.8. Kaynak ve alıcı odası özelliklerine göre sağlanacak en yüksek darbe sesi düzeyleri ($L'_{nT,w}^1$, dB) (BGKKHY, 2017)

KAYNAK ODASI GÜRÜLTÜLÜK DERECESESİ	AKUSTİK PERFORMANS SINIFI ²					
	A	B	C	D	E	F
Yüksek Seviye Gürültü (YG)	40	44	48	52	56	60
Orta Seviye Gürültü (OG)	46	50	54	58	62	66
Düşük Seviye Gürültü (DG)	50	54	58	62	66	70

¹ 14. maddede belirtilen durumlarda $L'_{nT,50}=L'_{nT,w}+C_{I,50-2500}$ değeri de kullanılabilir. Bu durumda sınır değerler 4 dB artırılacaktır.

² Konut yapılarında bağımsız birimler içindeki bölme elemanları için Çizelge 5.7 kullanılacaktır.

Hesaplama yöntemi kullanılarak ses yalıtımı sınır değerlerinin belirlenmesi için gürültü kaynağının bulunduğu ortamın gürültü düzeyi ve alıcı ortamında izin verilen en yüksek gürültü düzeyine ve reverberasyon süresine bağlı olarak istenen standardize düzey farkı (D_{nT}) TS EN ISO16283-1'e göre aşağıdaki formül aracılığıyla hesaplanabilir (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018):

$$D_{nT} = L_{\text{kaynak}} - L_{\text{ölçüt}} + 10 \log \frac{T}{T_0}$$

Şekil 5.5. Standardize düzey farkı (D_{nT}) formülü (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018)

D_{nT} : Standardize düzey farkı, dB

L_{kaynak} : Gürültü kaynağının bulunduğu ortamdaki gürültü düzeyi, dB (Gürültü düzeyleri ISO 1996-1 ve ISO 1996-2'ye uygun olarak ölçüm yöntemiyle belirlenecektir. Hesaplarda kaynak gürültüsünün ölçülen en yüksek değerinin ($L_{F\text{max}}$) kullanılmasına dikkat edilmelidir.)

$L_{\text{ölçüt}}$: Alıcı ortamında izin verilen en yüksek gürültü düzeyi, dB (İzin verilen iç gürültü sınır değerinin (L_{eq}) spektral değerlerine ulaşmak için NR eğrilerinden yararlanılacaktır.)

T : Alıcı ortamındaki reverberasyon süresi, s

T_0 : Referans reverberasyon süresi, s (Konutlar ve diğer mobilyalı hacimler için 0,5 s, mobilyasız hacimler için 1,5 s alınmalıdır)

Hesaplama 100-3150 Hz arasında oktav veya 1/3 oktav bandında tüm frekanslar için tekrarlanır ve TS EN ISO 717-1'e göre $D_{nT,w}$ tek sayılı değeri ve C spektrum uyarlama terimi hesaplanır. Bu değerler toplanarak $D_{nT,100}=D_{nT,w}+C$ değeri elde edilir. Cephe elemanları için ise aynı işlemler tekrarlanır ancak sonuç $D_{2m,nT,w}=D_{2m,nT,w}+C_{tr}$ ile gösterilir (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018).

Mekan içi gürültü sınır değerleri

Farklı işlevli hacimlerde izin verilen en yüksek iç gürültü düzeyleri BGKKHYDYYDYY'de yer alan Çizelge 5.9'da verilmiştir. Bu değerler mekanda kullanıcı gürültüsü hariç, mekana dışardan iletilen A-ağırlıklı ses basınç düzeylerini göstermektedir. BGKKHY 12. maddeye göre elektronik olarak yükseltilmiş veya canlı müzik yapılan restoran, bar, alışveriş merkezi gibi mekanlarda sınır değerler; müzik sesi dahil iç gürültü düzeyini belirtmektedir (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018).

Çizelge 5.9. Akustik performans sınıfına bağlı izin verilen mekan içi en yüksek gürültü düzeyleri, dB (BGKKHYDYDY, 2018)

BİNA İŞLEVİ	MEKAN	ZAMAN DİLİMİ Gece: 23.00 – 07.00 Akşam: 19.00 – 23.00 Gündüz: 07.00 – 19.00	İç gürültü düzeyi, L_{Aeq}^1					
			AKUSTİK PERFORMANS SINIFI					
			A	B	C	D	E	F
Kültürel Tesisler	Kütüphaneler	24 saat	31	35	39	43	47	51
	Sirkülasyon Alanları ²	24 saat	41	45	49	53	57	61

¹ İç gürültü karakteristiği içerisinde ani sesler, alçak frekans bileşenlerine sahip sesler, tekil gürültü olayları ve tonal bileşenler varsa TS 9315 ISO 1996-1'e göre düzeltmeler uygulanarak değerlendirmeler yapılacaktır.

² Sirkülasyon alanı: Koridorlar, bekleme holü, merdiven holü, antre, giriş holü gibi ortak alanları ifade eder.

Mekan içi gürültü düzeyi sınır değerleri akustik uzmanın iç gürültü düzeyine bağlı hesaplama yapması gerektiğinde ölçüm sonuçlarının karşılaştırılmasında ve şikayetlerin değerlendirilmesinde kullanılabilir. İç gürültü düzeyine bağlı hesaplamalarda gürültünün spektral niteliği göz önünde bulundurularak değerlendirme yapılabilmesi için İngiliz Standardı BS:8233'teki gürültü değerlendirme (NR) eğrilerinden yararlanılabilir. NR eğrilerinin oktav bant açılımı ve A-ağırlıklı ses basınç düzeyleri aşağıdaki gibidir (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018):

Çizelge 5.10. NR eğrilerine ilişkin oktav bant ses basınç düzeyleri ve dBA karşılığı (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018)

Ses Basınç Düzeyi (dB)										dBA
NR Eğrisi	Frekans (Hz)									
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
NR 0	55,4	35,5	22	12	4,8	0	-3,5	-6,1	-8	6
NR 5	58,8	39,4	26,3	16,6	9,7	5	1,6	-1	-2,8	11
NR 10	62,2	43,4	30,7	21,3	14,5	10	6,6	4,2	2,3	16
NR 15	65,6	47,3	35	25,9	19,4	15	11,7	9,3	7,4	21
NR 20	69	51,3	39,4	30,6	24,3	20	16,8	14,4	12,6	26
NR 25	72,4	55,2	43,7	35,2	29,2	25	21,9	19,5	17,7	31
NR 30	75,8	59,2	48,1	39,9	34	30	26,9	24,7	22,9	36
NR 35	79,2	63,1	52,4	44,5	38,9	35	32	29,8	28	41
NR 40	82,6	67,1	56,8	49,2	43,8	40	37,1	34,9	33,2	46
NR 45	86	71	61,1	53,6	48,6	45	42,2	40	38,3	51
NR 50	89,4	75	65,5	58,5	53,5	50	47,2	45,2	43,5	56
NR 55	92,9	78,99	69,8	63,1	58,4	55	52,3	50,3	48,6	61
NR 60	96,3	82,9	74,2	67,8	63,2	60	57,4	55,4	53,8	66
NR 65	99,7	86,8	78,5	72,4	68,1	65	62,5	60,5	58,9	71
NR 70	103,1	90,8	82,9	77,1	73	70	67,5	65,7	64,1	76
NR 75	106,5	94,7	87,2	81,7	77,9	75	72,6	70,8	69,2	81

Tesisat ve servis ekipmanlarından kaynaklanan içi gürültü sınır değerleri

Farklı işlevli hacimlerde izin verilen en yüksek tesisat ve servis ekipmanlarından kaynaklanan iç gürültü düzeyleri BGKKHY’de yer alan Çizelge 5.11 ve Çizelge 5.12’de verilmiştir. Bu değerler izin verilen en yüksek mekan içi gürültü düzeylerinin 4 dBA eksiğidir. Tesisat ve servis ekipmanı seçiminde, ölçüm sonuçlarının karşılaştırılmasında ve şikayetlerin değerlendirilmesinde akustik uzman ve mühendisler tarafından kullanılabilir.

Çizelge 5.11. Sürekli gürültüye sahip servis ekipmanlarına bağlı izin verilen en yüksek iç gürültü düzeyleri (BGKKHY, 2017)

BİNA İŞLEVİ	MEKAN	ZAMAN DİLİMİ Gece: 23.00 – 07.00 Akşam: 19.00 – 23.00 Gündüz: 07.00 – 19.00	Servis ekipmanı gürültü düzeyi, $L_{Aeq,nT}$ ¹					
			AKUSTİK PERFORMANS SINIFI					
			A	B	C	D	E	F
Kültürel Tesisler	Kütüphaneler	24 saat	27	31	35	39	43	47
	Sirkülasyon Alanları ²	Gündüz - Akşam	37	41	45	49	53	57

¹ Çizelge 5.9’da verilen iç gürültü düzeylerinden 4 dBA çıkartılarak bulunur.
² Sirkülasyon alanı: Koridorlar, bekleme holü, merdiven holü, antre, giriş holü gibi ortak alanları ifade eder.

BGKKHY’de sürekli gürültü üreten gürültü kaynakları ile kesikli gürültü üreten gürültü kaynakları için değerler farklı olarak tanımlanmıştır. Sürekli gürültü üreten tesisat ve servis ekipmanlarının belirli bir zaman süresi içinde ses basınç düzeyi sabit, dalgalı veya az değişken olabilir. Havalandırma kanalları, klima üniteleri, jeneratörler, kazanların gürültüsü, belirli tipteki pompalar sürekli gürültü üreten ekipmanlardandır. Havalandırma kanallarının gürültüsü, içerisinde bulunduğu mekan için değerlendirilirken, mekanik odada yer alan cihazların gürültüleri komşu hacimlerde değerlendirilir (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018).

Kesikli gürültü üreten tesisat ve servis ekipmanları düzenli veya düzensiz aralıklarla tekrarlanan ve en az 5 saniye boyunca devam eden sese sahip cihazlardır. Sifonlar, musluk sesi, asansör, garaj kapısı kesikli gürültü üreten ekipmanlara örnek verilebilir. Bu cihazların gürültüleri normal koşullarda bulundukları mekanda değil komşu hacimlerde değerlendirilir (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018).

Çizelge 5.12. Diğer tesisat ve servis ekipmanlarına bağlı izin verilen en yüksek iç gürültü düzeyleri (BGKKHY, 2017)

ALICI VE GÜRÜLTÜ KAYNAĞI	Servis ekipmanı gürültü düzeyi, $L_{AF,max,nT}$					
	AKUSTİK PERFORMANS SINIFI					
	A	B	C	D	E	F
Kesikli gürültüye sahip servis ekipmanları	26	30	34	38	42	46

Reverberasyon süresi sınır değerleri ve yüzey yutuculukları

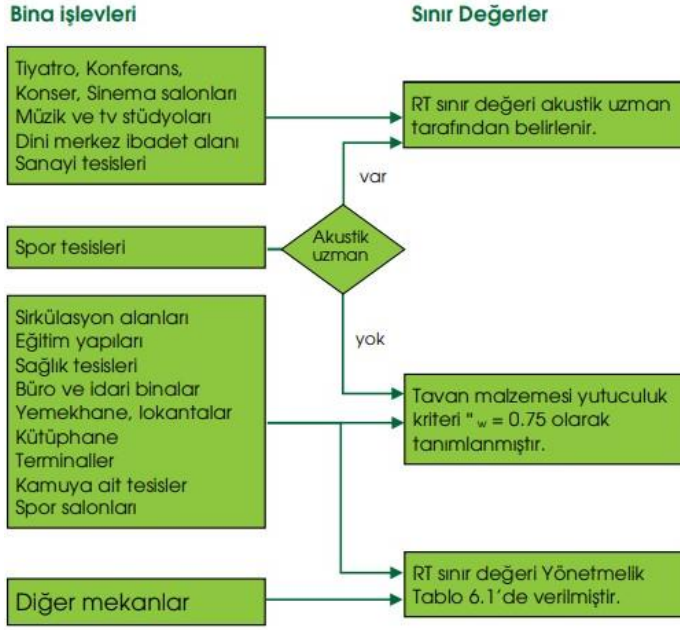
Farklı işlevli hacimlerde izin verilen en yüksek reverberasyon süresi değerleri BGKKHY’de yer alan Çizelge 5.13’te verilmiştir. Verilen değerler gürültü kontrolü amaçlı verilmiştir.

Çizelge 5.13. Akustik performans sınıfına bağlı olarak sağlanacak en yüksek reverberasyon süreleri¹ (BGKKHY, 2017)

BİNA İŞLEVİ	MEKAN	AKUSTİK PERFORMANS SINIFI
		C – D ²
Kültürel Tesisler	Kütüphaneler	0,8
	Sirkülasyon Alanları ³	1,2

¹ Verilen sınır değerler 250, 500, 1000, 2000 Hz frekanslarındaki değerlerin aritmetik ortalamasıdır.
² Burada belirtilen sınır değerler C ve D sınıfları için geçerlidir. Bina işlevlerine bağlı olarak diğer sınıflar için sınır değerlere uluslararası sınır değerlere bağlı olarak akustik uzman karar verecektir.
³ Sirkülasyon alanı: Koridorlar, bekleme holü, merdiven holü, antre, giriş holü gibi ortak alanları ifade eder.

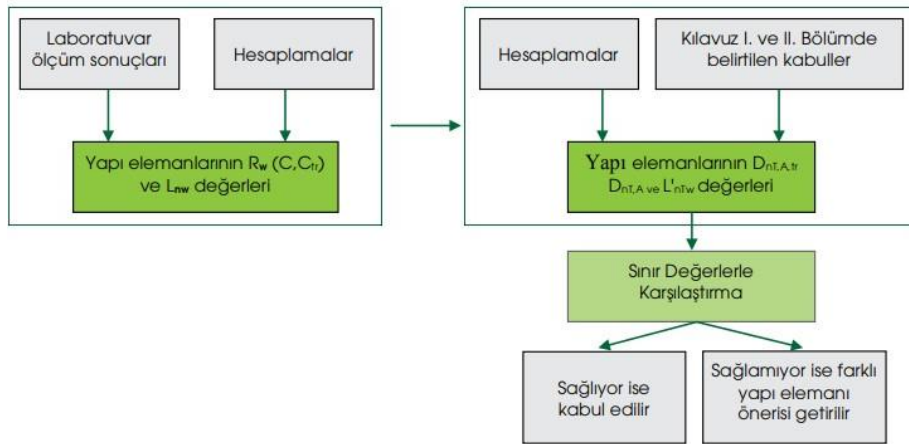
BGKKHY 14. maddesine göre eğitim yapısı, sağlık tesisi, büro ve idari bina, yemekhane ve lokanta, sirkülasyon alanı, kütüphane, terminal, kamuya ait tesis, spor salonu içerisinde tavan kaplamasının ağırlıklı ses yutuculuk katsayısının (α_w) en az 0,75 değerini sağlaması gerekmektedir. Mimari akustik raporun yeterli olduğu ya da hesaplama yöntemi uygulanması gerekmeyen durumlarda sınır değer yerine bu kriter aranabilir. Mimari akustik raporda veya akustik projede sınır değerlerin sağladığı hesaplamalarla gösterilirse tavan kaplaması ile ilgili koşul aranmaz (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018).



Şekil 5.6. BGKKHY'ye göre mekan için gürültü kontrolü açısından kabul edilen en yüksek reverberasyon sürelerini belirlenmesi süreci (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018)

Uygun yapı elemanlarının belirlenmesi

Mimari projede mekanları birbirinden ayıran bölme elemanlarının yapım tekniği ve malzemeleri belirlenerek ses yalıtım değerleri belirlenmeli ve BGKKHY'de verilen sınır değerler ile karşılaştırılmalıdır. Bunun için izlenecek yöntem BGKKHY madde 16'da tanımlanmaktadır (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018).



Şekil 5.7. BGKKHY'ye göre uygun yapı elemanlarının belirlenmesi yöntemi (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018)

Yapı elemanlarının ayırdığı mekanların hacimleri, iç akustik özellikleri ve elemanların birleşim noktalarının özelliklerine göre alan performans değerleri ($D_{nT,A,tr}$, $D_{nT,A}$ ve L'_{nTw}) hesaplanır. Aşağıda örneklenen küçük hacimli alıcı ve kaynak mekanları için; birimlerin dönüşümüne ilişkin şu kabuller yapılabilir (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018):

$V1 \text{ ve } V2 < 75m^3, h < 3 \text{ m, } a, b < 5 \text{ m ise;}$
 $D_{nT,A} = R_w(C; C_{tr}) - 3$
 $D_{nT,A,tr} = R_w(C; C_{tr}) - 4$
 $L'_{nT,w} = L_{n,w} + 3$

$V1, V2$: Alıcı ve kaynak mekanları hacmi, m^3
 h : oda yüksekliği, m
 a, b : oda boyutları (uzunluk, genişlik), m

Şekil 5.8. Birimlerin dönüşümüne ilişkin kabuller (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018)

Bulunan değer ile istenen hava doğuşlu ses yalıtım değeri karşılaştırılır. Hava doğuşlu ses yalıtım değeri sonucunun istenilen düşük yalıtım değerinden yüksek olması, darbe sesi iletim değeri sonucunun ise istenilen en yüksek darbe sesi iletim değerinden düşük olması gerekmektedir. Bu aşamada hesaplardan kaynaklanan ya da detaylandırma aşamasında ve uygulamada oluşabilecek uygulama hatalarının etkisi öngörülerek sınır değerlerden hava doğuşlu sesler için +2 dB, darbe sesi için -2 dB sınır değer hedeflenmelidir. Yapı elemanının performansının laboratuvarda yapılan ölçüm değerlerine yakın olabilmesi için detaylandırmada zayıf nokta ve ses köprüsü oluşmamasına dikkat edilmelidir (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018).

Tesisat ve servis ekipmanlarından kaynaklanan gürültünün kontrolü

Tesisat ve servis ekipmanlarından kaynaklanan gürültü için alınabilecek gürültü kontrol önlemleri BGKKHY'de EK-8'de bulunmaktadır. Sıhhi tesisat ve ekipmanları (temiz ve pis su gereçleri ile akış organları), vanalar, bataryalar, sağlık gereçleri: lavabo, küvet, duş teknesi ve aksesuarları, temiz ve pis su donatımı ve bina/mekan içi ısıtma, soğutma ve havalandırma üniteleri bu kapsamda değerlendirilecektir (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018).

Akustik uzmana danışma şartı aranmayan binalarda ilgili mimar/mühendis/uzman tarafından (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018);

- Mekanda gürültülü cihazlar varsa bu cihazların çalışma gürültüsünün sınır değerleri geçmemesi uygun cihaz seçimi veya cihazı kılıfa almak gibi ses yalıtım önemiyle sağlanır.
- Kanal ve boruların tespitinde ve yapı elemanlarının birleşim noktalarında BGKKHY EK-8’de belirtilen kurallar aracılığıyla gürültü kontrol önlemleri alınır.
- Titreşim yayan cihazların zemine bağlantıları yapılırken titreşim sönümleyici yalıtım malzemeleri kullanılır.
- Asansör makine dairesi ve mekanik, havalandırma, asansör şaftları uygun yutucu malzeme ile kaplanarak gürültü kontrol önlemleri alınır.
- Elektrikli panjur kutuları, klima üniteleri ve fan-coil üniteleri kılıfında ya da cihaz içinde yutucu kullanılması ve sessiz cihaz seçilmesi konusunda mekanik danışman veya üretici ile görüşülür.
- Mekanik merkezlerin, asansör şaftlarının, çöp bacalarının gürültüye çok hassas mekanlar ile komşu olması önlenir veya gürültü kontrol önlemleri alındığı gösterilir.

Binada mekanik merkez varsa akustik uzman aşağıdaki hesapları gerçekleştirir (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018):

- Isıtma, havalandırma ve klima sistemi varsa mekandaki kanallardan ve menfezlerden kaynaklanan üfleme gürültüsü hesaplanır.
- Mekanda gürültülü cihazlar varsa cihazların çalışma gürültüsü hesaplanır.
- Mekanik odaya veya çatı ekipmanlarına komşu olan gürültüye karşı çok hassas ve hassas mekanlara ses iletimi hesaplanır. Bu ses seviyelerinin toplamının o mekanda izin verilen tesisat ve servis ekipmanlarından kaynaklanan iç gürültü düzeylerini geçmemesi sağlanır. Sınır değerleri sağlayacak ilgili detay çizimleri verilir.
- Titreşim yayan cihazların zemin bağlantılarında titreşim sönümleyici yalıtım malzemeleri kullanılarak hesaplamaları yapılır.
- Çatı ekipmanı ve bina dışı ekipmanlar varsa, bu cihazların çevreye yapacağı gürültü emisyonu değerlendirilir ve kabin, yalıtımlı oda, gürültü perdesi gibi akustik önlemlerle gürültü azaltım etkisi hesaplanır.

Mekan içi gürültü kontrolü

Binalarda ses yalıtımı, servis ekipmanlarına bağlı gürültü kontrolü ve reverberasyon şartları sağlandığında mekan içi gürültü düzeylerinin sağlanması beklenir. Ancak gürültülülük ve gürültüye hassasiyeti değerlendirildiğinde konser salonları ve işitme testi odaları gibi özel durumlu mekanlar varsa mekan içi gürültü düzeyi hesaplarla kontrol edilmelidir. Akustik uzmanının hazırladığı akustik projede, gürültü seviyesinin kritik olduğu düşünülen mahallerde mekan içi gürültü düzeyi hesaplanarak izin verilen en yüksek mekan içi gürültü düzeyi sınır değeri ile karşılaştırılır ve bu değeri geçmemesi için önlemler alınır. Mekan içi gürültü düzeyi mekanda hesaplanan servis ekipmanlarından kaynaklanan gürültü seviyesi, cepheden iletilen gürültü seviyesi ve varsa ses yükseltici sistemlerin kullanıldığı komşu mekandan iletilen ses toplamı ile bulunur. Komşu mekanlar boyunca sürekli olan kanallar ve shaftlar nedeniyle gerçekleşebilecek ses iletimi ve mahremiyet konusu ayrıca ele alınmalıdır. Restoran, bar, mağaza, oyun salonu, alışveriş merkezi, iş merkezi gibi birincil işlevi müzik olmayan elektronik olarak yükseltilmiş müzik yayını veya canlı müzik yapılan mekanlarda müzik sesinin izin verilen en yüksek mekan içi gürültü düzeyini aşmaması için önlemler alınmalıdır (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018).

Reverberasyon sınırının sağlanması

Reverberasyon süresi (T) hesabında kullanılabilecek en basit formül aşağıda verilmiştir (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018):

$T = \frac{0.16V}{A_{\text{toplam}}}$ $A_{\text{toplam}} = S_1 \cdot \alpha_1 + S_2 \cdot \alpha_2 + S_3 \cdot \alpha_3 \dots$	T : Reverberasyon süresi, sn (frekanslara göre hesaplanır) V : Hacim, m³ A_{toplam} : Eşdeğer toplam yutuculuk alanı S₁ : 1. tip malzeme ile kaplı alan, m² α₁ : 1. tip malzemenin yutuculuk katsayısı S₂ : 2. tip malzeme ile kaplı alan, m² α₂ : 2. tip malzemenin yutuculuk katsayısı
--	---

Şekil 5.9. Reverberasyon süresi (T) hesaplama formülü (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018)

Reverberasyon süresi mobilyalardan etkilendiği için iç mekanda kullanılması planlanan mobilyalar bu hesaba dahil edilmelidir. Mekanda yutuculuğu yüksek malzemelerin kullanarak reverberasyon süresini azaltmak ve konuşmanın anlaşılabilirliğini artırmak mümkündür. Bu ses yutucu malzemeler tavan kaplama malzemesi veya tavandan sarkan paneller olarak mekanda kullanılabilir (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018).

Bina akustiği projelendirme raporlama, denetleme ve belgelendirme

BGKKHY’de madde 5’e göre, ruhsata tabi yapılardan altıncı fıkra haricindekiler için (Bir bodrum katı ve çatı arası hariç yediden fazla katlı konutlar, toplam inşaat alanı 2.000 metrekareyi geçen ikiden fazla katlı konut dışı binalar, EK-2 Tablo 2.1’de verilen bina işlevlerinden birden fazlasını içeren binalar, konser ve dinleme salonları gibi özel akustik tasarım gerektiren kullanımları içeren binalar ve A veya B akustik performans sınıfını hedefleyen binalar) proje müellifi veya akustik uzman tarafından mimari akustik raporu düzenlenir. Mimari akustik rapor genel olarak aşağıdaki konuları içerir (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018):

- Mimari proje hakkında genel bilgiler
- Çevresel gürültü analizleri
- Anahtar paftaların hazırlanması
- Hedeflenen sınır değerler ve projede önerilen yapı elemanlarıyla sağlanacağı belirtilen değerlerin gösterilmesi
- Yapı elemanı tiplerinin belirlenmesi ve nokta detaylarının gösterilmesi
- Reverberasyon süresi (T) kontrolü
- Tesisat ve servis ekipmanlarından kaynaklanan gürültünün kontrolü

BGKKHY’de madde1 (6) a’da belirtilen bir bodrum katı ve çatı arası hariç yediden fazla katlı konutlar, toplam inşaat alanı 2.000 metrekareyi geçen ikiden fazla katlı konut dışı binalar, EK-2 Tablo 2.1’de verilen bina işlevlerinden birden fazlasını içeren binalar, konser ve dinleme salonları gibi özel akustik tasarım gerektiren kullanımları içeren binalar” için akustik proje hazırlanır kuralına bağlı olarak hazırlanacak akustik proje ve sonuç raporuna ilişkin bilgiler aşağıdaki gibidir (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018):

- Tüm analiz, hesaplama, modelleme, uygulama ve detay çizimlerini kapsayan akustik projelendirme
- Mekanik merkezlerde iç gürültü düzeyleri ve tesisat ve servis ekipmanlarından duyarlı mekanlara iletilen gürültü düzeyleri
- Mekan içi gürültü düzeyleri
- Reverberasyon süresi (T) sağlanması
- Ses yalıtım hesaplamalarına dayalı olarak belirlenen yapı elemanı ve bileşenlerinin tipleri
- Tesisat ve servis ekipmanlarından kaynaklanan gürültü ve titreşim kontrolü

Yeni yapılacak ve mevcut binaların BGKKHY'ye göre akustik gereklilikleri sağladığını göstermek üzere denetim listeleri oluşturulmuştur. Yeni yapılacak binalarda yapılacak denetimler projelendirme, yapım ve yapımından sonra olmak üzere üç aşamada gerçekleştirilebilir: Denetimler sonucunda hazırlanacak raporlar Bina Akustiği Değerlendirme Raporu (BADR) -I, -II, -III olarak adlandırılmıştır (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018).



Şekil 5.10. BADR kullanım aşamaları (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018)

Akustik Performans Belgesi, A ve B Akustik Performans sınıfını hedefleyen binalar için zorunludur. Binanın akustik koşullarını A-F arası sınıflarla değerlendirme ve belgelendirmeye yarar. Ölçülemeyen veya F sınıfı altında kalan özellikler için rapora “performans belirlenemedi” yazılır. Binanın akustik koşulları, insan psikolojisini, uyku kalitesini, çalışma performansını ve dinlemenin önemli olduğu mekanlarda konuşmanın anlaşılabilirliğini etkiler. Bu nedenle Akustik Performans Belgesi, binanın yaşam kalitesini ve akustik yatırımı gösterir. A sınıfında akustik konfor en üst seviyededir. Akustik Performans Belgesi bina için, binadaki tek bir bağımsız birim için alınabilmektedir. Akustik Performans Belgesi yapım sonrası denetimlerden sonra düzenlenir (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018).

Binanın geneli veya bir bağımsız birime Akustik performans sınıfı atayabilmek için tüm ölçüm sonuçlarının belirlenen sınır değerleri sağlaması gerekmektedir. Hiçbir değer o sınıfın sınır değerlerinden olumsuz yönde 2 dB'den fazla farklı olmamalıdır. Reverberasyon süresi için izin verilen en yüksek sapma +0,15 saniyedir. Farklı daireler, odalar veya akustik özellikler farklı sınıfları gösteriyorsa en alt sınıf değeri atanacaktır. Akustik performans değerlendirmesi bina konstrüksiyonunda veya dış gürültü düzeylerinde bir değişiklik olduğu takdirde geçerliliğini kaybetmektedir. En çok 2 dB bir fark olması durumunda akustik performans sınıfı değişmemektedir. Bina konstrüksiyonunda ya da dış gürültü düzeylerinde değişiklik olmadığında Akustik Performans Belgesi geçerlilik süresi 10 yıldır (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018).

AKUSTİK PERFORMANS BELGESİ

Proje Adı :
Bu raporda ☐ Tüm bina / ☐ Bağımsız Birim değerlendirilmiştir.

Binanın
Tipi :
İnşaat Yılı :
Kapalı Kullanma Alanı :
Ada, Parsel :
Adresi :
Bina Sahibinin
Adı Soyadı :
Adresi :

Binanın Fotoğrafı



Yüksek

A

B

C

D

E

F

Düşük

Bina Akustik Performans Sınıfı

Akustik Performans Sınıflarına İlişkin Tanımlamalar

A : Gürültüye karşı yüksek koruma ile sağlanan sessiz bir ortam

B : Normal koşullarda, kullanıcının davranışlarını sınırlaması gerekmeksizin iyi bir koruma

C : Kullanıcıların davranışlarının normal sınırdan olması durumunda rahatsızlığın fazla olmaması

D : Kullanıcıların davranışlarının normal sınırdan olmasına rağmen genellikle rahatsızlık

E : Gürültüye karşı düşük koruma sağlanan bir ortam

F : Gürültüye karşı korumasız bir ortam

		Tekrarlanan ölçüm sayısı	Örnek sayısı / Toplam	Örneklerin Max - Min değerleri	Akustik Performans Sınıfı
DEĞERLEME ÖLÇÜTLERİ	1 İç gürültü düzeyleri (L_{Aeq})				A B C D E F
	2 Dış yapı elemanı yalıtımı ($D_{nT,A,b}$)				A B C D E F
	3 İç yapı elemanı Hava doğuşlu ses ($D_{nT,A}$)				A B C D E F
	4 Yalıtımı Darbe sesi ($L'_{nT,w}$)				A B C D E F
	5 Tesisat gürültüsü ($L_{Aeq,nT}, L_{AF,max,nT}$)				A B C D E F
	6 Reverberasyon süresi (T)				A B C D E F
Toplam					A B C D E F

Belgenin
Numarası :
Veriliş Tarihi :
Son Geçerlilik Tarihi :

Belgeyi Düzenleyen
Adı Soyadı :
Firması :

İmza

Şekil 5.11. Akustik Performans Belgesi (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018)

Akustik Performans Belgesi (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, 2018):

- Mekan içi gürültü seviyesinin istenilen en yüksek değere eşit ya da altında olduğunu,
- Cephe elemanlarının hava doğuşlu ses azaltım değerlerinin istenilen en düşük değere eşit ya da üstünde olduğunu,
- İç bölme elemanlarının hava doğuşlu ses azaltım değerlerinin istenilen en düşük değere eşit ya da üstünde olduğunu,
- Döşemelerin darbe sesi iletim değerlerinin istenilen en yüksek değere eşit ya da altında olduğunu,
- Tesisat ve servis ekipmanlarından kaynaklanan iç gürültü seviyesinin izin verilen en yüksek değerlere eşit veya altında olduğunu,
- Reverberasyon sürelerinin izin verilen en yüksek değerlere eşit veya altında olduğunu ölçümlerle belgelemektedir.

5.2. Uluslararası Mevzuatın İncelenmesi

Ulusal mevzuatımız Avrupa mevzuatına dayandığından, gelişmiş Avrupa ülkelerinden İngiltere'nin ve köklü geçmişi nedeniyle Amerika'nın standartları da uluslararası mevzuat kapsamında incelenmiştir. Tez çalışmasında uluslararası mevzuattan İngiltere Standartları BB 93 (2015) ve BS 8233 (2014) ve Amerika Standardı ASHRAE Handbook (2015) çalışma kapsamındadır. Diğer ülkelerin mevzuatları tez çalışmasının kapsamı dışındadır.

İngiltere Standardı BB 93 (2015)

BB 93 (2015), okul binalarının akustiğine ilişkin minimum performans standartlarını belirler ve bina yönetmeliklerine uygunluğu sağlayabilmek için sınır değerleri açıklar. Standartta yer alan okul hem görevlendirme makamından hem de okul kuruluşundan oluşmaktadır. Standartta göre okul kuruluşu okulun günlük denetimini yapar ve müdür tarafından temsil edilebilir. Görevlendirme makamı, işi görevlendiren makamdır. Merkezi hükümet, yerel bir makam veya okulun kendisi olabilir. Bu standartta yer alan tavsiyeler okul binalarının spesifikasyonu, tasarımı ve inşasında yer alan herkes içindir. Performans standartlarının amacı genel olarak okul binalarının tasarımı ve inşasının etkili öğretme ve öğrenmeyi mümkün kılan akustik koşulları sağlamasını sağlamaktır. (BB 93, 2015).

BB 93 (2015)'ün amacı (BB 93, 2015):

- Bina yönetmeliklerini desteklemek amacıyla okulların akustik tasarımına ilişkin düzenleyici bir çerçeve oluşturmak,
- Okulların planlanması ve tasarımı için destekleyici tavsiyeler ve önerilerde bulunmak,
- Yeni okul binalarının tasarımında görev alan mimarlar, akustik uzmanlar, bina kontrol görevlileri, bina hizmetleri mühendisleri, bina kullanıcıları ve diğer kişiler için kapsamlı bir kılavuz sağlamaktır.

Standartta okulların kütüphane bölümlerine ilişkin sağlanması gereken sınır değerler aşağıdaki gibidir (BB 93, 2015):

Çizelge 5.14. Mekanlar arası hava doğuşlu ses yalıtımı için yeni yapı ve yenileme sınır değerleri (BB 93, 2015)

MEKAN DURUMU	Minimum $D_{nT,w}$ dB		Kaynak odadaki gürültülülük			
			Düşük	Ortalama	Yüksek	Çok Yüksek
Yeni yapı	Alıcı oda hassasiyeti	Yüksek	Uygulanamaz	35	45	50
		Orta	40	45	50	55
		Düşük	45	50	55	55
Yenileme	Alıcı oda hassasiyeti	Yüksek	Uygulanamaz	30	35	45
		Orta	30	40	45	45
		Düşük	35	40	50	50

Çizelge 5.15. Gürültü aktivitesi ve hassasiyet seviyeleri ve iç ortam gürültü seviyesi üst limitleri (BB 93, 2015)

MEKAN İŞLEVİ	MEKAN	ÇİZELGE 5.13'E GÖRE HAVA DOĞUŞLU SES YALITIMI AMACIYLA ODA SINIFLANDIRMASI		KAPALI ORTAM GÜRÜLTÜ SEVİYESİ İÇİN ÜST SINIR $L_{Aeq,30dk}$ dB	
		Gürültülülük Derecesi (Kaynak oda)	Hassasiyet Derecesi (Alıcı oda)	Yeni Bina	Yenileme
Kütüphane	Sessiz çalışma alanı	Düşük	Orta	40	45
	Kaynak alanı	Ortalama	Orta	40	45

Çizelge 5.16. Döşemelerin darbe sesi yalıtımı için sınır değerler (BB 93, 2015)

MEKAN İŞLEVİ	Maksimum darbe sesi basınç seviyesi $L'_{nT,w}$ dB	
	Yeni Bina	Yenileme
Kütüphane	60	65

Çizelge 5.17. Orta frekanslardaki reverberasyon süresi için sınır değerler (BB 93, 2015)

MEKAN İŞLEVİ	T_s	
	Yeni Bina	Yenileme
Kütüphane	≤ 1	$\leq 1,2$

İngiltere Standardı BS 8233 (2014)

Standartta birçok durum için uygun uyku/dinlenme koşulları kriterleri ve çoğu insan için bu kriterleri karşılayan gürültü seviyeleri önerilmektedir. Ancak, insanların gürültüye karşı duyarlılıklarının büyük ölçüde değişiklik gösterebildiği ve önerilen seviyelerin yerel koşullara uyacak değerlerde ayarlanması gerekebileceğini unutulmamalıdır. Standartta yer alan gürültü seviyeleri yalnızca sesin fiziksel özelliklerine atıfta bulunarak hoş ve hoş olmayan sesler arasında ayırım yapmaz. Psikolojik faktörler standart kapsamında ele alınmamıştır. Standartta gürültüyü kontrol etmek amacıyla alınan gürültü kontrol önlemlerinin yangın önlemlerini ve diğer sağlık ya da güvenlik gerekliliklerini de etkileyebileceğine dikkat çekilmektedir. Standartta tüm bu gerekliliklerin mimari tasarımın erken bir aşamasında bütüncül bir yaklaşımla ele alınması gerekliliği vurgulanmıştır (BS 8233, 2014).

BS 8233 yeni binaların veya kullanım değişikliği geçiren yenilenmiş binaların tasarımı için geçerlidir ancak mevcut bir binanın sakinleri üzerindeki çevresel gürültü seviyelerinde yaşanan değişikliklerin etkilerinin değerlendirilmesi konusunda rehberlik sağlamaz (BS 8233, 2014).

Bir kılavuz olarak, bu İngiliz Standardı kütüphane binalarında gürültünün kontrolü ile akustik konfor koşullarının sağlanmasına ilişkin bazı sınır değerler ve öneriler sunmaktadır. Standartta kütüphane binalarına ilişkin sağlanması gereken sınır değerler aşağıdaki gibidir (BS 8233, 2014):

Çizelge 5.18. Konut dışı binalardaki tipik gürültü seviyeleri (BS 8233, 2014)

AKTİVİTE	MEKAN	TASARIM ARALIĞI $L_{Aeq, T}$ dB
Çalışma ve konsantrasyon gerektiren çalışma	Kütüphane	40 - 50

Amerika Standardı ASHRAE Handbook (2015)

Bir bina için ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme ekipmanları gürültüsünün başlıca kaynaklarından ve akustik ortam üzerindeki etkisi önemlidir. Ayrıca, dışarıda bulunan ekipmanlardan kaynaklanan gürültü de çevreye yayılır. Bu nedenle hem ekipmanın mekanda kullanımından kaynaklanan gürültü hem de çevreye yaydığı gürültü için kabul edilebilir ses seviyeleri sağlamaya yönelik ekipman seçimi yapılmalı ve ekipmanların bulunacağı alanlar tasarlanmalıdır. Söz konusu ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme ekipmanları çalışması, borulama, kanal sistemi ve montaj gibi nedenlerle bulunduğu alandan çevreye yayılan mekanik titreşime de neden olabilir. Titreşim doğrudan ya da titreşen duvarlardan, zeminlerden, borulamadan yayılarak dolaylı rahatsızlığa neden olabilir. Sonuç olarak, tasarımda fanlar, difüzörler, kanal bağlantıları gibi tüm ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme ekipmanları bileşenleri dikkate alınmalıdır (ASHRAE Handbook, 2015).

Standartta kütüphane binalarına ilişkin sağlanması gereken sınır değerler aşağıdaki gibidir (ASHRAE Handbook, 2015):

Çizelge 5.19. Odalar içinde bulunan ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme ekipmanları ile ilgili arka plan gürültüsü sınır değerleri (ASHRAE Handbook, 2015)

BİNA TİPİ	Oktav Bant Analizi ¹	Yaklaşık Genel Ses Basınç Seviyesi ¹	
	NC/RC ²	dBA ³	dB ³
Kütüphane	30	35	60

¹ Değerler ve aralıklar yargı ve deneyime dayanmaktadır ve tipik bina kullanımları için genel kabul edilebilirlik sınırlarını temsil etmektedir.

² Gürültü kriterleri (NC): Oktav bant ses seviyelerini bir referans eğri grubuna göre çizer, değer en yüksek teğet çizgisi değerine eşittir.

Oda kriterleri (RC): Konuşma paraziti seviyesini hem de spektral dengesizliği ölçmek için bir tanı aracıdır.

³ dBA ve dB: A ve C ağırlıklı ses basınç seviyesi ölçümleridir. Hızlı, tek sayılı bir ölçüm için uygun referanslardır. Tasarım için oktav bant ses verisi bulunmadığı durumlarda spesifikasyon için de uygundur.

5.3. Kütüphane Binalarında Akustik Konfor Koşulları Açısından Performans Kriterlerinin Oluşturulması

Kütüphane binalarının gürültüye karşı korunmasına ilişkin ulusal ve uluslararası mevzuatlar incelenmiştir. Tezin kapsamı öncelikli olarak ulusal mevzuat olduğundan veriler ve sınır değerler Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliği (2022), BGKKHY (2017) ve BGKKHYDYDY (2018) yönetmeliklerinden yararlanılarak performans kriterleri oluşturulmuştur. Bu kapsamda Çizelge 5.20 hazırlanmış olup kütüphane binalarında akustik konfor koşulları açısından performans kriterleri ana başlıkları aşağıdaki gibidir:

1. ÇEVRESEL GÜRÜLTÜ VE ÇEVRESEL GÜRÜLTÜNÜN DEĞERLENDİRİLMESİ
2. GÜRÜLTÜLÜLÜK VE GÜRÜLTÜYE HASSASİYETİN BELİRLENMESİ
3. GÜRÜLTÜNÜN ÖZNEMLİĞİNİN AÇIKLANMASI VE HEDEF PERFORMANS SINIFI
 - 3.1. Mekanların Akustik Performans Sınıflandırmasının Dayandığı Özel Değerlendirmeler
 - 3.2. Hedeflenen Performans Sınıfı
4. AKUSTİK PERFORMANS SINIFI İÇİN SINIR DEĞERLER
 - 4.1. Ses Yalıtımına İlişkin Sınır Değerler
 - 4.2. İzin Verilen İç Gürültü Düzeyleri
 - 4.3. İzin Verilen Reverberasyon Süresi
5. MEKANİK SİSTEMLERDE GÜRÜLTÜ KONTROL KURALLARI
 - 5.1. Havalandırma Kanallarında Gürültü Kontrolü
 - 5.2. Ekipman Gürültüsü Kontrolü
 - 5.2.1. Havalandırma Kanallarında Gürültü Kontrolü
 - 5.2.2. Fanlar – Fancoiller
 - 5.2.3. Akustik Panjurlar
 - 5.2.4. Çarık Ekipmanı İçin Gürültü Kontrolü İlkeleri
 - 5.2.5. Sıhhi Tesisat ve Diğer Mekanik, Elektrik Servis Ekipmanları İçin Gürültü Kontrolü İlkeleri
 - 5.3. Mekanik Merkezlerde Gürültü ve Titreşim Kontrolü
6. AKUSTİK
 - 6.1. Akustik Performans Belgesinin Kapsamı

Şekil 5.12. Kütüphane binalarında akustik konfor koşulları açısından performans kriterleri ana başlıkları

Çizelge 5.20. Kütüphane binalarında akustik konfor koşulları açısından performans kriterleri oluşturulması

1. ÇEVRESEL GÜRÜLTÜ VE ÇEVRESEL GÜRÜLTÜNÜN DEĞERLENDİRİLMESİ	Çevresel Gürültü İçin Tasarım Kriterleri ve Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi	Ulaşım kaynaklarından çevreye yayılan çevresel gürültü düzeyi, Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliği'nde yer alan sınır değerleri sağlar. Kütüphane binalarının planlanmasında çevresel gürültü düzeylerine yönelik sınır değerler aşağıdaki gibidir (Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliği, 2022, EK-2/6/Tablo 1): Çizelge 5.21. Çevresel gürültü düzeyi sınır değerleri (Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliği, 2022: EK-2/6/Tablo 1) <table><tr><th rowspan="2">GÜRÜLTÜ KAYNAĞI</th><th rowspan="2">ÖLÇÜLEN PARAMETRE</th><th colspan="3">ÇEVRESEL GÜRÜLTÜ DÜZEYİ</th></tr><tr><th>Gündüz</th><th>Akşam</th><th>Gece</th></tr><tr><td>Endüstri tesisleri, ulaşım kaynakları</td><td>$L_{Aeq,5min}$</td><td>65 dBA</td><td>60 dBA</td><td>55 dBA</td></tr><tr><td>Müzik yayını yapan işyerleri ¹</td><td>$L_{Aeq,63-250 Hz}$</td><td>60 dBA</td><td>55 dBA</td><td>50 dBA</td></tr><tr><td>İşyerleri ²</td><td>$L_{Aeq,5min}$</td><td colspan="2">Arka plan + 5 dBA</td><td>Arka plan + 3 dBA</td></tr><tr><td>Birden çok işyeri olması halinde ³</td><td>$L_{Aeq,5min}$</td><td colspan="2">Arka plan + 7 dBA</td><td>Arka plan + 5 dBA</td></tr><tr><td>Tüm kaynaklar</td><td>L_{Cmax}</td><td colspan="3">100 dBC</td></tr></table> ¹ Bu sınır değerler 31.12.2023 tarihinden itibaren geçerlidir. Belirlenen frekans aralığının her 1/3 oktav bandında bu sınır değerler sağlanır. Bu tarihe kadar hazırlanan akustik raporlarda; çevresel gürültü ölçüm sonuçlarına ve alınan ölçüm sonucu neticesinde belirlenen tedbirlere yer verilir. ² Müzik yayını yapan işyerleri ve deniz araçları dahildir. ³ Bu sınır değerlerin sağlanmasından arka plan gürültü seviyesine katkısı olan her bir işyeri eş sorumludur. Gürültüye katkı oranlarına göre her bir işyeri gerekli tedbirleri alır. Çizelge 5.22. İç Ortam Gürültü Seviyesi Sınır Değerleri (Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği, 2010: EK VII/Tablo-9) <table><tr><th colspan="2" rowspan="2">KULLANIM ALANI</th><th>Kapalı Pencere L_{eq} (dBA)</th><th>Açık Pencere L_{eq} (dBA)</th></tr><tr><th colspan="2">Kullanım alanlarında herhangi bir faaliyet olmadığı durumlardaki değerler</th></tr><tr><td>Eğitim Tesisleri Alanları</td><td>Okullardaki derslikler, özel eğitim tesisleri, kreşler, laboratuvarlar vb.</td><td>35</td><td>45</td></tr></table>	GÜRÜLTÜ KAYNAĞI	ÖLÇÜLEN PARAMETRE	ÇEVRESEL GÜRÜLTÜ DÜZEYİ			Gündüz	Akşam	Gece	Endüstri tesisleri, ulaşım kaynakları	$L_{Aeq,5min}$	65 dBA	60 dBA	55 dBA	Müzik yayını yapan işyerleri ¹	$L_{Aeq,63-250 Hz}$	60 dBA	55 dBA	50 dBA	İşyerleri ²	$L_{Aeq,5min}$	Arka plan + 5 dBA		Arka plan + 3 dBA	Birden çok işyeri olması halinde ³	$L_{Aeq,5min}$	Arka plan + 7 dBA		Arka plan + 5 dBA	Tüm kaynaklar	L_{Cmax}	100 dBC			KULLANIM ALANI		Kapalı Pencere L_{eq} (dBA)	Açık Pencere L_{eq} (dBA)	Kullanım alanlarında herhangi bir faaliyet olmadığı durumlardaki değerler		Eğitim Tesisleri Alanları	Okullardaki derslikler, özel eğitim tesisleri, kreşler, laboratuvarlar vb.	35	45
		GÜRÜLTÜ KAYNAĞI			ÖLÇÜLEN PARAMETRE	ÇEVRESEL GÜRÜLTÜ DÜZEYİ																																							
Gündüz	Akşam		Gece																																										
Endüstri tesisleri, ulaşım kaynakları	$L_{Aeq,5min}$	65 dBA	60 dBA	55 dBA																																									
Müzik yayını yapan işyerleri ¹	$L_{Aeq,63-250 Hz}$	60 dBA	55 dBA	50 dBA																																									
İşyerleri ²	$L_{Aeq,5min}$	Arka plan + 5 dBA		Arka plan + 3 dBA																																									
Birden çok işyeri olması halinde ³	$L_{Aeq,5min}$	Arka plan + 7 dBA		Arka plan + 5 dBA																																									
Tüm kaynaklar	L_{Cmax}	100 dBC																																											
KULLANIM ALANI		Kapalı Pencere L_{eq} (dBA)	Açık Pencere L_{eq} (dBA)																																										
		Kullanım alanlarında herhangi bir faaliyet olmadığı durumlardaki değerler																																											
Eğitim Tesisleri Alanları	Okullardaki derslikler, özel eğitim tesisleri, kreşler, laboratuvarlar vb.	35	45																																										
2. GÜRÜLTÜLÜK VE GÜRÜLTÜYE HASSASİYETİN BELİRLENMESİ	Gürültülülük ve Gürültüye Hassasiyet Derecesi	Farklı bina tipleri ve mekanların işlevlerine bağlı olarak gürültü kaynağı olmaları durumunda gürültülülük dereceleri, alıcı olmaları durumunda gürültüye karşı hassasiyetleri BGKKHY'ye göre belirlenir. Kütüphane binaları düşük düzeyli gürültü üreten ve gürültüye karşı çok hassas binalardır (BGKKHY, 2017: EK-2/Tablo 2.1). Çizelge 5.23. Mekan işlevlerine bağlı gürültüye hassasiyet/gürültülülük dereceleri (BGKKHY, 2017: EK-2/Tablo 2.1) <table><tr><th rowspan="2">MEKAN</th><th>KAYNAK OLMASI DURUMU</th><th>ALICI OLMASI DURUMU</th></tr><tr><th>Gürültülülük Derecesi</th><th>Hassasiyet Derecesi</th></tr><tr><td>Kütüphaneler</td><td>DG</td><td>I</td></tr></table> YG- Yüksek düzeyli gürültü üretimi OG- Orta düzeyli gürültü üretimi DG- Düşük düzeyli gürültü üretimi I- Gürültüye karşı çok hassas bina ve kullanım II- Gürültüye karşı hassas bina ve kullanım III- Gürültüye karşı az hassas bina ve kullanım	MEKAN	KAYNAK OLMASI DURUMU	ALICI OLMASI DURUMU	Gürültülülük Derecesi	Hassasiyet Derecesi	Kütüphaneler	DG	I																																			
MEKAN	KAYNAK OLMASI DURUMU	ALICI OLMASI DURUMU																																											
	Gürültülülük Derecesi	Hassasiyet Derecesi																																											
Kütüphaneler	DG	I																																											

Çizelge 5.20. (devam) Kütüphane binalarında akustik konfor koşulları açısından performans kriterleri oluşturulması

3. GÜRÜLTÜNÜN ÖZELLİĞİNİN AÇIKLANMASI VE HEDEF PERFORMANS	3.2. Hedeflenen Performans Sınıfı	Yeni yapılacak kütüphane binalarında en az C akustik performans sınıfı sağlanır (BGKKHY, 2017: Madde 11-3). Mevcut kütüphane binalarında kullanım amacının değişmesi durumunda etkilenen bağımsız birimlerde en az D akustik performans sınıfı sağlanır (BGKKHY, 2017: Madde 11-3). Kütüphane binalarında esaslı tadilat bulunması durumunda etkilenen yapı elemanlarında en az D akustik performans sınıfı sağlanır (BGKKHY, 2017: Madde 11-3). Yapı elemanlarının pencere gibi saydam bileşenleri de dahil olmak üzere, bütününe ses yalıtımı bu değerlendirmeye tabidir. Kapı içeren yapı elemanlarında kapı ile beraber sağlanan ses yalıtım değerinin BGKKHY’de belirtilen sınır değerlerden en fazla 10 dB düşük olmasına izin verilir (BGKKHY, 2017: Madde 11-3).																																	
	4.1. Ses Yalıtımına İlişkin Sınır Değerler	Gürültüye hassasiyet dereceleri belirlenen mekanların dış yapı elemanları için temel alınacak en düşük hava doğuşlu ses yalıtım gerekleri aşağıdaki gibidir (BGKKHY, 2017: Madde 11-4): Çizelge 5.25. Dış gürültü düzeylerine ve alıcı odası hassasiyet derecesine göre sağlanacak en düşük ses yalıtım değerleri ($D_{nT,A,tr}^{1,2}$, dB) (BGKKHY, 2017: EK-3/Tablo 3.1) <table><tr><th rowspan="2">ALICI ODASI HASSASİYET</th><th colspan="6">AKUSTİK PERFORMANS SINIFI ^{3,4}</th></tr><tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>F</th></tr><tr><td>I – Çok hassas</td><td>$L_{gag}-14$</td><td>$L_{gag}-18$</td><td>$L_{gag}-22$</td><td>$L_{gag}-26$</td><td>$L_{gag}-30$</td><td>$L_{gag}-34$</td></tr><tr><td>II – Hassas</td><td>$L_{gag}-17$</td><td>$L_{gag}-21$</td><td>$L_{gag}-25$</td><td>$L_{gag}-29$</td><td>$L_{gag}-33$</td><td>$L_{gag}-37$</td></tr><tr><td>III – Az hassas</td><td>$L_{gag}-20$</td><td>$L_{gag}-24$</td><td>$L_{gag}-28$</td><td>$L_{gag}-32$</td><td>$L_{gag}-36$</td><td>$L_{gag}-40$</td></tr></table> ¹ $D_{nT,A,tr}=D_{2m,nT,w}+C_{tr}$ ² 10. maddede belirtilen durumlarda $D_{2m,nT,50}=D_{2m,nT,w}+C_{tr,50-3150}$ değeri de kullanılabilir. ³ L_{gag} değerleri binanın en az 2 metre uzağında ölçülen, cephe yansımaları hariç düzeyleridir. ⁴ A, B, C, D sınıfları için bu tablodaki değerlerin yanı sıra ses yalıtım değerinin en düşük 30 dB olması kriteri aranacaktır.	ALICI ODASI HASSASİYET	AKUSTİK PERFORMANS SINIFI ^{3,4}						A	B	C	D	E	F	I – Çok hassas	$L_{gag}-14$	$L_{gag}-18$	$L_{gag}-22$	$L_{gag}-26$	$L_{gag}-30$	$L_{gag}-34$	II – Hassas	$L_{gag}-17$	$L_{gag}-21$	$L_{gag}-25$	$L_{gag}-29$	$L_{gag}-33$	$L_{gag}-37$	III – Az hassas	$L_{gag}-20$	$L_{gag}-24$	$L_{gag}-28$	$L_{gag}-32$	$L_{gag}-36$
ALICI ODASI HASSASİYET	AKUSTİK PERFORMANS SINIFI ^{3,4}																																		
	A	B	C	D	E	F																													
I – Çok hassas	$L_{gag}-14$	$L_{gag}-18$	$L_{gag}-22$	$L_{gag}-26$	$L_{gag}-30$	$L_{gag}-34$																													
II – Hassas	$L_{gag}-17$	$L_{gag}-21$	$L_{gag}-25$	$L_{gag}-29$	$L_{gag}-33$	$L_{gag}-37$																													
III – Az hassas	$L_{gag}-20$	$L_{gag}-24$	$L_{gag}-28$	$L_{gag}-32$	$L_{gag}-36$	$L_{gag}-40$																													

Çizelge 5.20. (devam) Kütüphane binalarında akustik konfor koşulları açısından performans kriterleri oluşturulması

4. AKUSTİK PERFORMANS SINIFI İÇİN SINIR DEĞERLER

4.1. Ses Yalıtımına İlişkin Sınır Değerler

Gürültülülük ve hassasiyet dereceleri belirlenen mekanları ayıran düşey ve yatay elemanlar için temel alınacak en düşük hava doğuşlu ses yalıtım gerekleri aşağıdaki gibidir (BGKKHY, 2017: Madde 11-5):

Çizelge 5.26. Kaynak ve alıcı odası özelliklerine göre sağlanacak en düşük hava doğuşlu ses yalıtım değerleri ($D_{nT,A}^{1,2}$, dB) (BGKKHY, 2017: EK-3/Tablo 3.2)

KAYNAK ODASI GÜRÜLTÜLÜK DERECESEİ	ALICI ODASI HASSASİYET	AKUSTİK PERFORMANS SINIFI ^{3,4}					
		A	B	C	D	E	F
Yüksek Seviye Gürültü (YG) $L_{AF,max} > 75$ dB	I	68	64	58	54	50	46
	II	65	61	55	51	47	43
	III	62	58	52	48	44	40
Orta Seviye Gürültü (OG) $75 \geq L_{AF,max} > 55$ dB	I	62	58	52	48	44	40
	II	59	55	49	45	41	37
	III	56	52	46	42	38	34
Düşük Seviye Gürültü (DG) $L_{AF,max} \leq 55$ dB	I	56	52	46	42	38	34
	II	53	49	43	39	35	31
	III	50	46	40	36	32	28

¹ $D_{nT,A} = D_{nT,w} + C$

² 10. maddede belirtilen durumlarda $D_{nT,50} = D_{nT,w} + C_{ir,50-3150}$ değeri de kullanılabilir. Bu durumda sınır değerler 4 dB düşürülecektir.

³ Kapı içeren yapı elemanlarında kapı ile beraber sağlanan ses yalıtım değerinin BGKKHY’de belirtilen sınır değerlerden en fazla 10 dB düşük olmasına izin verilir.

⁴ Konut yapılarında bağımsız birimler içindeki bölme elemanları için Çizelge 5.5 kullanılacaktır.

Gürültülülük ve hassasiyet dereceleri belirlenen mekanları ayıran döşemeler için esas alınacak en yüksek darbe sesi sınır değerleri gerekleri aşağıdaki gibidir (BGKKHY, 2017: Madde 11-6):

Çizelge 5.27. Kaynak ve alıcı odası özelliklerine göre sağlanacak en yüksek darbe sesi düzeyleri ($L'_{nT,w}^{1,2}$, dB) (BGKKHY, 2017: EK-3/Tablo 3.3)

KAYNAK ODASI GÜRÜLTÜLÜK DERECESEİ	AKUSTİK PERFORMANS SINIFI ²					
	A	B	C	D	E	F
Yüksek Seviye Gürültü (YG)	40	44	48	52	56	60
Orta Seviye Gürültü (OG)	46	50	54	58	62	66
Düşük Seviye Gürültü (DG)	50	54	58	62	66	70

¹ 14. maddede belirtilen durumlarda $L'_{nT,50} = L'_{nT,w} + C_{l,50-2500}$ değeri de kullanılabilir. Bu durumda sınır değerler 4 dB artırılacaktır.

² Konut yapılarında bağımsız birimler içindeki bölme elemanları için Çizelge 5.6 kullanılacaktır.

Sıklıkla karşılaşılan bina tipleri ve mekanlar için bitişik veya alt alta hacimlerin komşuluk ilişkileri BGKKHY’de tanımlanmamışsa bitişik veya alt alta iki komşu mekanı ayıran yapı elemanları için yalıtım gereklerinin belirlenmesinde Çizelge 5.23 kullanılır. Değerler hava doğuşlu ses yalıtımı değerleri için Çizelge 5.26’dan, en yüksek darbe sesi düzeyleri için Çizelge 5.27’den alınır. Kütüphane binalarında söz konusu komşuluk ilişkileri tanımlanmadığından Çizelge 5.26 ve Çizelge 5.27 değerlerinden yararlanılır (BGKKHY, 2017: Madde 11-7).

Tüm gürültüye karşı hassas bina kullanımları ve mekanlarda döşemelerin yüzer döşeme ilkesine uygun inşa edilmesi esastır. Yüzer döşeme uygulamalarında bölme duvarlar yüzer döşemeye oturtulmayacak, bina taşıyıcı sisteminin bir parçası olan döşemeye oturtulacaktır (BGKKHY, 2017: EK-7/ 7.3.1/1-2).

Çizelge 5.20. (devam) Kütüphane binalarında akustik konfor koşulları açısından performans kriterleri oluşturulması

4. AKUSTİK PERFORMANS SINIFI İÇİN SINIR DEĞERLER

4.2. İzin Verilen İç Gürültü Düzeyleri

Binalarda akustik performans sınıfına bağlı olarak izin verilen mekan içi gürültü düzeyleri aşağıdaki gibidir (BGKKHY, 2017: Madde 12-1):

Çizelge 5.28. Akustik performans sınıfına bağlı izin verilen mekan içi en yüksek gürültü düzeyleri, dB (BGKKHYDYDY, 2018: EK-4/Tablo 4.1)

BİNA İŞLEVİ	MEKAN	ZAMAN DİLİMİ Gece: 23.00 – 07.00 Akşam: 19.00 – 23.00 Gündüz: 07.00 – 19.00	İç gürültü düzeyi, L_{Aeq}^1					
			AKUSTİK PERFORMANS SINIFI					
			A	B	C	D	E	F
Kültürel Tesisler	Kütüphaneler	24 saat	31	35	39	43	47	51
	Sirkülasyon Alanları ²	24 saat	41	45	49	53	57	61

¹ İç gürültü karakteristiği içerisinde ani sesler, alçak frekans bileşenlerine sahip sesler, tekil gürültü olayları ve tonal bileşenler varsa TS 9315 ISO 1996-1'e göre düzeltmeler uygulanarak değerlendirilmeler yapılacaktır.
² Sirkülasyon alanı: Koridorlar, bekleme holü, merdiven holü, antre, giriş holü gibi ortak alanları ifade eder.

Yeni yapılacak binalarda en az C, mevcut binalarda kullanım amacının değişmesi ya da esaslı tadilat bulunması durumunda, tadilatın etkilediği bağımsız birimlerde en az D sınıfı sağlanır (BGKKHY, 2017: Madde 12-3).

Sürekli gürültü üreten servis ekipmanlarından kaynaklanan gürültü düzeyleri aşağıdaki gibidir (BGKKHY, 2017: Madde 13-1):

Çizelge 5.29. Sürekli gürültüye sahip servis ekipmanlarına bağlı izin verilen en yüksek iç gürültü düzeyleri (BGKKHY, 2017: EK-5/Tablo 5.1)

BİNA İŞLEVİ	MEKAN	ZAMAN DİLİMİ Gece: 23.00 – 07.00 Akşam: 19.00 – 23.00 Gündüz: 07.00 – 19.00	Servis ekipmanı gürültü düzeyi, $L_{Aeq,nT}^1$					
			AKUSTİK PERFORMANS SINIFI					
			A	B	C	D	E	F
Kültürel Tesisler	Kütüphaneler	24 saat	27	31	35	39	44	47
	Sirkülasyon Alanları ²	24 saat	37	41	45	49	53	57

¹ Çizelge 5.28'de verilen iç gürültü düzeylerinden 4 dBA çıkartılarak bulunur.
² Sirkülasyon alanı: Koridorlar, bekleme holü, merdiven holü, antre, giriş holü gibi ortak alanları ifade eder.

Yeni yapılacak binalarda en az C, mevcut binalarda kullanım amacının değişmesi ya da esaslı tadilat bulunması durumunda, tadilatın etkilediği bağımsız birimlerde en az D sınıfı sağlanır (BGKKHY, 2017: Madde 13-3).

Çizelge 5.20. (devam) Kütüphane binalarında akustik konfor koşulları açısından performans kriterleri oluşturulması

4. AKUSTİK PERFORMANS SINIFI İÇİN SINIR DEĞERLER

4.2. İzin Verilen İç Gürültü Düzeyleri

Kesikli gürültü üreten servis ekipmanlarından kaynaklanan gürültü düzeyleri aşağıdaki gibidir (BGKKHY, 2017: Madde 13-2):

Çizelge 5.30. Diğer tesisat ve servis ekipmanlarına bağlı izin verilen en yüksek iç gürültü düzeyleri (BGKKHY, 2017: EK-5/Tablo 5.2)

ALICI VE GÜRÜLTÜ KAYNAĞI	Servis ekipmanı gürültü düzeyi, $L_{AF,max,nT}$					
	AKUSTİK PERFORMANS SINIFI					
	A	B	C	D	E	F
Kesikli gürültüye sahip servis ekipmanları	26	30	34	38	42	46

Yeni yapılacak binalarda en az C, mevcut binalarda kullanım amacının değişmesi ya da esaslı tadilat bulunması durumunda, tadilatın etkilediği bağımsız birimlerde en az D sınıfı sağlanır (BGKKHY, 2017: Madde 13-3).

4.3. İzin Verilen Reverberasyon Süresi

Çeşitli mekanlarda izin verilen reverberasyon süresi en yüksek sınır değerleri aşağıdaki gibidir. Bu değerler yapı elemanlarından istenen en düşük hava doğuşlu ses yalıtım değerlerinin hesaplanmasında kullanılır (BGKKHY, 2017: Madde 11-1):

Çizelge 5.31. Akustik performans sınıfına bağlı olarak sağlanacak en yüksek reverberasyon süreleri¹ (BGKKHY, 2017: EK-6/Tablo 6.1)

BİNA İŞLEVİ	MEKAN	AKUSTİK PERFORMANS SINIFI
		C – D ²
Kültürel Tesisler	Kütüphaneler	0,8
	Sirkülasyon Alanları ³	1,2

¹ Verilen sınır değerler 250, 500, 1000, 2000 Hz frekanslarındaki değerlerin aritmetik ortalamasıdır.

² Burada belirtilen sınır değerler C ve D sınıfları için geçerlidir. Bina işlevlerine bağlı olarak diğer sınıflar için sınır değerlere uluslararası sınır değerlere bağlı olarak akustik uzman karar verecektir.

³ Sirkülasyon alanı: Koridorlar, bekleme holü, merdiven holü, antre, giriş holü gibi ortak alanları ifade eder.

Eğitim yapıları, sağlık tesisleri, büro ve idari binalar, yemekhane ve lokantalar, tüm sirkülasyon alanları, kütüphaneler, terminaller, kamuya ait tesisler, spor salonları içerisinde tavan kaplamasının ağırlıklı ses yutuculuk katsayısının (α_w) en az 0.75'i sağlaması gerekmektedir. Diğer yüzeyler için istenen yutuculuklar reverberasyon sürelerine bağlı olarak elde edilir (BGKKHY, 2017: Madde 14-2).

Akustik proje ve raporlarda, Çizelge 5.31'de yer alan reverberasyon sürelerinin sağlandığının hesaplar ile gösterilmesi durumunda, bu koşul aranmaz (BGKKHY, 2017: Madde 14-3).

Çizelge 5.20. (devam) Kütüphane binalarında akustik konfor koşulları açısından performans kriterleri oluşturulması

5. MEKANİK SİSTEMLERDE GÜRÜLTÜ KONTROL KURALLARI	
5.1. Havalandırma Kanallarında Gürültü Kontrolü	Havalandırma kanal kesitleri, binanın özelliğine uygun hava hızları ile Çizelge 5.29’da verilen asgari gürültü düzeylerini sağlayacak şekilde tasarlanır. Bu tasarımlar sırasında kanal içi gürültü düzeyi de hesaplanır (BGKKHY, 2017: EK-8/8.1-1). Havalandırma kanallarında, binanın özelliğinden dolayı Çizelge 5.29’da verilen asgari gürültü düzeyinin aşılması durumunda, asgari gürültü düzeyini sağlayacak şekilde kanal içi ses yalıtımı yapılır. İlgili hesaplamalar ve proje detayları hazırlanır (BGKKHY, 2017: EK-8/8.1-2). Yüksek hızlı kanallarda kanal bağlantılarında ortaya çıkabilecek hava sızıntıları için esnek malzeme ile önlem alınır. Kanalin içinden hava akışının düzgün olmasına, ani kesit ve yön değiştirmelerin yapılmamasına ve kanal kesitinin gereğinden küçük seçilmemesine dikkat edilir (BGKKHY, 2017: EK-8/8.1-3). Kanal içi astarlanmasında kullanılacak malzemenin uygulanacağı kanal uzunluğu hesaplama ile belirlenir. Bu amaçla kullanılacak ses yutucu malzeme; özellikle alçak frekanslarda yutuculuk katsayısı yüksek olacak şekilde seçilir. Lifli malzeme kullanılacak ise liflerin hava ile birlikte kopup hareket etmemesi için önlem alınır. Kanal giydirmesinde kullanılacak malzemeler veya çift cidar uygulaması hesaplamalara dayalı olarak ve malzemenin ses azaltımı iyileştirme performansına göre yapılır (BGKKHY, 2017: EK-8/8.1-4). Kanalların çelik yapı taşıyıcı sistemine ve kanalları taşıyan metal ızgara konstrüksiyonların üstteki betonarme taşıyıcı sistemine asılmasında ses köprüsü olmayan esnek özel askılar kullanılır. Kanal askılarının akustik asma tavanı delip geçtiği yerlerde kauçuk contalarla ses sızması engellenir (BGKKHY, 2017: EK-8/8.1-5).
5.2. Ekipman Gürültüsü Kontrolü	5.2.1. Havalandırma Kanallarında Gürültü Kontrolü Bina içinde veya dışında yer alan mekanik veya elektrik tesisatta gürültü kaynağı olabilecek tüm cihaz ve ekipmanların BGKKHY’de verilen asgari gürültü düzeylerini sağlayabilecek özellikte seçilmesi esastır (BGKKHY, 2017: EK-8/8.2-1). Servis ekipmanlarının zemine bağlantıları ile boru ve kanal bağlantılarında titreşim yalıtıcıları kullanılır (BGKKHY, 2017: EK-8/8.2-2). Servis ekipmanları zeminde ağırlıklarına bağlı olarak yapılacak hesaplamalara göre boyutları belirlenecek atalet bloklarına oturtulur (BGKKHY, 2017: EK-8/8.2-3). 5.2.2. Fanlar – Fancoiller Fanlar ve fancoiller için Çizelge 5.29 ve Çizelge 5.30’da verilen değerlerin sağlanması bakımından gerekli önlemler alınır (BGKKHY, 2017: EK-8/8.2.1-1). Gürültüye çok hassas mekanların tavanında önlem alınmaksızın fan yerleştirilemez. Gürültü emisyonu azaltılmış sessiz fan tipi seçimine hava akımı, fan hızı, statik basınç ayarları ile gürültünün azaltılmasına ve fanın hava türbülansını azaltacak biçimde yönlendirilmesine dikkat edilir (BGKKHY, 2017: EK-8/8.2.1-2-3). Gürültülü fanlar için içi astarlanmış fan kutuları yapılır, metal et kalınlığı artırılır veya içi astarlanmış ses yalıtımlı kutular kullanılır (BGKKHY, 2017: EK-8/8.2.1-4). Fan ve fancoil kutularının tavan panolarına ve ses köprüsü yapacak diğer taşıyıcılara doğrudan temas etmemesine ve arada esnek yastıkların kullanılmasına dikkat edilir (BGKKHY, 2017: EK-8/8.2.1-5).

Çizelge 5.20. (devam) Kütüphane binalarında akustik konfor koşulları açısından performans kriterleri oluşturulması

5. MEKANİK SİSTEMLERDE GÜRÜLTÜ KONTROL KURALLARI	5.2. Ekipman Gürültüsü Kontrolü	5.2.3. Akustik Panjurlar	Akustik panjur için hesaplamalara dayalı özel detaylar gerekir (BGKKHY, 2017: EK-8/8.2.3-1). Hazır panjur üniteleri için BGKKHY EK-1’de belirtilen standartlara göre ölçümlerle belirlenmiş deney raporu aranır (BGKKHY, 2017: EK-8/8.2.3-2).
		5.2.4. Çatı Ekipmanı İçin Gürültü Kontrolü İlkeleri	Çatı ekipmanlarının kendi kabinlerinde yeterli ses yalıtımı sağlanacaktır (BGKKHY, 2017: EK-8/8.2.4-1). Hazır kabinlerin yalıtımı yetersiz ise yüksek ses yalıtımlı odaların içine alınacaktır. Bu odalarda duvarlar, tavan, döşeme, kapılar ses sızdırmaz yapılacaktır (BGKKHY, 2017: EK-8/8.2.4-2). Çatıda bulunacak ekipman için özel darbe sesi ve titreşim kontrolü hesaplamalara dayalı olarak yapılacak, alınacak önlemler mimari ve akustik projede gösterilecektir (BGKKHY, 2017: EK-8/8.2.4-3). Çatıya yerleştirilen ekipman için spektral düzeyde verilmiş gürültü emisyon değerlerinden yararlanılarak yatay ve düşey gürültü haritaları hazırlanacak ve çevre binalara yayılan ses düzeyleri tüm kat hizalarında belirtilecek ve gündüz ve gece saatlerinde sınır değerlerin aşılp aşılmadığı gösterilecektir (BGKKHY, 2017: EK-8/8.2.4-4). Çatı ekipmanının alt katlara ilettiği hava ve katı ortam doğuşlu seslerin komşu mekanlara etkisi hesaplama yoluyla tahmin edilerek önlem alınacaktır (BGKKHY, 2017: EK-8/8.2.4-5). Hesaplama sonuçlarına göre çatıda gürültü perdelemesi için gerekiyorsa akustik proje hazırlanacak ve perdenin gürültü azaltım etkisinin yeterliliği gösterilecektir. Gürültü perdesinin iç yüzeyleri de ses yutucu malzemeler ile kaplanarak yansımalar önlenecektir (BGKKHY, 2017: EK-8/8.2.4-6).
		5.2.5. Sıhhi Tesisat ve Diğer Mekanik, Elektrik Servis Ekipmanları İçin Gürültü Kontrolü İlkeleri	Binalarda gürültüye çok ve orta hassas mekanlara bitişik her türlü su boruları gerek taşıyıcı sistem gerekse diğer yapı elemanları ile doğrudan temas etmeyecek biçimde önlem alınacaktır. Zorunlu tespitlerde esnek askı, destek ve bağlantı elemanı kullanılır (BGKKHY, 2017: EK-8/8.2.5-1). Gürültüye çok ve orta hassas binalar içinde her türlü su sağlama ve atım sistemi gürültü düzeyleri Çizelge 5.30’daki değerleri sağlayacak şekilde seçilir ve uygulama yapılır (BGKKHY, 2017: EK-8/8.2.5-2). Pompa, eşanjör ve benzeri ekipmanlardan kaynaklanan darbe gürültüsünün ve titreşimlerin kontrolü için hesaplamalara dayalı atalet bloğu ve titreşim yalıtıcısı seçilir (BGKKHY, 2017: EK-8/8.2.5-3). Asansör makine daireleri ve asansör şaftlarında Çizelge 5.30’daki hava doğuşlu ses düzeylerini sağlayacak şekilde gürültü kontrolü yapılır. Aynı yerlerde darbe sesleri ve mekanik titreşimlere ilişkin de gürültü ve titreşim kontrolü önlemleri alınır (BGKKHY, 2017: EK-8/8.2.5-4). Çöp bacaları gürültüye çok hassas mekanlara bitişik yapılamaz (BGKKHY, 2017: EK-8/8.2.5-5).

Çizelge 5.20. (devam) Kütüphane binalarında akustik konfor koşulları açısından performans kriterleri oluşturulması

5. MEKANİK SİSTEMLERDE GÜRÜLTÜ KONTROL KURALLARI	5.3. Mekanik Merkezlerde Gürültü ve Titreşim Kontrolü	Üzerinde veya bitişiğinde gürültüye çok hassas ve hassas mekanların bulunduğu mekanik merkezler akustik hesaplamalara dayalı olarak çift kabuk uygulamasına göre tasarlanır (BGKKHY, 2017: EK-8/8.3-1). Tesisat merkezinde asma tavan; ses yalıtımlı olarak tasarlanır ve detayları akustik projede yer alır (BGKKHY, 2017: EK-8/8.3-2). Kapılar için istenilen yalıtım değerleri hesaplanır. Kapının yer aldığı bu duvar BGKKHY’de verilen ilgili yalıtım değerlerini sağlayacaktır (BGKKHY, 2017: EK-8/8.3-3). Mekanik tesisat şaftları aracılığıyla gürültü iletiminin engellenmesi için hesaplama yapılarak şaft duvarlarında gürültü kontrolü yapılır (BGKKHY, 2017: EK-8/8.3-4).
6. AKUSTİK PERFORMANS BELİRLEME YÖNTEMİ	6.1. Akustik Performans Belirleme Yöntemi	Akustik performans değerlendirmesi belirli bir tarih aralığı için geçerlidir. Akustik Performans Belgesi geçerliliği 10 yıldır (BGKKHY, 2017: EK-10/10.1-1). Akustik değerlendirme, binada akustik tasarımı etkileyecek veya dış gürültü düzeylerinde bir değişiklik yapılmıyca kadar geçerlidir (BGKKHY, 2017: EK-10/10.1-2). Binanın tasarım veya kullanım aşamasında projesinde veya işlevinde değişiklik olduğunda hesaplamalar ile yeni performans sınıfı belirlenir (BGKKHY, 2017: EK-10/10.1-3). Tamamlanmamış binada BGKKHY EK-9’da belirtilen standartlara uygun ölçümler yapılır. Ölçümler sertifikalı elemanlar ve akustik uzmanlar tarafından yapılır (BGKKHY, 2017: EK-10/10.1-4). Belirlenecek akustik özellikler şunlardır (BGKKHY, 2017: EK-10/10.1-5): - Dış yapı elemanlarının hava doğuşlu ses yalıtımı için akustik performans sınıfı - Bölme elemanların hava doğuşlu ses yalıtımı için akustik performans sınıfı - Döşemelerin darbe sesi yalıtımı için akustik performans sınıfı - Servis ekipmanlarından kaynaklı iç gürültü düzeylerine göre akustik performans sınıfı - Akustik uzman tarafından seçilecek çeşitli mekanlarda iç gürültü düzeylerine göre akustik performans sınıfı - Reverberasyon süresi İlgili akustik özellik için yeterli sayıda ölçüm yapılmalıdır. Özellikle gürültüye hassas mekanların ve mevcut yanıl iletimlerin dikkatle incelenmesi gerekir. Özellikle gerekmedikçe, mutfak, banyo, depo gibi kullanım sıklığı ve süresi az olan hacimler, ölçümler için alıcı noktası olarak seçilmez (BGKKHY, 2017: EK-10/10.1-6).

Çizelge 5.20. (devam) Kütüphane binalarında akustik konfor koşulları açısından performans kriterleri oluşturulması

6. AKUSTİK PERFORMANS BELİRLEME YÖNTEMİ	6.1. Akustik Performans Belirleme Yöntemi	Bu amaçla ön hesaplamalar da yapılmalıdır. Akustik uzman tarafından her durum için yeterli sayıda örnek eleman belirlenir. Mobilyasız odalarda ölçüm yapılması durumunda sonuçların mobilyalı durumu temsil edebilmesi bakımından hesap yoluyla bir düzeltme uygulanır (BGKKHY, 2017: EK-10/10.1-7). Binanın tamamına veya bir bağımsız birime ait bir akustik performans sınıfı atayabilmek için tüm ölçüm sonuçlarının istenen değeri sağlaması gerekir. Hiçbir sonuç, o sınıf için istenen sınır değerinden olumsuz yönde 2dB'den fazla farklı olmamalıdır. Hacmi 25 m³'ten küçük odalarda $D_{nT,50}$ ve $L'_{nT,50}$ değerleri ölçülecek ise ilave 2 dB esneklik sağlanacaktır (BGKKHY, 2017: EK-10/10.1-8). Farklı bağımsız birimler, odalar veya akustik özellikler değişik performans sınıflarını gösteriyorsa, elde edilen en alt performans sınıfı değeri atanır (BGKKHY, 2017: EK-10/10.1-9). Tüm bina için akustik performans sınıfı belirleme: Akustik uzman tarafından hazırlanan akustik projesinin bulunması ve gerekli denetimlerin yapılması halinde hava doğuşlu ve katı ortam doğuşlu ses yalıtımı, reverberasyon süresi, tesisat ve mekan içi gürültü düzeyleri için yapılacak ölçümlerde, örnek sayısı bina içindeki kullanılır tüm mekanların ve yapı elemanlarının en az %5'i kadar olmalıdır. Akustik projesi olmayan binalarda örnek sayısı tüm mekanların ve yapı elemanlarının %10'u kadar olmalıdır (BGKKHY, 2017: EK-10/10.1-10). Her yapı elemanı tipi ve akustik performans değerlendirme ölçütü için en düşük ölçüm sayısı üçtür. Tek bir bağımsız birim değerlendirilecekse en düşük ölçüm sayısı ikidir (BGKKHY, 2017: EK-10/10.1-11). Bağımsız birimler için akustik performans sınıfı belirleme: Bir binada tek bir bağımsız birime akustik performans sınıfı atayabilmek için yukarıda belirtilen "Farklı bağımsız birimler, odalar veya akustik özellikler değişik performans sınıflarını gösteriyorsa, elde edilen en alt performans sınıfı değeri atanır." bendi uygulanır. Her tip yapı elemanı, mekan veya akustik karakteristik için en az iki örnek alınır (BGKKHY, 2017: EK-10/10.1-12).
	6.2. Akustik Performans Belgesinin Kapsamı	Bir konutun veya binanın sınıflandırmasını belirten raporun içeriği hazırlanırken aşağıdakilere uyulur (BGKKHY, 2017: EK-10/10.2-1): a) Raporun ilk sayfasında; ölçümlerin amacı, müşteri adı, değerlendirmede sorumlu kişi ve kuruluşun ismi, değerlendirilen bağımsız birim sayısı ve ilgili diğer bilgiler, uygulanan sınıflandırma sistemine verilecek referans BGKKHY maddesi ve imzalar bulunmalıdır. b) Uygulanan ölçüm yöntemlerine ilişkin bilgi, ölçüm sonuçları eklerde verilmelidir. c) Binada farklı bağımsız birimler, mekanlar veya belirlenen akustik özelliklerde farklı sınıflar ortaya çıkmış ise sonuçlar ayrı tablolarda gösterilir. Sınıflandırma tipleri aşağıda verilmiştir (BGKKHY, 2017: EK-10/10.2-2): a) Tüm bina için akustik performans sınıfı belirleme b) Tek bir bağımsız birim için akustik performans sınıfı belirleme c) Her akustik özellik için akustik performans sınıfı belirleme Ölçülemeyen akustik özellik için rapora; "performans belirlenemedi" ifadesi yazılır (BGKKHY, 2017: EK-10/10.2-3).



6. BİR ÖRNEKLEM: MİLLÎ KÜTÜPHANE OKUMA SALONLARININ AKUSTİK KONFOR KOŞULLARININ İNCELENMESİ

6.1. Millî Kütüphane Hakkında Genel Bilgiler

Millî Kütüphane günümüzde Ankara'da merkezi bir konumda Çankaya ilçesinde Bahçelievler semtinde İsmet İnönü Bulvarı üzerinde 4 numarada bulunmaktadır.

1920 yılında Türkiye Büyük Millet Meclisi'nin açılmasının ardından Maarif Vekâleti içinde Hars Dairesi kurularak kütüphaneler bu daireye bağlanmıştır. 1925 yılında Maarif Vekâleti Hars Dairesi müdürü Hamit Zübeyr Koşay'ın hazırladığı rapor ile bir devlet kütüphanesi kurulmasının gerekliliği vurgulanmıştır. 1926 yılında Hars Dairesi kaldırılarak Maarif Vekâleti içinde Kütüphaneler, Müzeler ve Güzel Sanatlar olmak üzere üç ayrı müdürlük kurulmuştur. Cumhuriyetin ilk yıllarından itibaren modern kütüphanecilik uygulamaları yeni bir boyut kazanmıştır (Anonim, 2007).

Batılı ülkelerdeki kütüphanecilik eğitimini görmek ve kütüphanecilik deneyimlerinden yararlanmak amacıyla yurt dışına gönderilen ekipte olan Fehmi Ethem Karatay ve Adnan Ötüken ülkemize döndüğünde yapmış oldukları makale ve kitap yayınlarıyla kütüphaneciliğin gelişmesine katkıda bulunmuştur. Adnan Ötüken büyük bir ideal ile bağlanacağı Millî Kütüphane kurma fikrini gerçekleştirmek amacıyla 15 Nisan 1946 tarihinde Maarif Vekâleti Yayın Müdürlüğü'nde yapılan küçük bir törenle bir kitap dolabının raflarına Mehmet Emin Yurdakul'un iki kitabını koyarak Millî Kütüphane kurma çalışmalarını başlatmıştır ve 21 Aralık 1946 tarihinde Millî Kütüphane Hazırlık Bürosu'nun şefliğine atanmıştır. Büronun masraflarını karşılamak için ayrılmış resmi ödenek olmaması nedeniyle 21 Şubat 1947'de Millî Kütüphaneye Yardım Derneği kurulmuştur. Bu cemiyetin üye aidatları ve elde ettiği bağışlar sayesinde Millî Kütüphane'nin ayakta durması ve gelişmesi mümkün olmuştur. Millî Kütüphane Hazırlık Bürosu yapılan kitap bağışlarının artmasıyla mekanın yetersiz gelmesi nedeniyle 1 Nisan 1947'de bugünkü Mithatpaşa Caddesi'nde beş odalı bir konuta taşınmıştır. Derleme Kanunu'nun gereğince derlenen devlet nüshalarının Millî Kütüphane Hazırlık Bürosu'na gönderilmesiyle koleksiyondaki kitap sayısı hızla artarak sekiz ay gibi kısa bir sürede 60.000'e ulaşmıştır. Koleksiyonun mevcut kütüphane konutuna sığmaması nedeniyle büronun işlemesi için gerekli ödenek bulmakta zorlanıldığından yeni bir Millî Kütüphane binası inşası o dönem için düşünülemeyeceğinden Kumrular Sokak'ta bulunan bir binada bazı düzenlemeler ve

değişiklikler yapılarak bina Millî Kütüphane kullanımına ayrılmıştır (Anonim, 2007; Ötüken, 1955).



Resim 6.1. Kumrular Sokak'ta bulunan Millî Kütüphane binası (Anonim, 2007)

16 Ağustos 1946 tarihinde halka hizmet vermeye başlayan Millî Kütüphane'yi kullanıcılar için çekim noktası haline getirebilmek amacıyla kütüphane hizmetlerine ek olarak konser, sergi gibi kültürel ve sanatsal etkinlikler de düzenlenmiştir. Millî Kütüphane kurma hedefini gerçekleştiren Adnan Ötüken'in sonraki adımı Millî Kütüphane'ye yasal bir kimlik kazandırma girişimi olmuştur. Sürdürdüğü çalışmalar sonucunda 23 Mart 1950 tarihinde 5632 sayılı Millî Kütüphane Kuruluşu Hakkında Kanun çıkarılmasını sağlamıştır. Bu kanun sayesinde Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı bir müdürlük olarak yasal bir kimlik kazanan Millî Kütüphane 45 kişilik kadrosuyla ülkemizde kanun ile kurulan ilk ve tek kütüphane olma niteliğini kazanmıştır. Bu şekilde halka hizmetlerine başlayan Millî Kütüphane temel işlevlerinden olan ulusal bibliyografik denetimin gerçekleştirilmesi çalışmalarına başlamıştır (Anonim, 2007).

Millî Kütüphane uluslararası düzeyde düzenlenen kütüphanecilik faaliyetlerine katılabilmek amacıyla 1952 yılında Uluslararası Kütüphane Dernekleri Federasyonu olan IFLA'ya üye olmuştur. 18 Mayıs 1955 tarihinde yürürlüğe giren 6568 sayılı kanun olan Millî Kütüphane Kuruluşu Hakkında Kanuna Ek Kanun ile bibliyografik faaliyetlerin sürdürüldüğü birim Bibliyografya Enstitüsü olarak hizmet vermeye devam etmiştir. Millî Kütüphane halihazırda yürüttüğü kütüphanecilik akademik ve bilimsel çalışmalara ek olarak hizmetlerini daha geniş

kitlelere ulaştırabilmek amacıyla kütüphane binasının yakınında bulunan Namık Kemal Ortaokulu içinde Türkiye'nin ilk çocuk kütüphanesini ve ülkemizdeki modern anlamda ilk ödünç verme kütüphanesini kurmuştur (Anonim, 2007).



Resim 6.2. Bibliyografya Enstitüsü'nün Türkiye Bibliyografyası Bölümü (Ötüken, 1955)

Koleksiyonu kataloglama ve sınıflamada uluslararası standartların uyarlanması ve uygulanması konusunda ülkemizdeki kütüphanelere öncülük eden Millî Kütüphane 1962 yılında Dewey Onlu Sınıflama Sistemi'nin Türkçe tercüme ve uyarlamasını gerçekleştirmiştir. Böylece ülkemizdeki diğerkütüphanecilere yol gösterecek bir el kitabı kazandırılmıştır (Anonim, 2007).

Koleksiyonu zaman içinde hızla artan Millî Kütüphane'ye bir ek bina yapılmasına karar verilmiş olup bir yıl içinde inşa süreci tamamlanarak 29 Mart 1964 tarihinde ek binanın açılışı yapılmıştır. Millî Kütüphane'nin 13 Temmuz 1965 tarihinde Genel Müdürlük statüsü kazanmasıyla şube müdürlükleri ihtiyaca göre yeniden yapılandırılmıştır. 1979 yılında ise Kütüphaneler ve Yayınlar Genel Müdürlüğü'ne bağlı bir müdürlük konumuna getirilmıştir. Bu süreçte yapılan ek binaya rağmen Millî Kütüphane'nin yetersiz depo ve okuma salonu yeni bir binayı zorunlu kılmıştır. Bu nedenle 1966 yılından itibaren yeni bir bina için yatırım, arsa olanakları ve modern kütüphane mimarisi üzerine araştırmalar başlamıştır. Fonksiyonel bir Millî Kütüphane binasının yapılması konusu II. Beş Yıllık Kalkınma Planı kapsamına alınarak 1968 yılından itibaren her yıl gerekli çalışma ve projelerin gerçekleştirilebilmesi için ödenek ayrılmaya başlanmıştır. Bayındırlık Bakanlığı tarafından Bahçelievler'de bulunan 36.000 metrekarelik bir arsa kütüphane binası yapılması için tahsis edilmiş ve

mimari proje yarışması açılmıştır. 15 Ocak 1969 tarihinde sonuçlanan yarışmada birinci olan proje işlevsen bulunmaması nedeniyle uygulanmamış olup Bayındırlık Bakanlığı tarafından yeni bir mimari proje hazırlanarak bugünkü Millî Kütüphane binasının inşasına başlanmıştır. İnşa çalışmaları 1983 yılında tamamlanmış olup Millî Kütüphane 5 Ağustos 1983 tarihinde devlet töreniyle yeni binasında hizmete başlamıştır. Bu tarihte müdürlük olan statüsü başkanlığa yükselterek Kültür ve Turizm Bakanlığı'na bağlı bir ana hizmet birimi konumuna getirilmiştir. Kütüphane binasının modern ve kütüphane olarak tasarlanmış olması kütüphane ve enformasyon hizmetlerinin gelişmesine imkan tanımıştır. Millî Kütüphane'nin yeni binası yalnızca mekânsal darlık sorununu çözmekle kalmamış olup yangın ve iklimlendirme önlemleri alınmış depoları sayesinde pek çok halk kütüphanesinde bulunan el yazması ve nadir eserler burada toplanmaya başlamıştır. Yine nadir eserlerin bakım ve onarımı için Nisan 2006 tarihinde restorasyon ve konservasyon laboratuvarı kurulmuştur. Konforlu ve rahat okuma salonlarına sahip yeni binanın bilimsel, sosyal, kültürel ve sanatsal faaliyetlerin gerçekleştirilmesine uygun mekanlar bulundurması ve üniversitelere yakın konumu nedeniyle Millî Kütüphane'nin özellikle üniversite öğrencileri tarafından kullanılan bir mekan haline gelmesini sağlamıştır (Anonim, 2007).



Resim 6.3. Ankara'da bulunan Millî Kütüphane (Çolak, 2024)

Millî Kütüphane'de 1 Mayıs 2024 tarihinde kütüphane girişinde bulunan ve salon doluluk durumlarını kullanıcılara gösteren ekrana göre 1064 kişinin aynı anda yararlanabildiği dört

adet okuma ve çalışma salonu bulunmaktadır. Bu salonlar 423 kullanıcı kapasiteli Adnan Ötüken Okuma Salonu, 448 kullanıcı kapasiteli Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu, 110 kullanıcı kapasiteli Halide Edip Adivar Okuma Salonu ve 83 kullanıcı kapasiteli Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Okuma Salonu'dur. Millî Kütüphane'de Adnan Ötüken Okuma Salonu ve Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu ikinci katta, Halide Edip Adivar Okuma Salonu ve Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Okuma Salonu üçüncü katta bulunmaktadır. Millî Kütüphane'de Adnan Ötüken Okuma Salonu +3.15 kotunda, Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu +4.20 kotunda, Halide Edip Adivar Okuma Salonu +6.30 kotunda ve Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Okuma Salonu +7.35 kotunda yer almaktadır (Kütüphaneler ve Yayınlar Genel Müdürlüğü, 2024).



Resim 6.4. 1 Mayıs 2024 Millî Kütüphane salonları okuyucu sayıları (Çolak, 2024)

Millî Kütüphane'de harita gibi kartografik materyallerin sunulduğu harita okuma salonu, müzik dinleme ve araştırma salonu, Atatürk ile ilgili kitap ve gazetelerin saklandığı Atatürk belgeliği ve biyografya bölümü, mikrofilm bölümü, görme engelliler için konuşan kitaplık bölümü bulunmaktadır. Konferans ve sergi salonuna sahip olan Millî Kütüphane sanatsal, kültürel ve bilimsel etkinliklere de ev sahipliği yapmaktadır. Günümüze dek gerçekleştirdiği faaliyetler sayesinde Türk kütüphaneciliğine önderlik eden Millî Kütüphane koleksiyonu ile Türk milletinin hafızası ve kültür hazinesi niteliğinde, ulusal bilgi ağının merkezi konumunda gelecek nesillerin devralacağı bir mirastır (Anonim, 2007).



Resim 6.5. 15 Haziran 2022 Millî Kütüphane okuyucu salonları doluluk oranları (Çolak, 2024)

1946 yılında Ankara'da kurulan ve 1950 yılında yürürlüğe giren “Kuruluş Kanunu” ile tüzel kimliğini kazanan Millî Kütüphane, Türkiye'nin en büyük kütüphanelerindendir ve ülkemizde Türk milletinin hatırası olarak da kabul edilmektedir. Millî Kütüphane, ülkede yapılan milli bilim ve kültür araştırmalarını desteklemek ve yurt içinde yayınlanan tüm sanat ve belgeleri toplamak, korumak, vakfetmek ve gelecek nesillere ulaşmasını sağlamak amacıyla kurulmuştur. Türk kültürünün aynası ve milletimizle ilgili olarak ortaya koyulan her türlü kaynağın önemli bir adresi olan Millî Kütüphane, sadece bir araştırma kütüphanesi değil ülkemizde üretilen sanat eserlerini gelecek nesillere aktarma sorumluluğunu üstlenmiş, ekonomik büyümeye ve bilgi toplumunun oluşmasına katkıda bulunmayı amaçlayarak çalışmalarını sürdürme kararlılığında bir kütüphanedir. Ayrıca binada müzik dinleme ve araştırma salonu, Atatürk arşivleri ve biyografi bölümü, mikrofilm bölümü ve görme engellilere ayrılmış konuşma kitaplığı bölümü bulunmaktadır. Millî Kütüphane, kitap koleksiyonuna ek olarak özel şartlarda saklanması gereken bir koleksiyona sahiptir. Uygun koşullarda saklanan materyaller arasında haritalar, notlar, ses kayıtları ve pankartlar yer almaktadır. Millî Kütüphane, 270 kişilik konferans salonu ve 300 m² sergi salonu ile yapılan bilim, kültür ve sanat faaliyetlerini desteklemektedir. Kütüphanenin Adnan Ötügen Okuma Salonu ve Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu asma katında bulunan mekanların tadilatı ve tefrişatı yapılmış olup, kullanıcıların veri tabanlarından ve kütüphaneden yararlanabileceği araştırma salonu ve çeşitli grup çalışmalarının yapılabileceği mekanlar oluşturulmuştur. Aynı zamanda Millî Kütüphane'de otopark alanı ve kullanıcıların kütüphaneden ayrılmadan yeme içme ihtiyaçlarını giderebileceği kafeterya da bulunmaktadır (Acar, 2008).

Akademisyenler, kamu çalışanları ve emeklileri, meslek odalarına ya da barolara kayıtlı meslek sahipleri, yazılı ve görsel basın mensupları, üniversite ve yüksekokul öğrencileri veya mezunları, öğrenim durumuna bakılmaksızın görme engelli kullanıcılar ve yabancı uyruklu araştırmacılar Millî Kütüphane'ye üye olabilmektedir. Kütüphane kurallarına göre kafeterya dışında hiçbir yerde yemek yenilemez, çay ve benzeri içecek içilemez, okuma salonlarında yüksek sesle konuşulamaz, cep telefonu ile görüşülemez, okuma salonları ve kullanıcıya kapalı alanlarda cep telefonlarının fotoğraf ve video çekme veya ses kaydetme fonksiyonları kullanılamaz, okuma salonlarında grup çalışması yapılamaz, kullanıcılar turnikede sistemin rastgele verdiği yer numaralı koltuktan başka bir yere oturulamaz, taşınabilir bilgisayarlar Millî Kütüphane Başkanlığı tarafından kullanılabilmesi belirtilen alanlar dışında kullanılamaz ve hiçbir kütüphane materyali bina dışına çıkarılamaz. (Milli Kütüphane Hizmetlerinden Yararlanılmasında Uygulanacak Usul Ve Esaslar Hakkında Yönetmelik, 2010).

Kütüphanecilik hizmetinde kullanılan mekanlardan yararlanma konusundaki durumlar Milli Kütüphane Hizmetlerinden Yararlanılmasında Uygulanacak Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik'te belirlenmiştir. Millî Kütüphane ulusal ve dini bayramlar ile genel tatil günleri dışında hizmete açıktır. Kütüphanenin hizmete açık olduğu günlere ilişkin çalışma saatleri ile fotokopi ve kafeterya hizmetlerine ilişkin süreler Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafından belirlenir ve kullanıcılara duyurulur (Milli Kütüphane Hizmetlerinden Yararlanılmasında Uygulanacak Usul Ve Esaslar Hakkında Yönetmelik, 2010).

Kullanıcının bir defada en çok üç materyal olmak üzere bir günde en çok altı materyal talebinde bulunulabildiği, akademik araştırma yapanlar ve akademisyenler için talep miktarının iki katına kadar artırılabilmesi mekanlar salon, bölüm ve hizmet alanları şunlardır (Milli Kütüphane Hizmetlerinden Yararlanılmasında Uygulanacak Usul Ve Esaslar Hakkında Yönetmelik, 2010; Milli Kütüphane Hizmetlerinden Yararlanılmasında Uygulanacak Usul Ve Esaslar Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik, 2013):

- Adnan Ötüken Okuma Salonu: Basma kitaplardan yararlanılır.
- Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu: Basma kitaplardan yararlanılır.
- Süreli yayınlar okuma salonu: Kullanıcılar gazete ve dergi gibi süreli yayınlardan yararlanılır. Süreli yayınlar okuma salonunda ciltli gazetelerden fotokopi çekilemez,

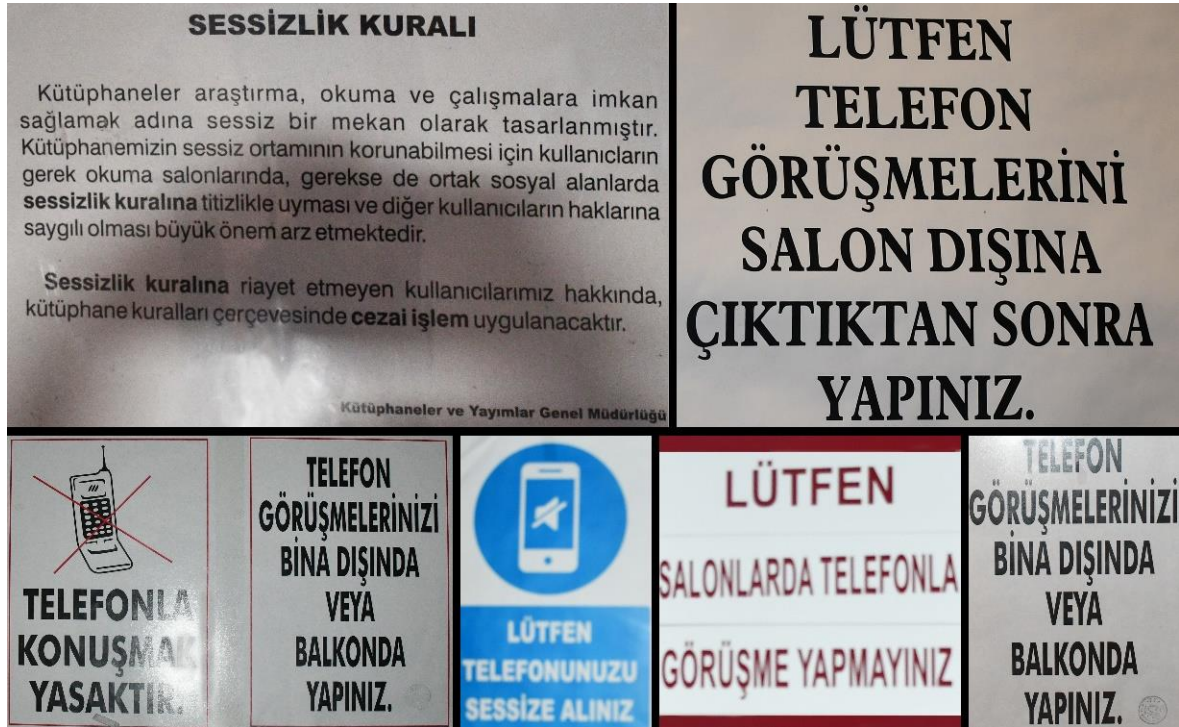
ancak mikrofilm bölümünde ücreti karşılığında kopyası alınır. Ayrıca, Millî Kütüphane Başkanlığı izni ile uygun görülen alanda kullanıcı tarafından fotoğraf makinesi veya kamera ile görüntü alınabilir. Elektronik ortama veya mikrofilme aktarılmış süreli yayınlar okuyucuya verilemez.

Bir defada en çok kaç materyal talebinde bulunulabileceği ve kullanıcıların bir günde en çok kaç defa talepte bulunulabileceği, materyalin türüne ve niteliğine göre değişkenlik gösteren salonlar ve bölümler aşağıdaki gibidir (Milli Kütüphane Hizmetlerinden Yararlanılmasında Uygulanacak Usul Ve Esaslar Hakkında Yönetmelik, 2010; Milli Kütüphane Hizmetlerinden Yararlanılmasında Uygulanacak Usul Ve Esaslar Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik, 2013):

- İbn-i Sina El Yazması ve Nadir Eserler Okuma Salonu: Koleksiyondaki el yazması, nadir eserler ve Arap harfli Türkçe kitaplardan yararlanılır. Yazma eserlerden çoğaltma yapılamaz ancak mikrofilminden veya elektronik ortama aktarılmış görüntülerinden kullanıcılar yararlanabilir. Dijital ortama aktarılan, teknik işlemleri tamamlanmamış veya yıpranmış kitap ve belgeler kullanıcıya verilemez.
- Danışma kaynakları salonu: Koleksiyondaki ansiklopedi, sözlük ve bibliyografya gibi danışma kaynaklarından yararlanılır. Bu salondaki danışma kaynakları yalnızca salon görevlisine kimlik bırakılarak kütüphane içinde fotokopi çektiirmek amacıyla salon dışına çıkarılabilir.
- Kitap dışı materyaller bölümü: Koleksiyondaki disk, disket, CD, DVD, plak, atlas, harita, pul, para, resim, fotoğraf, kupür, röprodüksiyon, el ilanı, figür, afiş ve kartpostal gibi kitap dışı materyallerden yararlanılır. Kullanıcıların tablo, figür, heykel ve tezhip türündeki materyallerden yararlanılabilmesi veya koleksiyondaki kitap dışı materyalleri herhangi bir teknikle çoğaltılması, kopyasını veya görüntü kaydını alabilmesi için Millî Kütüphane Başkanlığı'ndan yazılı izin almak gereklidir.
- Müzik dinleme salonu: Bu salondan, ses ve görüntü kayıtlarını izleme ve dinlemek isteyen kullanıcılar yararlanır.
- Konuşan kitaplık ve görme engelliler hizmet merkezi: Bu bölümde görme engelli kullanıcılar için kütüphanedeki dijital kayıt stüdyosunda üretilen veya çeşitli yollarla sağlanan sesli eserler kullanıcılara sunulur.
- Atatürk belgeliği: Mustafa Kemal Atatürk ve Cumhuriyet tarihine dair materyal ve belgeler kullanıcı hizmetine sunulur.

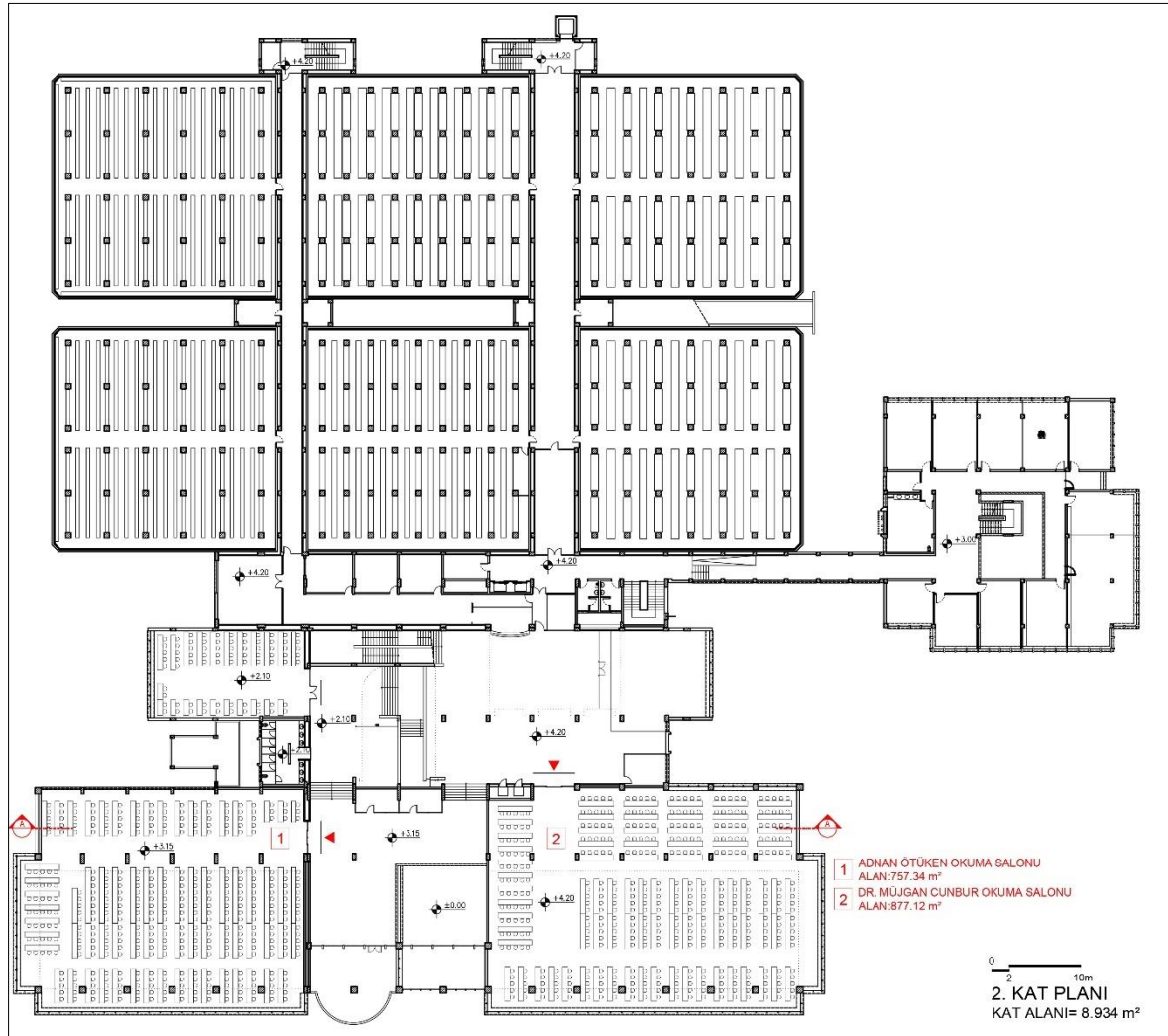
- İnteraktif salon: Abone olunan veri tabanlarından, bilgi bankalarından ve internetten yararlanılan salondur.
- Mikrofilm okuma salonu: Koleksiyonda bulunan mikrofilmlerden ve elektronik ortama aktarılan yazma ve nadir eserler ile süreli yayınlara ait DVD'lerden yararlanılan kütüphane bölümüdür. Ayrıca, kullanıcılar ciltli gazetelerin elektronik ortamda görüntülerini alabilir.
- Çok amaçlı çalışma salonları: Akademisyenler ile Millî Kütüphane Başkanlığı'ndan izin alan kişi veya grupların özel çalışma veya toplantı amacıyla yararlanabildikleri salonlardır.
- Fotokopi servisi: Kütüphanenin açık olduğu günlerde, saat 09:00-19:00 arasında kullanıcılara hizmet verir.
- Kafeterya: Kütüphane hizmetlerinden faydalanan kullanıcıların yiyecek, içecek ve dinlenme ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla kütüphanenin açık olduğu günlerde ve saat 09:00-22:00 arasında hizmet verir.

Millî Kütüphane ortak alanlarında ve okuyucu salonlarında bulunan yazılı uyarılarla kullanıcıya sessizlik kuralı hatırlatılmaktadır.



Resim 6.6. Millî Kütüphane’de sessizlik uyarısı yapılan yazılı belgeler (Çolak, 2024)

Millî Kütüphane ikinci katında 423 kişilik Adnan Ötüken Okuma Salonu (1 numara) ve 448 kişilik Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu (2 numara) bulunmaktadır. Salonlarda döşeme kaplama malzemesi halıdır. Duvarlar plastik boyalıdır. Tavanlarda plastik boya ve ahşap asma tavan kullanılmıştır. Tavanlarda eğik kesitli betonarme kirişler bulunmaktadır. Okuyucu masaları ahşaptır. Okuyucu sandalyeleri kumaş materyalle kaplanmıştır. Salonların doğal yollarla aydınlatacak pencereleri, genel aydınlatma sistemi ve bireysel okuyucu aydınlatmaları vardır. Salonlar doğal yolla havalandırılmaktadır, ısıtma ve soğutma fancoil ile sağlanmıştır. Adnan Ötüken Okuma Salonu'nda radyatörler mevcuttur. Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu'nda 30x60 cm emiş ve üfleme havalandırma kanalları vardır.



Şekil 6.1. Millî Kütüphane ikinci kat planı (Kütüphaneler ve Yayımlar Genel Müdürlüğü, 2024)



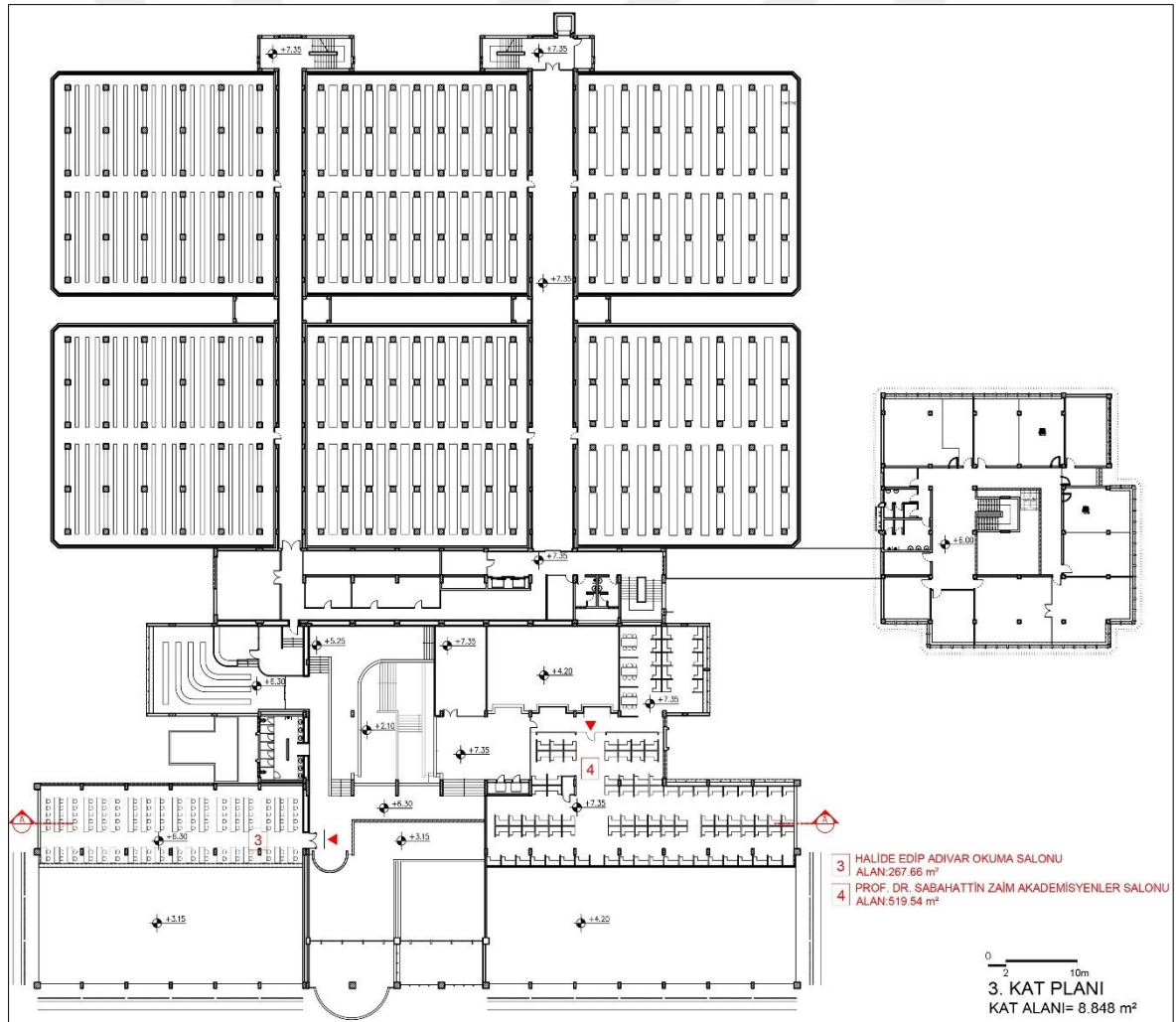
Resim 6.7. Millî Kütüphane ikinci katında bulunan Adnan Ötügen Okuma Salonu (1 numara) (Çolak, 2024)



Resim 6.8. Millî Kütüphane ikinci katında bulunan Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu (2 numara) (Çolak, 2024)

Millî Kütüphane üçüncü katında 110 kişilik Halide Edip Adivar Okuma Salonu (3 numara) ve 83 kişilik Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu (4 numara) bulunmaktadır. Halide Edip Adivar Okuma Salonu'nda kullanılan döşeme kaplama malzemesi karo halıdır. Duvarlar plastik boya ile boyanmıştır. Tavanda ise plastik boya ve asma tavan kullanılmıştır. Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu'nda döşemelerde karo halı kaplama uygulaması yapılmıştır. Duvarlar plastik boya ile boyanmıştır. Tavanda ise akustik perfore

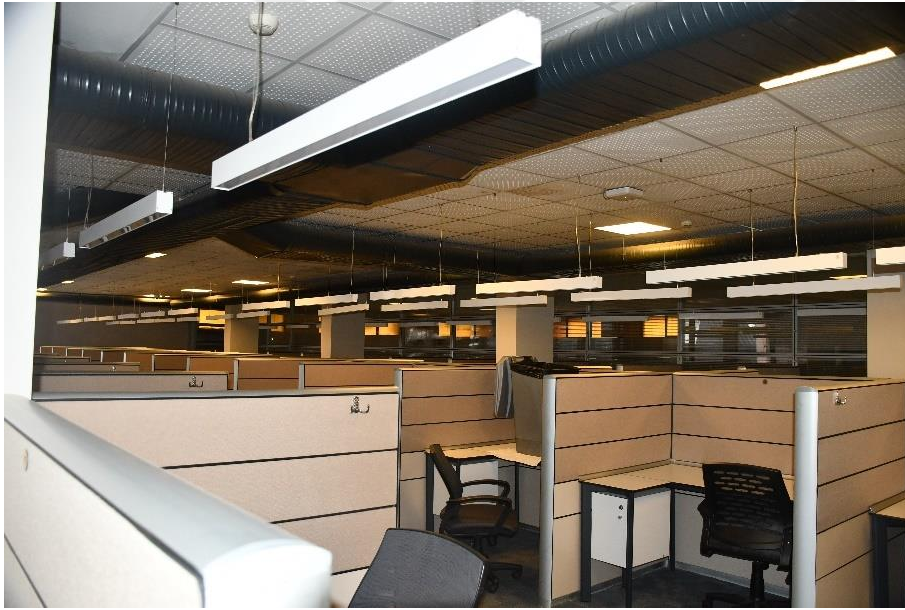
karo asma tavan kullanılmıştır. Her iki salonda da okuyucu masaları ahşap malzemedendir. Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu'nda okuyucu masaları arasında kumaşla kaplanmış bölücüler bulunmaktadır, okuyucu masalarında kullanıcılar için kilitli dolaplar ve askılıklar mevcuttur. İki salonun da okuyucu sandalyeleri kumaş materyalle kaplanmıştır. Her iki salonun da salonu doğal yollarla aydınlatacak pencerelere ek olarak genel aydınlatma sistemi ve bireysel okuyucu aydınlatmaları bulunmaktadır. Salonlar doğal yolla havalandırılmaktadır, ısıtma ve soğutma fancoil ile sağlanmıştır. Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu'nda 30x60 cm kesitinde emiş ve üfleme yapan havalandırma kanalları bulunmaktadır. Diğer okuma salonlarından farklı olarak Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu'nda salon görevlisi için ayrılmış bir masa bulunmaktadır.



Şekil 6.2. Millî Kütüphane üçüncü kat planı (Kütüphaneler ve Yayımlar Genel Müdürlüğü, 2024)



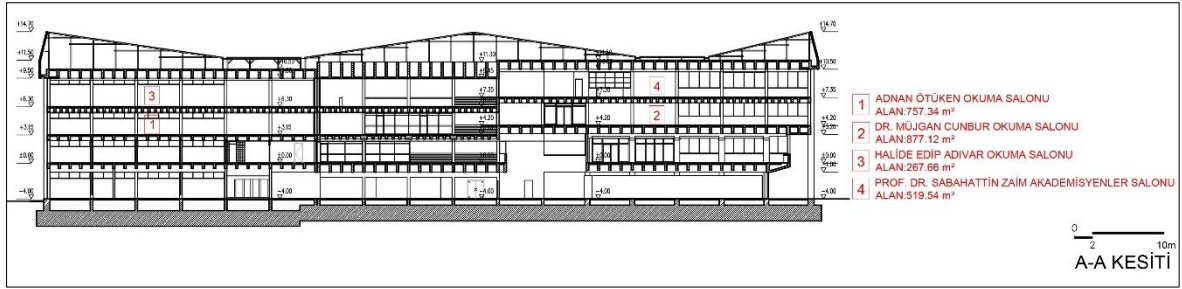
Resim 6.9. Millî Kütüphane üçüncü katında bulunan Halide Edip Adivar Okuma Salonu (3 numara) (Çolak, 2024)



Resim 6.10. Millî Kütüphane üçüncü katında bulunan Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu (4 numara) (Çolak, 2024)

Adnan Ötüken Okuma Salonu (1 numara)'nın asma katında bulunan Halide Edip Adivar Okuma Salonu (3 numara) fiziksel olarak Adnan Ötüken Okuma Salonu'ndan ayrılmamıştır. Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu (2 numara) asma katında bulunan Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu (4 numara) camlı bölmelerle Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu'ndan ayrılmıştır. Bu durum Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu'nun akustik ortamını da olumlu etkilemektedir.

Millî Kütüphane okuma salonları arasındaki düşey ilişki aşağıdaki gibidir:



Şekil 6.3. Millî Kütüphane A-A kesiti (Kütüphaneler ve Yayınlar Genel Müdürlüğü, 2024)

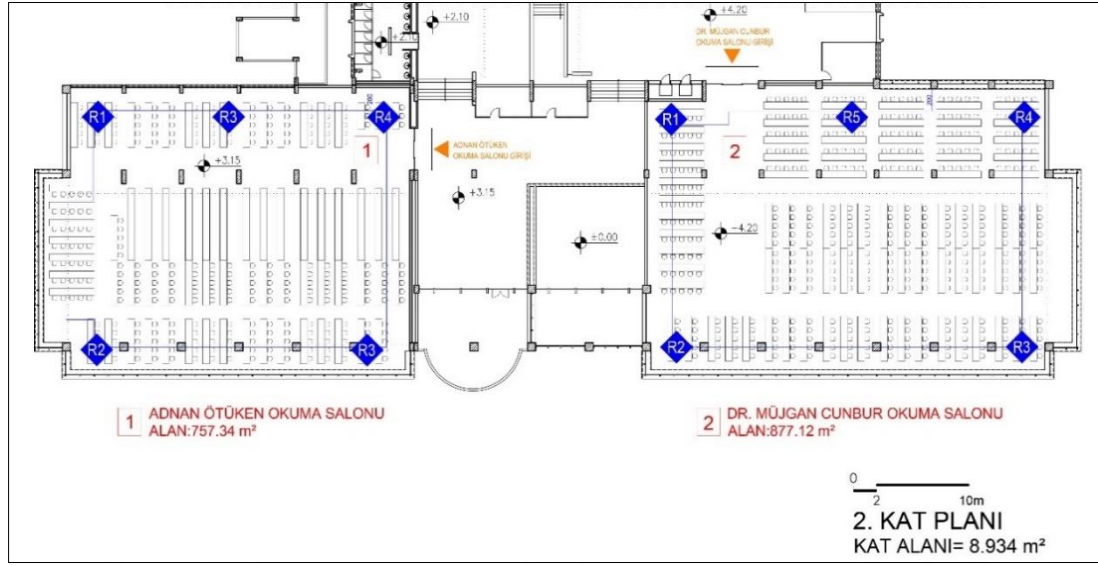
6.2. Millî Kütüphane Okuma Salonlarındaki Gürültü Seviyelerinin Ölçümler Aracılığıyla Ortaya Konması ve Değerlendirilmesi

Millî Kütüphane’de yapılan akustik alan ölçümlerinin yapıldığı kaynak ve alıcı noktaları belirlenirken literatürde yapılmış çalışmalar (Kang ve Du, 2003; Rajagopalan ve diğerleri, 2016) dikkate alınmıştır.

Ölçüm günü için kütüphanenin kullanıcılara kapalı olduğu resmi tatil günlerinden olan 19 Mayıs 2024 Pazar günü için Kütüphaneler ve Yayınlar Genel Müdürlüğü’nden gerekli çalışma izni alınmıştır. Millî Kütüphane okuma salonlarında yapılan ölçümler saat 09:00 ve 13:30 arasında gerçekleştirilmiştir. Millî Kütüphane okuma salonlarında yapılan ölçümler sırasında sıcaklık 23°C’dir.

Millî Kütüphane’de ölçüm yapılan okuma salonları ikinci katta bulunan Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu ve üçüncü katta bulunan Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu’dur. Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu, Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu asma katındadır ve Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu’ndan cam bölmelerle ayrılmış durumdadır.

Adnan Ötüken Okuma Salonu ve Halide Edip Adıvar Salonu arasında fiziksel bir bölme olmaması nedeniyle bağlantı kabloları açısından ölçüm kolaylığı sağlamaması ve Adnan Ötüken Okuma Salonu ile Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu’ndaki arka plan gürültüsünde anlamlı bir fark olmaması nedeniyle Millî Kütüphane ikinci katındaki Adnan Ötüken Okuma Salonu ve asma katındaki Halide Edip Adıvar Okuma Salonu ölçüm yapılacak salonlar olarak seçilmemiştir (Bkz. Çizelge 6.1).



Şekil 6.4. Adnan Ötügen Okuma Salonu ve Dr. Müjgan Cınbur Okuma arka plan gürültüsü ölçüm noktaları (Kütüphaneler ve Yayınlar Genel Müdürlüğü, 2024)

Arka plan gürültüsü ölçümlerinde ses düzeyi ölçer kullanılmıştır. Adnan Ötügen Okuma Salonu ve Dr. Müjgan Cınbur Okuma Salonu'ndaki arka plan gürültüsü aşağıdaki gibidir:

Çizelge 6.1. Salonların ortalama arka plan gürültüsü düzeyi (dBA)

Adnan Ötügen Okuma Salonu					Dr. Müjgan Cınbur Okuma Salonu				
R1	R2	R3	R4	R5	R1	R2	R3	R4	R5
57	58	59	55	58	54	58	60	59	57
Ortalama: 57,4 dBA					Ortalama: 57,6 dBA				



Resim 6.11. Adnan Ötügen Okuma Salonu arka plan gürültüsü ölçümü (Çolak, 2024)

Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu ve Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu'nda kullanıcı yokken yapılan akustik ölçümlerde kullanılan cihazlar aşağıdaki gibidir:

- Ses kaynağı (122dB-re:1 pW)
- 4192 ½ in mikrofon
- Scarlett 2i2 ses kartı
- Bağılantı kabloları
- Ses düzeyi ölçer

Ölçümler sırasındaki genel kabuller aşağıdaki gibidir:

- Ölçümler sırasında çok yönlü ses kaynağı kullanılmıştır.
- Kaynağın yerden yüksekliğı 1,5 metredir, alıcının yerden yüksekliğı 1,2 metredir.
- Kaynak ve alıcı noktaları arasındaki minimum mesafe 2 metredir. Kaynak ve alıcı noktaları ile okuma salonu duvarları arasındaki minimum mesafe 2 metredir.
- Okuma salonunda olası senaryolara yönelik 2 kaynak noktası (okuma salonu girişine yakın ve cepheye yakın noktada) belirlenmiştir.
- Okuma salonunda olası senaryolara yönelik 5 alıcı noktası (okuma salonu köşelerinde ve köşe ölçümleri hizasında okuma salonu merkezine yakın noktada) belirlenmiştir.



Resim 6.12. Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu lm (olak, 2024)

Alan ölçümü

Belirlenen kaynak ve alıcı noktalarında Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu'nda 10 adet, Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu'nda 10 adet olmak üzere toplam 20 adet reverberasyon süresi ölçümü yapılmıştır. Belirlenen alıcı noktalarında Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu'nda 5 adet, Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu'nda 5 adet olmak üzere toplam 10 adet arka plan gürültü düzeyi ölçümü yapılmıştır.

Kütüphane kat planlarında işaretlenen kaynak noktaları S harfi ile, alıcı noktaları R harfi ile gösterilmiştir (Bkz. Şekil 6.5 ve Şekil 6.6).



Resim 6.13. Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu ölçümü (Çolak, 2024)

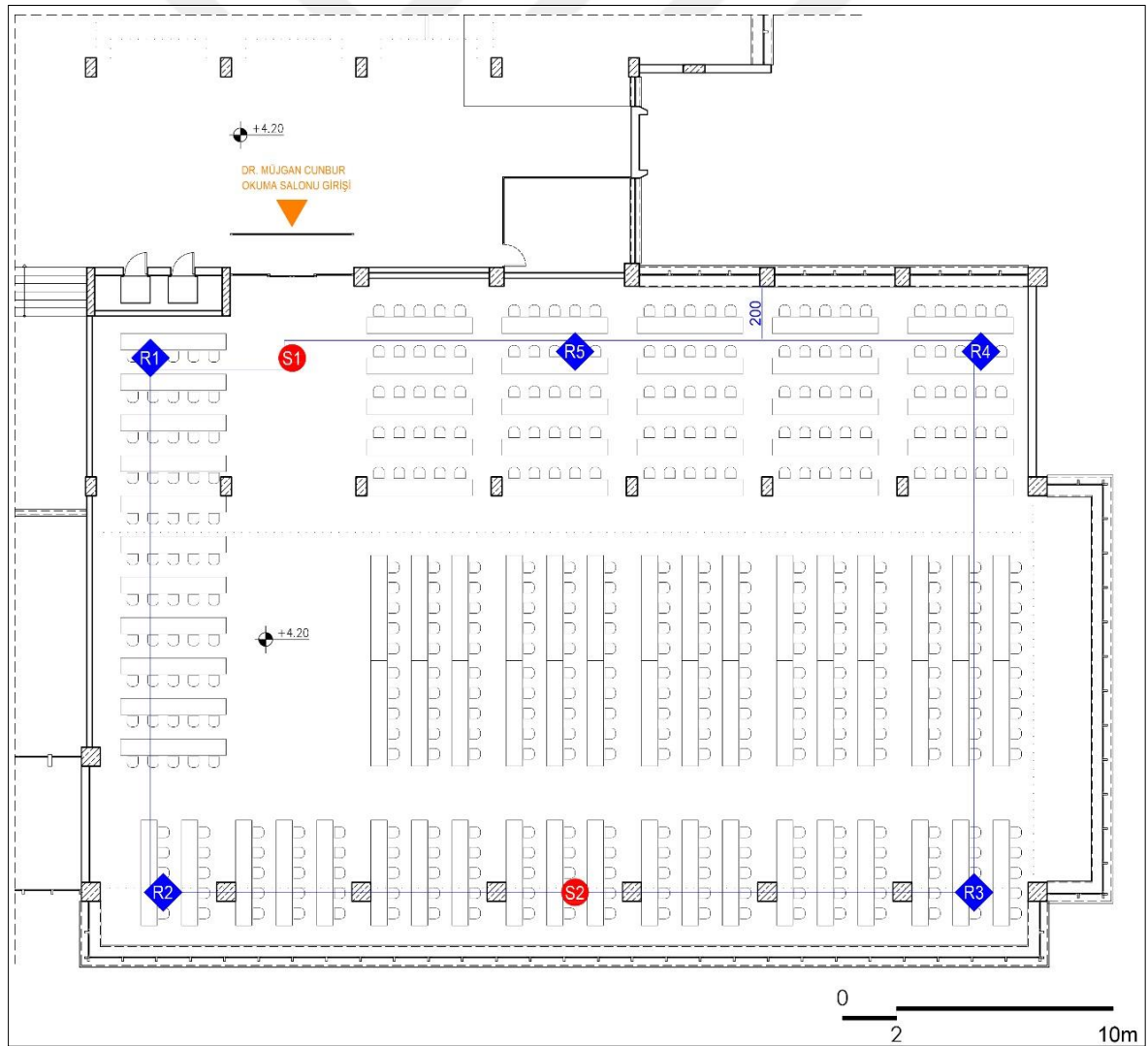
Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu alan ölçümü

Okuma salonlarının oturma düzeni dikkate alınarak belirlenen R1, R2, R3, R4 ve R5 alıcı noktaları için arka plan gürültüsü ve reverberasyon süresi ölçümü S1 ve S2 noktalarında konumlandırılan çok yönlü kaynaktan tüm frekanslarda aynı ses düzeyine sahip pembe gürültü sinyali verilerek 63 Hz ve 8000 Hz arasındaki frekanslarda yapılmıştır.

Yapılan ölçümler sırasında okuma salonu genel aydınlatmaları açık; ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme ekipmanları kapalı durumdadır. Ölçümlere başlamadan önce okuma salonunun pencerelerinin ve kapılarının kapalı olmasına dikkat edilmiştir.



Resim 6.14. Dr. Müjgan Cınbur Okuma Salonu ölçümü (Çolak, 2024)



Şekil 6.5. Dr. Müjgan Cınbur Okuma Salonu kaynak ve alıcı noktaları (Kütüphaneler ve Yayımlar Genel Müdürlüğü, 2024)

Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu'nda yapılan ölçümlerin sonuçları aşağıdaki gibidir:

Çizelge 6.2. Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu arka plan gürültüsü değerleri (dBA)

Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu Alıcı Noktaları				
R1	R2	R3	R4	R5
54	58	60	59	57
Ortalama: 57,6 dBA				

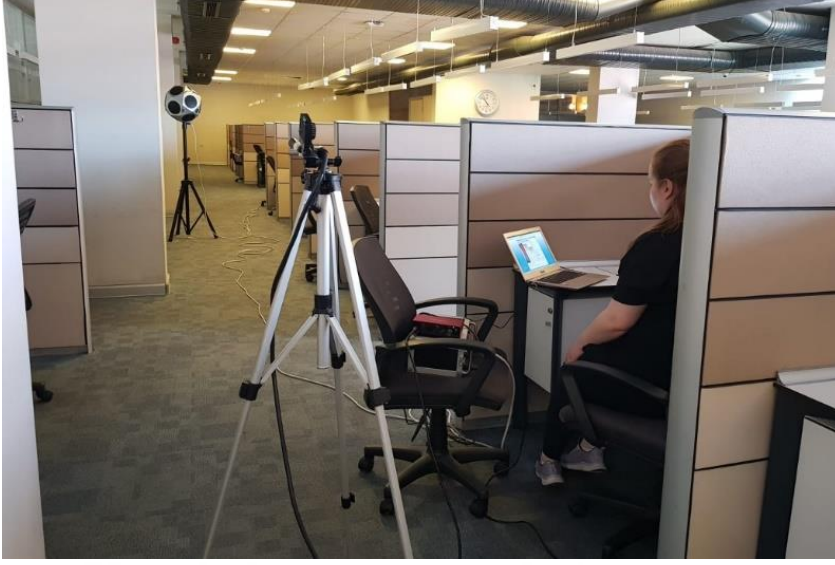
Çizelge 6.3. Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu'nda ölçülen T30 değerleri (s)

Ölçüm Noktası	Bant	Frekans (Hz)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
S1R1	T30 (s)	*,**	2,17	1,84	1,62	1,34	1,17	1,16	0,91
S1R2	T30 (s)	*,**	2,5	1,96	1,65	1,4	1,26	1,09	0,89
S1R3	T30 (s)	*,**	2,08	1,83	1,65	1,51	1,32	1,15	0,91
S1R4	T30 (s)	*,**	2,12	1,85	1,64	1,49	1,35	1,17	0,97
S1R5	T30 (s)	*,**	2,48	2,05	1,62	1,38	1,27	1,16	0,95
S2R1	T30 (s)	*,**	2,24	1,98	1,68	1,46	1,3	1,12	0,95
S2R2	T30 (s)	*,**	2,44	2,04	1,65	1,45	1,28	1,1	0,89
S2R3	T30 (s)	*,**	2,38	2,05	1,58	1,47	1,3	1,12	0,89
S2R4	T30 (s)	*,**	2,37	1,9	1,6	1,44	1,32	1,14	0,93
S2R5	T30 (s)	*,**	2,38	1,89	1,65	1,45	1,3	1,1	0,91
Ortalama	T30 (s)	*,**	2,316	1,939	1,634	1,439	1,287	1,131	0,92
Ortalama T30 _{250-500-1000-2000 Hz} (s): 1,57									

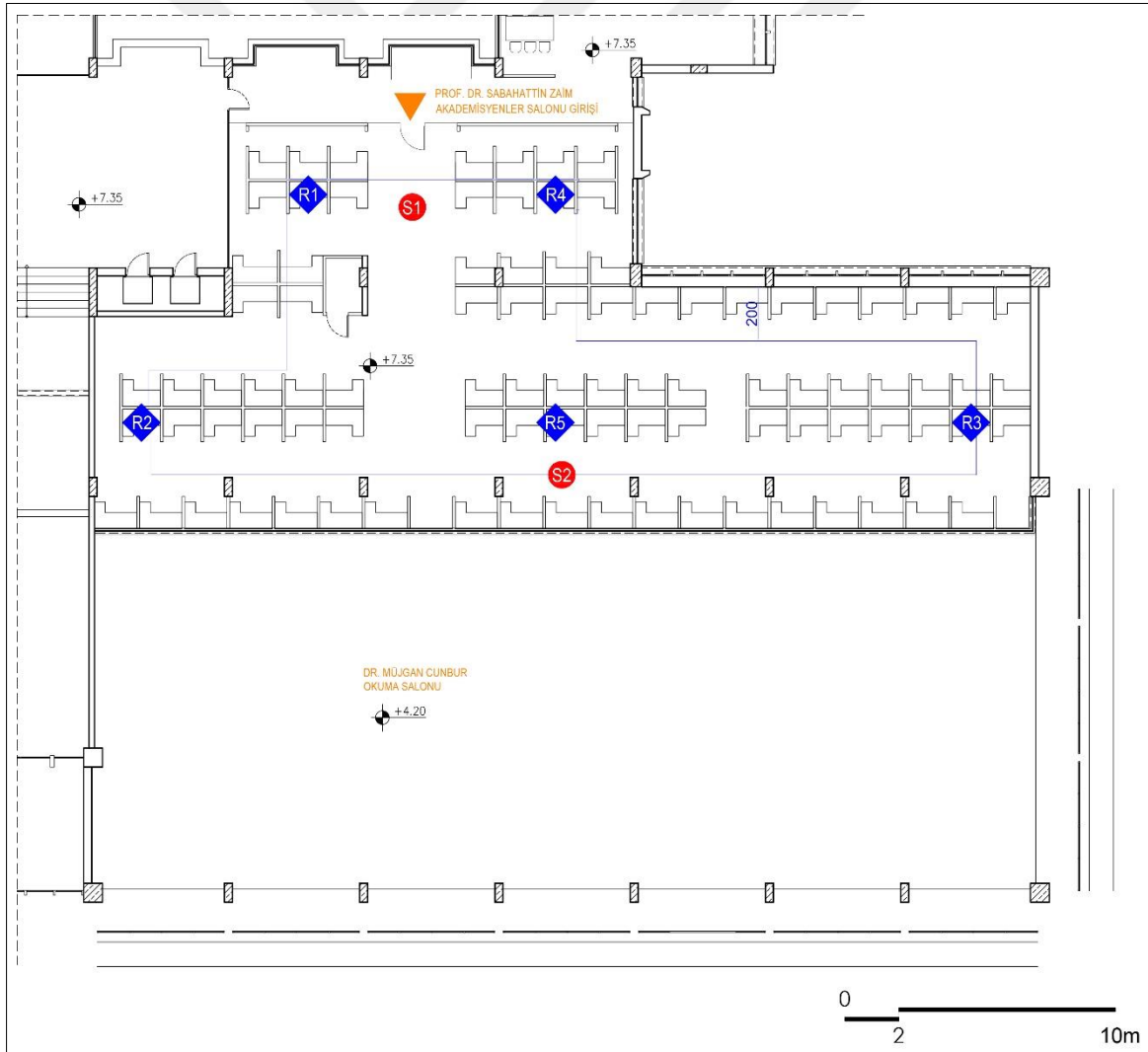
Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu alan ölçümü

Okuma salonlarının oturma düzeni dikkate alınarak belirlenen R1, R2, R3, R4 ve R5 alıcı noktaları için arka plan gürültüsü ve reverberasyon süresi ölçümü S1 ve S2 noktalarında konumlandırılan çok yönlü kaynaktan tüm frekanslarda aynı ses düzeyine sahip pembe gürültü sinyali verilerek 63 Hz ve 8000 Hz arasındaki frekanslarda yapılmıştır.

Yapılan ölçümler sırasında okuma salonu genel aydınlatmaları açık; ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme ekipmanları kapalı durumdadır. Ölçümlere başlamadan önce okuma salonu pencerelerinin ve kapılarının kapalı olmasına dikkat edilmiştir.



Resim 6.15. Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu ölçümü (Çolak, 2024)



Şekil 6.6. Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu kaynak ve alıcı noktaları (Kütüphaneler ve Yayınlar Genel Müdürlüğü, 2024)

Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu'nda yapılan ölçümlerin sonuçları aşağıdaki gibidir:

Çizelge 6.4. Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu arka plan gürültüsü değerleri (dBA)

Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu Alıcı Noktaları				
R1	R2	R3	R4	R5
33	30	42	30	32
Ortalama: 33,4 dBA				

Çizelge 6.5. Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu Ölçülen T30 değerleri (s)

Ölçüm Noktası	Bant	Frekans (Hz)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1R1	T30 (s)	0,97	0,82	0,56	0,6	0,59	0,57	0,52	0,46
S1R2	T30 (s)	0,9	0,83	0,69	0,61	0,64	0,61	0,61	0,55
S1R3	T30 (s)	0,93	1,61	0,87	0,69	0,7	0,68	0,66	0,6
S1R4	T30 (s)	0,92	0,83	0,64	0,58	0,6	0,58	0,53	0,48
S1R5	T30 (s)	*,**	1,26	0,67	0,6	0,76	0,63	0,57	0,51
S2R1	T30 (s)	*,**	1	0,77	0,58	0,62	0,61	0,6	0,59
S2R2	T30 (s)	1,54	1,7	0,78	0,6	0,59	0,63	0,63	0,6
S2R3	T30 (s)	1,08	2,49	0,81	0,65	0,6	0,62	0,62	0,54
S2R4	T30 (s)	1,44	1,1	0,72	0,58	0,58	0,58	0,59	0,6
S2R5	T30 (s)	0,98	0,72	0,56	0,53	0,55	0,53	0,53	0,42
Ortalama	T30 (s)	0,97	0,82	0,56	0,6	0,59	0,57	0,52	0,46
Ortalama T30 _{250-500-1000-2000 Hz} (s): 0,58									



Resim 6.16. Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu ölçümü (Çolak, 2024)

Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu ve Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu'nda yapılan ölçüm sonuçlarının tez kapsamında incelenen uluslararası mevzuata göre değerlendirilmesi aşağıdaki gibidir:

Çizelge 6.7. Ölçüm sonuçlarının uluslararası mevzuat bağlamında değerlendirilmesi

YÖNETMELİK	SINIR DEĞERLER		SONUÇLAR	
	İç Ortam Gürültü Seviyesi (dBA)	Reverberasyon Süresi (s)	Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu	Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu
BB 93 (2015)	Sınır değer bulunmuyor	$\leq 1,2$	1,57 s UYGUN DEĞİL	0,58 s UYGUN
BS 8233 (2014)	40 - 50	Sınır değer bulunmuyor	57,6 dBA UYGUN DEĞİL	33,4 dBA UYGUN

Ülkemizde yürürlükte olan BGKKHY EK-6 Tablo 6.1’de verilen reverberasyon süresi sınır değerleri için “Burada belirtilen sınır değerler C ve D sınıfları için geçerlidir. Bina işlevlerine bağlı olarak diğer sınıflar için sınır değerlere uluslararası sınır değerlere bağlı olarak akustik uzman karar verecektir.” notu yer almaktadır (BGKKHY, 2017). Bu nedenle bu tez kapsamında okuma salonlarında yapılan ölçümlerin ulusal ve uluslararası mevzuata göre değerlendirmesinde aynı kullanım amacına sahip olan farklı büyüklükteki hacimlerde reverberasyon süresinin değerlendirilebilmesi açısından farklı büyüklüklerdeki hacimler için hacmin boyutlarına göre reverberasyon süresi sınırları belirlemiş olan Alman Standartları’ndan DIN 18041:2016 incelenmiştir.

Okuma salonları arasındaki boyutsal farklılıklar arasındaki ilişki aşağıdaki gibidir:

Çizelge 6.8. Millî Kütüphane okuma salonları boyutları

YÜKSEKLİK (m)		HACİM (m ³)	
Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu	Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu	Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu	Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu
7,07	2,77	4753	1086

Alman Standardı DIN 18041:2016 standardın 2016 revizyonuyla B oda kategorisi beş farklı kullanım türüne ayrılmıştır. Bu kullanım türleri aşağıdaki gibidir. Buna göre kütüphaneler, insanların daha uzun süre bir araya gelmesinin veya beklemesinin beklendiği, konuşma iletişimi için iyi koşulların kullanım için önemli olma ihtimalinin yüksek olduğu ve içinde sürekli yaşam olmayan mekanlar olarak tanımlanan B3 grubundadır (Nocke, 2018).

B kategorisi için hacimlerde reverberasyon kontrolüne yönelik öneriler, hacmin toplam ses yutuculuğu (A) ile oda hacmi (V) arasındaki oran biçimindedir. 2,5 m'ye kadar olan oda yükseklikleri için sabit A/V değeri ve daha büyük oda yükseklikleri için azaltılmış bir A/V oranı önerilir (Bkz. Çizelge 6.9). Açık bağlantılı katlara sahip merkezi atriyumlar gibi birkaç kata yayılmış odalarda oda yüksekliği, toplam oda yüksekliğini ifade etmektedir. (Nocke, 2018).

Çizelge 6.9. B3 grubu kullanım için toplam ses yutuculuk (A) ile oda hacmi (V) arasındaki orana ilişkin sınır değerler (Nocke, 2018)

DIN 18041:2016'YA GÖRE A/V DEĞERİ		
KULLANIM TİPİ	ODA YÜKSEKLİĞİ $h \leq 2,5$ m	ODA YÜKSEKLİĞİ $h > 2,5$ m
B3	$A/V \geq 0,20$	$A/V \geq [3,13 + 4,69 \times \log (h/1 \text{ m})]^{-1}$

Çizelge 6.10. B3 grubu kullanım için oda yüksekliğine göre A/V sınır değerinin bulunması

OKUMA SALONU	YÜKSEKLİK (m)	DIN 18041:2016'YA GÖRE ODA YÜKSEKLİĞİ $h > 2,5$ m olduğunda kullanılacak formül
Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu	7,07	$A/V \geq [3,13 + 4,69 \times \log (h/1 \text{ m})]^{-1}$ $A/V \geq [3,13 + 4,69 \times \log (7,07)]^{-1}$ $A/V \geq 0,141 \text{ m}^3$
Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu	2,77	$A/V \geq [3,13 + 4,69 \times \log (h/1 \text{ m})]^{-1}$ $A/V \geq [3,13 + 4,69 \times \log (2,77)]^{-1}$ $A/V \geq 0,192 \text{ m}^3$

Çizelge 6.11. Sabine formülü ve ölçüm sonuçları kullanılarak okuma salonlarındaki A/V değerinin bulunması (Mehta ve diğerleri, 1999: 212-213)

SABINE FORMÜLÜ VE ÖLÇÜM SONUÇLARI KULLANILARAK OKUMA SALONLARINDAKİ A/V DEĞERİNİN BULUNMASI		
Sabine Formülü	Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu	Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu
$RT = 0.16 \frac{V}{\Sigma A}$ RT: reverberasyon süresi (s) V: hacim (m ³) A: hacmin toplam ses yutuculuğu (sabin) $\Sigma A = \Sigma (S_i \times \alpha_i)$ S: alan (m ²) A: ses yutuculuk katsayısı	$1,57 = 0.16 \frac{V}{\Sigma A}$ $\frac{\Sigma A}{V} = 0,102 \text{ m}^3$	$0,58 = 0.16 \frac{V}{\Sigma A}$ $\frac{\Sigma A}{V} = 0,276 \text{ m}^3$

Çizelge 6.12. Okuma salonlarının A/V değerlerinin DIN 18041:2016'ya göre değerlendirilmesi

OKUMA SALONU	MEVCUT A/V DEĞERİ (m ³)	DIN 18041:2016'YA GÖRE A/V SINIR DEĞERİ (m ³)	SONUÇLAR
Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu	0,102	0,141	0,102 $\geq$ 0,141 UYGUN DEĞİL
Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu	0,276	0,192	0,276 $\geq$ 0,192 UYGUN

Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu, Alman Standardı DIN 18041:2016'ya göre sınır değer olan 0,102 m³ $\geq$ 0,141 m³ A/V oranını sağlamadığı için hacmin toplam ses yutuculuğu artırıcı önlemler alınmalıdır.

Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu, Alman Standardı DIN 18041:2016'ya göre sınır değer olan 0,276 m³ $\geq$ 0,192 m³ A/V oranını sağlamaktadır.



7. SONUÇ VE ÖNERİLER

21. yüzyılda toplum liderliği sağlayan mekanlar olarak kütüphaneler yalnız kitap depolayan mekanlar değil kullanıcıya çeşitli programlar sunan bir kültür merkezidir. Kütüphaneler kafeterya gibi alanlarında kullanıcıların konuşmaya teşvik edildiği mekanlardır. Kütüphane işleyişinde değişiklikler yaşansa da okuma ve çalışma için sessiz okuma ve çalışma alanı gerekliliği hala devam etmektedir. Günümüzde kütüphanelerde koleksiyon arasında ya da fiziksel olarak koleksiyondan ayrılmış okuma salonlarında kullanıcıların sessiz okuma yapabileceği alanlara ek olarak birkaç kişilik grupların ortak çalışabileceği mekanlar bulunmaktadır. Bu alanlar bireysel kullanıcıları rahatsız etmemek amacıyla kütüphanenin sessiz alanlarından ayrılmıştır. 21. yüzyıl kütüphanesi geleneksel örneklerinden farklı olarak ses kayıt odaları, topluluk odaları, medya laboratuvarları ve kafeterya gibi diğer sosyal buluşma alanlarını da bünyesinde bulundurmaktadır. Kütüphane programında geçmiş dönemlerde yer almayan bu aktivitelerin kütüphane programına eklenmesiyle kütüphaneler aktif ve ilgi çeken bir ses ortamına sahip olmuştur. Bu nedenle kütüphanelerin bu yeni işlevlere uyum sağlayabilmesi ve kullanıcıları aktif olarak kütüphaneyi kullanmaya teşvik edebilmesi için gürültü bir konfor kriteri olarak ele alınarak kütüphane tasarımında akustik tasarım mimari tasarımla bütünleşmiş olmalıdır.

Tez çalışması kapsamında öncelikle kütüphane binalarında akustik konfor koşullarına ilişkin literatür verilerine yer verilmiştir. Kütüphane okuma salonlarının akustik konfor koşullarına yönelik olarak ulusal ve uluslararası mevzuatta yer alan sınır değerler incelenmiştir. Ulusal mevzuatımız olan Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik (2017), Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik (2018), Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliği (2022) ve Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (2010) kapsamında kütüphane binaları için akustik performans kriterleri oluşturulmuştur.

Bu tez çalışmasında Ankara'da bulunan Millî Kütüphane'de Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu ve Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu ölçüm yapılmak üzere seçilmiştir. Salonlarda arka plan gürültüsü ve reverberasyon süresini öğrenmek amacıyla ölçüm yapılmıştır. Ölçümler sırasında ODEON 15.15 Combined versiyonu ve ses düzeyi ölçer kullanılmıştır. Ulusal mevzuata göre belirlenen performans kriterleri doğrultusunda okuma salonlarının mevcut akustik konfor koşulları değerlendirilmiştir.

Yapılan ölçümler ışığında değerlendirilen performans kriterleri incelendiğinde Millî Kütüphane okuma salonlarından Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu mevcut akustik koşulları iç ortam gürültü seviyesi sınır değerleri ve akustik performans sınıfına bağlı olarak sağlanacak en yüksek reverberasyon süresi açısından ulusal mevzuatta belirlenmiş sınır değerleri sağlarken, Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu sağlamamaktadır.

Yapılan performans kriterleri değerlendirmesi sonucunda ulusal mevzuata göre Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu'nun Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu'na göre daha iyi akustik koşullara sahip olduğu görülmüştür (Bkz. Çizelge 6.6).

Millî Kütüphane'de yerinde yapılan incelemelerde Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu'nda bireysel çalışma ünitelerinde yer alan kumaş gibi ses yutucu malzemelere daha çok rastlanmıştır. Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu'nda uygulanmış olan asma tavan malzemesinin perfore malzeme seçildiği gözlemlenmiştir. Buna ek olarak okuma salonunun fiziksel olarak camlı bölme elemanlarıyla bölünerek Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu'ndan ayrılmış olması da Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu'nun hacmini küçülterek okuma salonunun akustik özelliklerine katkıda bulunmuştur.

Ulusal mevzuatımız Avrupa mevzuatına dayandığından, Millî Kütüphane okuma salonlarının mevcut akustik konfor koşullarının değerlendirilmesinde gelişmiş Avrupa ülkelerinden İngiltere Standartları BB 93 (2015) ve BS 8233 (2014) ile Almanya Standardı DIN 18041:2016'da yer alan sınır değerler kullanılmıştır. Bu bağlamda;

- İngiltere Standardı BB 93 (2015)'e göre Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu mevcut akustik koşulları standartta belirlenmiş reverberasyon süresi sınır değerini sağlarken, Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu sağlamamaktadır.
- İngiltere Standardı BS 8233 (2014)'e göre Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu mevcut akustik koşulları standartta belirlenmiş iç ortam gürültü seviyesi sınır değerini sağlarken, Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu sağlamamaktadır.
- Alman Standardı DIN 18041:2016'ya göre Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu mevcut akustik koşulları standartta belirlenmiş reverberasyon süresi sınır değerini sağlarken, Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu sağlamamaktadır.

Yapılan değerlendirmeler sonucunda tez kapsamında incelenen uluslararası mevzuata göre Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu'nun Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu'na göre daha iyi akustik koşullara sahip olduğu görülmüştür (Bkz. Çizelge 6.7, Çizelge 6.12).

Yapılan araştırma sonucunda; Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu'nda ölçülen yüksek reverberasyon süresi ve arka plan gürültü düzeyi dikkate alındığında akustik bir müdahaleye gerek duyulduğu görülmektedir. Okuma salonunun mevcut akustik konfor koşullarını iyileştirmek amacıyla yapılabilecek müdahaleler aşağıdaki gibidir:

- Salonun toplam yutuculuğunu artıracak ses yutuculuk katsayısı yüksek malzemelerle duvarlarda yüzeyler oluşturulabilir. Mekan içindeki yutuculuk düzeyinin artması gürültü azaltımını az da olsa sağlayacaktır.
- Ses yutuculuk katsayısı yüksek malzemelerle tavanda akustik panel ya da asma tavan uygulanması yapılabilir.
- Salonun toplam yutuculuğunu artırmak amacıyla pencerelerde ses yutucu perde kullanılabilir.
- Arka plan gürültüsünü azaltabilmek amacıyla salonlardaki tam olarak kapanmayan cephe elemanlarının ve okuma salonu kapısının kasa kanat birleşiminin ve eşiklerinin sızdırmazlığının gözden geçirilebilir.
- Arka plan gürültüsünü azaltabilmek amacıyla kütüphane bahçesinde peyzaj düzenlemesi yapılarak ağaçlandırılabilir.
- Arka plan gürültüsünü azaltabilmek amacıyla kütüphaneyi çevreleyen karayolları ile kütüphane binası arasına gürültü bariyeri uygulaması yapılabilir.
- Arka plan gürültüsünü azaltabilmek amacıyla yapı elemanlarının ses geçiş kaybını azaltmaya yönelik olarak çift gövde kullanımı, yapı elemanındaki katmanlar arasındaki hava boşluğunun artırılması, oluşturulan hava boşluklarında gözenekli yalıtım malzemesi kullanılması ve ilgili elemanların bağlantılarının esnek olarak sağlanması ile mümkündür.

Literatürdeki çalışmalarda kütüphane kullanıcılarının kütüphanede bulundukları sürede gerçekleştirdikleri çalışmaları sırasında maruz kaldığı gürültünün araştırma, aritmetik çalışmalar, okuma, düzyazı gibi konsantre olmayı gerektiren konularda kullanıcıların çalışma performansını düşürdüğü gözlemlenmiştir. Bu nedenle tüm bina türlerinde olduğu

gibi kütüphane binalarında da mimari tasarım aşamasında kütüphane akustik ortamına ilişkin kararların alınmış olması kullanıcıların konsantrasyonunun etkilenmemesi ve konforunun sağlanabilmesi açısından gereklidir.

Gelecek çalışmalarda Kumrular Sokak'ta bulunan Millî Kütüphane eski binasının ve İsmet İnönü Bulvarı üzerinde bulunan bugünkü Millî Kütüphane binasının mevcut akustik konfor koşullarının karşılaştırılması üzerine araştırma yapılması önerilmektedir.



KAYNAKLAR

- Acar, T. (2008). The National Library of Turkey. *Bibliothek Forschung Und Praxis*, 32(2), 209-211.
- Akbulut, M. (1984). Milli kütüphaneler. *Türk Kütüphaneciliği*, 33(1), 1-10.
- Anonim. (2007). *60. Yılında Milli Kütüphane*. (1. Baskı). Ankara: Plaka Matbaacılık A.Ş., 146.
- ASHRAE Handbook, (2015). Heating, Ventilating, and Air- Applications. Chapter 48: Noise and Vibration Control, *American Society of Heating, Refrigerating, and Air Conditioning Engineers*, , 1-279.
- Atılgan, D. (1991). Eğitim ve kütüphane. *Türk Kütüphaneciliği*, 5(2), 69-72.
- Banbury, S. ve Berry, D. C. (1998). Disruption of office-related tasks by speech and office noise. *British Journal of Psychology*, 89(3), 499-517.
- BB 93, (2015). Acoustic Design of Schools: Performance Standards, *Department for Education*, 6-39.
- Berglund, B., Lindvall, T. ve Schwela, D. H. (Editörler). (1999). *Guidelines for community noise*, Stokholm: Karolinska Institute, 19-159.
- Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik, (2017). T.C. Cumhurbaşkanlığı Resmi Gazete, URL:<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/05/20170531-7.htm> Son Erişim Tarihi: 20.06.2024
- Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik, (2018). T.C. Cumhurbaşkanlığı Resmi Gazete, URL:<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/05/20180531-2.htm> Son Erişim Tarihi: 20.09.2024
- Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği Açıklama ve Uygulama Kılavuzu, (2018). 4,62. URL:<https://www.izoder.org.tr/dosyalar/binalarin-gurultuye-karsi-korunmasi-yonetmeliği-aciklama-ve-uygulama-klavuzu.pdf> Son Erişim Tarihi: 08.10.2024
- Bradshaw, B., Proctor, A. S., Ladle, R. ve Frost, M. (2024). The impact of ambient noise on patron stress levels while studying in the library. *The Journal of Academic Librarianship*, 50(5), 1-7.
- Brothánek, M., Jandák, V. ve Jiříček, O. (2020). Expectations of the acoustic environment in the National Library of Technology – case study. *Applied Acoustics*, 170(1), 1-6.
- BS 8233, (2014). Guidance on Sound Insulation and Noise Reduction for Buildings, *The British Standards Institution England*, 1-86.
- Casson, L. (2008). *Libraries in the Ancient World*. (1. Baskı). New Haven: Yale University Press, 177.

- Clark, J. W. (2009). *The care of books: An essay on the development of libraries and their fittings, from the earliest times to the end of the eighteenth century*. (Dijital Baskı). New York: Cambridge University Press, 352.
- Coqueugniot, G. (2013). Where was the royal library of Pergamum? An institution found and lost again. *Ancient Libraries* (2. Baskı). Cambridge: Cambridge University Press, 109-123.
- Çelik, S. (2000). Üniversite kütüphaneleri: Amaç, görev, işlev, yönetim ve örgüt yapısı. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 1(2), 52-62.
- Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliği, (2022). *T.C. Cumhurbaşkanlığı Resmi Gazete*, URL:<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2022/11/20221130.pdf> Son Erişim Tarihi: 25.06.2024
- Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği, (2010). *T.C. Cumhurbaşkanlığı Resmi Gazete*, URL:<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2010/06/20100604-5.htm> Son Erişim Tarihi: 10.10.2024
- Çolak, B. (2024). Betül Çolak kişisel arşivi.
- Damián-Chávez, M. M., Ledesma-Coronado, P. E., Drexel-Romo, M., Ibarra-Zárate, D. I. ve Alonso-Valerdi, L. M. (2021a). Environmental noise at library learning commons affects student performance and electrophysiological functioning. *Physiology & Behavior*, 241(1), 1-8.
- Damián-Chávez, M. M., Ledesma-Coronado, P. E., Drexel-Romo, M., Ibarra-Zárate, D. I. ve Alonso-Valerdi, L. M. (2021b, 31 Ekim-4 Kasım). *How does environmental noise impact collaborative activities at the main library of Tecnológico de Monterrey?* 43. IEEE Engineering in Medicine & Biology Society Konferansında sunuldu, Guadalajara.
- Eco, U. (2014). *Ortaçağ: Katedraller, şövalyeler, şehirler*. (Çev. L. Tonguç Ilasmacı). İstanbul: ALFA Basım Yayım Dağıtım San. ve Tic. Ltd. Şti. (Eserin orijinali 2010'da yayımlandı), 893.
- Edwards, B. (2009). *Libraries and learning resource centres*. (2. Baskı). Oxford: Architectural Press, 270.
- Emsen, H. H. ve Örmecioğlu, H. T. (2020). Üniversite kütüphanelerinin mekânsal tasarımının kullanıcı üzerindeki etkisine ilişkin istatistiki bir çalışma: Akdeniz Üniversitesi Merkez Kütüphanesi örneği. *Türk Kütüphaneciliği*, 34(2), 187-207.
- Everest, F. A. ve Pohlmann, K. C. (2009). *The Master Handbook of Acoustics*. (5. Baskı). New York: McGraw-Hill, 740.
- Fincke, J. C. (2003). The Babylonian Texts of Nineveh. *British Museum*. Londra, 111-149.
- Franks, J. E. ve Asher, D. C. (2014). Noise management in twenty-first century libraries: Case studies of four U.S. Academic Institutions. *New Review of Academic Librarianship*, 20(3), 320-331.

- Gisolfi, P. (2015). New trends that define the 21st-century library. *Advances in Library Administration and Organization*, 33(1), 173-195.
- Gordon-Hickey, S. ve Lemley, T. (2012). Background noise acceptance and personality factors involved in library environment choices by college students. *Journal of Academic Librarianship*, 38(6), 365-369.
- Gönenç, E. Ö. (2012). İletişimin tarihsel süreci. *İstanbul Üniversitesi İletişim Fakültesi Dergisi*, 28, 87-102.
- Halk Kütüphaneleri Yönetmeliği, (2012). *T.C. Cumhurbaşkanlığı Resmi Gazete*, URL:<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/01/20120111-18.htm> Son Erişim Tarihi: 27.02.2024
- Irawan, Y., Wahyuni, R., Khotimah, H., Herianto, Kurniawan, B., Saputra, H. T., Yulisman, Y., Muhaimin, A., Renaldi, R. ve Rahmaddeni, R. (2022). Design of library noise detection tools based on voice pressure parameters. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 14(3), 237-244.
- Kang, J. ve Du, Z. (2003). Sound field and acoustic comfort in library reading rooms. 10. *Uluslararası Ses ve Titreşim Kongresinde sunuldu, Stockholm*.
- Karasu, C. (1997). Hattuşa-Boğazköy arşiv-kitaplık sistemleri üzerine bazı yorumlar. *Archivum Anatolicum*, 3(1), 215-238.
- Kızıltepe, S. (2017). *Kütüphane yapılarında akustik konfor ve bir örnek inceleme*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kurra, S. (2020). *Environmental noise and management: Overview from past to present*. (1. Baskı). New Jersey: John Wiley & Sons Ltd., 856.
- Kütüphaneler ve Yayınlar Genel Müdürlüğü. (2024). Millî Kütüphane Rölöve Projesi.
- Lange, J., Miller-Nesbitt, A. ve Severson, S. (2016, 7-10 Temmuz). Reducing noise in the academic library: the effectiveness of installing noise meters. *Library Hi Tech*, 34(1), 45-63.
- Lerner, F. (1999). *The story of libraries from the invention of writing to the computer age*. (1. Baskı). New York: The Continuum Publishing Company, 257.
- Mattern, S. (2007). Resonant texts: Sounds of the American Public Library. *The Senses and Society*, 2(3), 277-302.
- McDiarmid, E. W. ve Tatum, G. R. (1938). Library noise. *The Library Quarterly: Information, Community, Policy*, 8(2), 200-209.
- Mehta, M., Johnson, J. A. ve Rocafort, J. (1999). *Architectural Acoustics: Principles and Design*. (1. Baskı). New Jersey: Prentice Hall, 234.

- Milli Kütüphane Hizmetlerinden Yararlanılmasında Uygulanacak Usul Ve Esaslar Hakkında Yönetmelik, (2010). *T.C. Cumhurbaşkanlığı Resmi Gazete*, URL:<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2010/10/20101006-20.htm> Son Erişim Tarihi: 30.09.2024
- Milli Kütüphane Hizmetlerinden Yararlanılmasında Uygulanacak Usul Ve Esaslar Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik, (2013). *T.C. Cumhurbaşkanlığı Resmi Gazete*, URL:<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/08/20130801.pdf> Son Erişim Tarihi: 30.09.2024
- Moore, J. E. (1978). *Design for Good Acoustics and Noise Control*. (1. Baskı). Londra: The Macmillan Press Ltd., 218.
- Nocke, J. (2018). DIN 18041 - a German view. *Euronoise 2018 Konferansında sunuldu, Crete*.
- Ntui, N. I. (2009). Noise sources and levels at the University of Calabar Library, Calabar, Nigeria. *African Journal of Library, Archives and Information Science*, 19(1), 53-63.
- Odabaş, H. ve Akkaya, M. A. (2020). *Bilgi merkezlerinde mekan: Değişen beklentiler ve mimari anlayış ışığında yönelimler*. (1. Baskı). İstanbul: Hiperyayın, 307.
- Ötüken, A. (1955). Millî Kütüphane nasıl kuruldu? *Türk Kütüphaneciler Derneği Bülteni*, 4(1), 1-40.
- Özdemir, F. (1959). Eski devirden zamanımıza kadar kütüphaneler I. *Türk Kütüphaneciler Derneği Bülteni*, 8(3-4), 34-39.
- Potts, D. T. (2006). (E. Böke, Trans.). İskenderiye'den önce: Antik yakınoğlu'daki kütüphaneler. (Çev. E. Böke). *İskenderiye Kütüphanesi: Antik Dünya'nın Öğrenim Merkezi* (1. Baskı, s. 35-52) içinde. Ankara: Dost Kitabevi.
- Rajagopalan, P., Nguyen, H. T. H. ve Carre, A. (2016). Acoustic performance of contemporary public libraries: an evaluation of public libraries in Melbourne, Australia. *Architectural Science Review*, 60(2), 104-115.
- Rasmussen, C. H. ve Jochumsen, H. (2009, 28-30 Ocak). *The fall and rise of the physical library*. 17. BOBCATSSS Sempozyumunda sunuldu, Porto.
- Setton, K. M. (1960). From medieval to modern library. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 104(4), 371-390.
- Siebein, G., Siebein, K., Roa, M. ve Peak, H. (2020). The soundscape of twenty-first-century libraries. *Acoustics Today*, 16, 57.
- Şenalp, L. (2002). Milli kütüphanelerin ekonomik-sosyal ve kültürel kalkınmadaki önemi. *Türk Kütüphaneciliği*, 16(4), 465-470.
- Şentop Dümen, A., Özçetin, Z. ve (Editörler). (2022). *Akustik Terimler Sözlüğü*, İstanbul: Hiper yayın, 19-112.

- Tercan, A. (2010). Kütüphanelerin mekansal evrimi. *Mimarist*, 37, 40-45.
- Türk Dil Kurumu. (2023). *Türkçe Sözlük*. (12. Baskı). İstanbul: Türk Dil Kurumu Yayınları, 3735.
- Vais, G. (2012). The house of books - the metamorphosis of the library space (Middle Ages). *Philobiblon*, 17(1), 50-63.
- World Health Organization. (1980). Noise. *World Health Organization*. Geneva, 7-87.
- Wrightson, D. ve Wrightson, J. M. (1999). Acoustical considerations in planning and design of library facilities. *Library Hi Tech*, 17(4), 349-357.
- Xiao, J. L. ve 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), 264-273.
- Yelinek, K. ve Bressler, D. (2013). The perfect storm: A review of the literature on increased noise levels in academic libraries. *College & Undergraduate Libraries*, 20(1), 40-51.
- Yıldız, N. (2003). *Kalıntılar ve edebi kaynaklar ışığında Antikçağ kütüphaneleri*. (1. Baskı). İstanbul: Arkeoloji ve Sanat Yayınları, 393.
- Yılmaz, B. (2005). Türkiye’de kamu yönetiminin yeniden yapılandırılması süreci ve halk kütüphaneleri. *Türk Kütüphaneciliği*, 19(1), 56-77.
- Yılmaz, B. (2008). İlkçağ anadolu uygarlıklarında sosyo-ekonomik ve kültürel yapı bağlamında kütüphane/arşiv kurumu. *Türk Kütüphaneciliği*, 22(3), 351-376.





EK-1. Millî Kütüphane Çalışma İzin Dilekçesi (Evrak Kayıt No: 2694831)

14.05.2024

KÜTÜPHANELER VE YAYIMLAR GENEL MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Sayın yetkili,

Gazi Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü'nde Mimarlık Ana Bilim Dalı'nda tezli yüksek lisans programına devam etmekte olan 12718035052 T.C. kimlik numaralı, 218311202 öğrenci numaralı Betül Çolak adlı öğrenciyim. Tez çalışmamı Gazi Üniversitesi'nde görev yapmakta olan danışmanım Prof. Dr. Füsun Demirel ile yürütmekteyim. **"Kütüphanelerde okuma salonlarının, akustik konfor koşullarının incelenmesi"** konulu yüksek lisans tezim için 19.05.2024 tarihinde Millî Kütüphane'de ölçüm ve fotoğraf çekimi yapabilmek amacıyla izninizi talep ediyorum. Buna ek olarak Millî Kütüphane projelerine "Millî Kütüphane" ismini vererek tezimde yer verebilmek amacıyla izninizi talep ediyorum. Çalışmanın 19.05.2024 tarihinde saat 09.00'da başlayarak 4-8 saat süreceği düşünülmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Prof. Dr. Füsun DEMİREL

Betül ÇOLAK

EK-2. Millî Kütüphane Çalışma İzni



T.C.
KÜLTÜR VE TURİZM BAKANLIĞI
Kütüphaneler ve Yayınlar Genel Müdürlüğü
Milli Kütüphane Kullanıcı Hizmetleri



Sayı : E-17630028-806.02.02-5143610

Konu : Araştırma Hizmetleri

DAĞITIM YERLERİNE

İlgi : 14.05.2024 tarihli dilekçeniz.

İlgide kayıtlı dilekçeniz ile; "Kütüphanelerde okuma salonlarının, akustik konfor koşullarının incelenmesi" konulu yüksek lisans teziniz için 19.05.2024 tarihinde Milli Kütüphane okuma salonlarında ölçüm ve fotoğraf çekimi yapabilmek amacıyla izin talebiniz incelenmiştir.

Söz konusu başvurunuz Genel Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi rica ederim.

Taner BEYOĞLU
Bakan a.
Genel Müdür V.

Dağıtım:

Gereği:

Sayın Betül ÇOLAK

Bilgi:

Yönetim Hizmetleri Daire Başkanlığı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Doğrulama Kodu: 8FDBBC80-7B22-4948-B6AF-8CECACBD0E2B
Emek Mahallesi Wilhelm Thomsen Caddesi No: 4, 06490 Çankaya/Ankara
Telefon No:(0312) 470 80 00 Faks No:(0312) 470 54 71
e-Posta: kygm@kulttur.gov.tr İnternet Adresi :www. kygm.gov.tr
KEP Adresi : kulturvturizmbakanligi@hs01.kep.tr

Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/ktb-cbys>

Bilgi için:Nurgül GÖKSAL
Programcı
Telefon No:(312) 216 72 00



EK-3. Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu Ölçüm Sonuçları (S1R1)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Measured energy parameters

Measured response: C:\Users\gul\Desktop\betül ölçüm\alt salon\s1r1.wav

Band (Hz)		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
EDT	s	0,66	0,66	0,82	0,85	0,65	0,65	0,48	0,41
T(15)	s	1,07	2,17	1,54	1,42	1,17	1,03	0,96	0,96
T(20)	s	1,84	2,11	1,65	1,53	1,22	1,08	1,07	0,93
Xl(T(20))	%	102,1	15,6	8,4	7,5	6,1	4,7	11,8	13,9
T(30)	s	***	2,17	1,84	1,62	1,34	1,17	1,16	0,91
Xl(T(30))	%	*	5,5	6,4	3,9	5,8	4,2	7,0	3,8
Curvature(C)	%	*	3,1	11,0	6,0	9,9	8,2	8,6	-1,8
Ts	ms	56	76	81	78	71	66	53	48
SPL	dB	39,4	40,2	39,2	37,9	36,5	36,2	36,0	29,5
SPL(early)	dB	39,0	39,3	37,8	36,2	35,3	35,1	35,4	29,1
SPL(late)	dB	28,4	32,6	33,4	33,0	30,3	29,5	27,2	19,7
SPL(Af)	dB	13,1	24,0	30,5	34,6	36,5	37,4	37,0	28,4
SPL(Direct)	dB	32,7	16,4	12,0	7,1	10,2	2,3	-4,0	-18,1
D(50)		0,82	0,52	0,45	0,42	0,41	0,52	0,64	0,72
C(7)	dB	-0,7	-11,8	-22,3	-24,2	-21,7	-24,7	-26,4	-30,6
C(50)	dB	6,6	0,4	-0,8	-1,3	-1,5	0,4	2,4	4,1
C(80)	dB	10,7	6,7	4,4	3,2	5,0	5,7	8,2	9,4
U(50)	dB	6,6	0,4	-0,8	-1,3	-1,5	0,4	2,4	4,1
U(80)	dB	10,7	6,7	4,4	3,2	5,0	5,7	8,2	9,4
MTI(corrected)		***	0,17	0,52	0,60	0,64	0,69	0,74	0,76
Echo(Diertsch)		0,49	0,56	0,58	0,52	0,56	0,48	0,46	0,40
Source power	dB	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00
Background noise	dB	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00
SPL/Noise	dB	87,35	93,24	89,57	90,03	94,00	99,35	102,84	97,64
Peak/Noise	dB	54,39	63,42	61,21	63,21	69,27	73,61	82,24	80,78
Decay range	dB	34,16	50,00	49,15	51,64	54,60	59,35	65,33	62,18
SPL(A)	43,0	dB							
SPL(Lin)	46,7	dB							
SPL(C)	46,4	dB							
SPL(A_Direct)	13,7	dB							
STI	0,65								
STI(Female)	0,68								
STI(Male)	0,65								
STIPA	0,64								
RASTI	0,65								
STI(expected)	0,18								
EDT(Average)	0,8	s							
T(20_Average)	1,4	s							
T(30_Average)	1,5	s							
SPL(Average)	37,2	dB							
D(50_Average)	0,42								
C(80_Average)	4,1								
Ts(Average)	75								
LF(80_Average)	***								
BR(SPL)	2,5	dB							
SIL	13,7	dB							
AI	1,00								
Alcons(STI)	5,83	%							
Density(reflections)	**	/ms							
Distortion/Noise	*	dB							

Onset time: Auto/Odeon
Truncation time at 63 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 125 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 250 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 500 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 1000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 2000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 4000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 8000 Hz: Auto/Odeon

Recorded impulse response length = 6,02 Seconds (265482 samples)
Sweep length = 8,00 Seconds (352800 samples)
Sweep/Response ratio = 1,33

EK-3. (devam) Dr. Müjgan Cınbur Okuma Salonu Ölçüm Sonuçları (S1R1)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Continued.....Measured energy parameters

Sweep length/Max RT ratio = 3,68

Audio input: Mikrofon (Scarlett 2i2 USB)
Audio output: Hoparlör (Scarlett 2i2 USB)
Calibration file: not found

Odeon A/S, Denmark, ©1985-2019.
Restricted version - research and teaching only!

Page 2

EK-4. Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu Ölçüm Sonuçları (S1R2)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Measured energy parameters

Measured response: C:\Users\gul\Desktop\betül ölçüm\alt salon\sr2.wav

Band (Hz)		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
EDT	s	1,74	1,50	1,60	1,57	1,39	1,23	0,99	0,91
T(15)	s	2,76	2,75	1,97	1,56	1,41	1,20	1,09	0,89
T(20)	s	3,72	2,83	1,94	1,61	1,43	1,24	1,09	0,88
Xl(T(20))	%	45,7	6,9	1,2	2,5	1,5	2,6	0,5	1,8
T(30)	s	***	2,50	1,96	1,65	1,40	1,26	1,09	0,89
Xl(T(30))	%	**	10,2	1,9	1,6	0,9	1,0	0,2	1,2
Curvature(C)	%	*	-11,6	1,1	2,5	-2,1	1,6	0,2	0,7
Ts	ms	122	133	143	145	130	111	86	77
SPL	dB	35,4	38,4	37,5	35,8	32,5	32,8	30,8	22,4
SPL(early)	dB	34,4	36,1	33,9	30,8	28,0	29,7	29,0	20,8
SPL(late)	dB	28,2	34,5	35,0	34,1	30,6	29,9	26,2	17,5
SPL(Af)	dB	9,1	22,2	28,8	32,5	32,5	34,0	31,8	21,3
SPL(Direct)	dB	25,1	17,9	7,1	2,7	-11,9	-8,4	-20,8	-30,0
D(50)		0,52	0,38	0,19	0,13	0,19	0,19	0,37	0,44
C(7)	dB	-6,0	-12,4	-26,9	-27,4	-34,2	-34,6	-40,0	-43,3
C(50)	dB	0,3	-2,2	-6,3	-8,3	-6,2	-6,4	-2,3	-1,0
C(80)	dB	6,3	1,6	-1,2	-3,3	-2,6	-0,3	2,8	3,3
U(50)	dB	0,3	-2,2	-6,3	-8,3	-6,2	-6,4	-2,3	-1,0
U(80)	dB	6,3	1,6	-1,2	-3,3	-2,6	-0,3	2,8	3,3
MTI(corrected)		***	0,09	0,41	0,44	0,49	0,55	0,61	0,57
Echo(Diertsch)		0,69	0,57	0,55	0,59	0,56	0,53	0,50	0,46
Source power	dB	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00
Background noise	dB	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00
SPL/Noise	dB	77,66	86,18	91,86	94,04	89,97	97,99	98,19	90,98
Peak/Noise	dB	43,31	55,53	62,51	63,66	61,51	71,47	77,57	72,25
Decay range	dB	27,04	46,96	52,66	55,07	51,60	60,12	61,01	52,96
SPL(A)	39,4	dB							
SPL(Lin)	43,9	dB							
SPL(C)	43,7	dB							
SPL(A_Direct)	6,1	dB							
STI	0,52								
STI(Female)	0,53								
STI(Male)	0,51								
STIPA	0,51								
RASTI	0,50								
STI(expected)	0,18								
EDT(Average)	1,5	s							
T(20_Average)	1,5	s							
T(30_Average)	1,5	s							
SPL(Average)	34,1	dB							
D(50_Average)	0,16								
C(80_Average)	-3,0								
Ts(Average)	137								
LF(80_Average)	***								
BR(SPL)	3,8	dB							
SIL	6,1	dB							
AI	1,00								
Alcons(STI)	10,90	%							
Density(reflections)	**	/ms							
Distortion/Noise	*	dB							

Onset time: Auto/Odeon
Truncation time at 63 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 125 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 250 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 500 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 1000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 2000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 4000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 8000 Hz: Auto/Odeon

Recorded impulse response length = 6,02 Seconds (265482 samples)
Sweep length = 8,00 Seconds (352800 samples)
Sweep/Response ratio = 1,33

EK-4. (devam) Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu Ölçüm Sonuçları (S1R2)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Continued.....Measured energy parameters

Sweep length/Max RT ratio = 2,15

Audio input: Mikrofon (Scarlett 2i2 USB)
Audio output: Hoparlör (Scarlett 2i2 USB)
Calibration file: not found

Odeon A/S, Denmark, ©1985-2019.
Restricted version - research and teaching only!

Page 2

EK-5. Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu Ölçüm Sonuçları (S1R3)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Measured energy parameters

Measured response: C:\Users\gul\Desktop\betül ölçüm\alt salon\s1r3.wav

Band (Hz)		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
EDT	s	1,01	2,33	2,18	1,96	1,78	1,46	1,20	1,15
T(15)	s	2,28	1,93	1,72	1,63	1,51	1,38	1,16	0,90
T(20)	s	2,27	2,06	1,73	1,61	1,45	1,36	1,14	0,88
Xl(T(20))	%	15,7	7,4	9,7	2,9	1,9	0,7	0,6	2,1
T(30)	s	***	2,08	1,83	1,65	1,51	1,32	1,15	0,91
Xl(T(30))	%	*	3,3	5,2	1,2	1,4	0,8	0,3	1,7
Curvature(C)	%	*	1,1	6,2	2,2	3,7	-3,1	1,1	3,7
Ts	ms	95	158	173	153	137	115	89	68
SPL	dB	35,3	37,1	32,4	28,9	24,8	23,9	21,9	14,5
SPL(early)	dB	34,3	34,6	28,0	24,3	21,3	20,5	19,4	12,9
SPL(late)	dB	28,5	33,5	30,4	27,0	22,3	21,3	18,3	9,3
SPL(Af)	dB	9,1	20,9	23,7	25,6	24,8	25,1	22,9	13,4
SPL(Direct)	dB	25,7	23,4	9,2	10,4	9,7	4,8	8,8	3,6
D(50)		0,54	0,32	0,17	0,23	0,33	0,33	0,45	0,60
C(7)	dB	-5,4	-10,2	-17,8	-13,1	-10,5	-14,2	-7,6	-4,3
C(50)	dB	0,7	-3,3	-6,9	-5,4	-3,1	-3,0	-0,8	1,8
C(80)	dB	5,8	1,1	-2,4	-2,7	-1,1	-0,7	1,2	3,6
U(50)	dB	0,7	-3,3	-6,9	-5,4	-3,1	-3,0	-0,8	1,8
U(80)	dB	5,8	1,1	-2,4	-2,7	-1,1	-0,7	1,2	3,6
MTI(corrected)		***	0,04	0,34	0,39	0,42	0,47	0,48	0,39
Echo(Diertsch)		0,58	0,81	0,66	0,62	0,57	0,53	0,52	0,49
Source power	dB	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00
Background noise	dB	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00
SPL/Noise	dB	74,58	85,27	86,80	85,55	81,58	86,47	86,91	82,76
Peak/Noise	dB	37,13	53,97	55,71	55,40	51,84	59,33	64,57	66,56
Decay range	dB	28,86	44,91	48,77	45,61	42,66	48,03	49,19	44,73
SPL(A)	32,0	dB							
SPL(Lin)	40,7	dB							
SPL(C)	40,4	dB							
SPL(A_Direct)	15,7	dB							
STI	0,45								
STI(Female)	0,43								
STI(Male)	0,42								
STIPA	0,45								
RASTI	0,44								
STI(expected)	0,17								
EDT(Average)	1,9	s							
T(20_Average)	1,5	s							
T(30_Average)	1,6	s							
SPL(Average)	26,8	dB							
D(50_Average)	0,28								
C(80_Average)	-1,9								
Ts(Average)	145								
LF(80_Average)	***								
BR(SPL)	7,9	dB							
SIL	15,7	dB							
AI	1,00								
Alcons(STI)	16,08	%							
Density(reflections)	**	/ms							
Distortion/Noise	12,16	dB							

Onset time: Auto/Odeon
Truncation time at 63 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 125 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 250 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 500 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 1000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 2000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 4000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 8000 Hz: Auto/Odeon

Recorded impulse response length = 6,02 Seconds (265482 samples)
Sweep length = 8,00 Seconds (352800 samples)
Sweep/Response ratio = 1,33

EK-5. (devam) Dr. Müjgan Cınbur Okuma Salonu Ölçüm Sonuçları (S1R3)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Continued.....Measured energy parameters

Sweep length/Max RT ratio = 3,44

Audio input: Mikrofon (Scarlett 2i2 USB)
Audio output: Hoparlör (Scarlett 2i2 USB)
Calibration file: not found

Odeon A/S, Denmark, ©1985-2019.
Restricted version - research and teaching only!

Page 2

EK-6. Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu Ölçüm Sonuçları (S1R4)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Measured energy parameters

Measured response: C:\Users\gul\Desktop\betül ölçüm\alt salon\s1r4.wav

Band (Hz)		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
EDT	s	1,52	1,82	1,82	1,62	1,35	1,14	0,84	0,77
T(15)	s	2,16	2,06	1,77	1,68	1,54	1,28	1,17	1,09
T(20)	s	3,00	2,10	1,77	1,64	1,54	1,32	1,19	1,00
Xl(T(20))	%	48,0	8,9	3,0	2,3	0,7	1,5	2,0	8,1
T(30)	s	***	2,12	1,85	1,64	1,49	1,35	1,17	0,97
Xl(T(30))	%	*	3,6	2,1	1,5	0,8	0,8	1,3	2,9
Curvature(C)	%	*	1,1	4,2	0,5	-3,1	2,4	-1,7	-3,4
Ts	ms	74	131	112	95	89	64	52	47
SPL	dB	37,3	38,8	36,9	33,8	29,1	30,5	29,7	21,6
SPL(early)	dB	36,9	36,8	34,8	31,9	27,4	29,3	28,8	20,8
SPL(late)	dB	27,6	34,5	32,8	29,4	24,2	24,5	22,5	13,8
SPL(Af)	dB	11,1	22,6	28,2	30,6	29,1	31,7	30,7	20,5
SPL(Direct)	dB	31,4	26,6	10,7	1,9	-9,2	-14,7	-21,0	-29,5
D(50)		0,84	0,53	0,51	0,51	0,51	0,65	0,71	0,74
C(7)	dB	0,3	-7,0	-11,9	-26,2	-34,8	-40,2	-43,5	-41,6
C(50)	dB	7,1	0,6	0,1	0,2	0,2	2,8	3,9	4,5
C(80)	dB	9,3	2,3	2,0	2,5	3,2	4,8	6,3	7,0
U(50)	dB	7,1	0,6	0,1	0,2	0,2	2,8	3,9	4,5
U(80)	dB	9,3	2,3	2,0	2,5	3,2	4,8	6,3	7,0
MTI(corrected)		***	0,09	0,46	0,54	0,56	0,64	0,68	0,63
Echo(Diertsch)		0,65	0,71	0,50	0,51	0,49	0,46	0,42	0,48
Source power	dB	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00
Background noise	dB	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00
SPL/Noise	dB	81,97	88,23	92,63	91,42	87,00	93,86	95,33	89,81
Peak/Noise	dB	49,26	55,63	63,97	66,64	60,85	74,66	77,99	72,80
Decay range	dB	31,98	47,79	54,38	51,89	49,69	56,46	58,17	54,11
SPL(A)	37,5	dB							
SPL(Lin)	43,7	dB							
SPL(C)	43,4	dB							
SPL(A_Direct)	12,3	dB							
STI	0,59								
STI(Female)	0,61								
STI(Male)	0,59								
STIPA	0,58								
RASTI	0,60								
STI(expected)	0,18								
EDT(Average)	1,5	s							
T(20_Average)	1,6	s							
T(30_Average)	1,6	s							
SPL(Average)	31,4	dB							
D(50_Average)	0,51								
C(80_Average)	2,8								
Ts(Average)	92								
LF(80_Average)	***								
BR(SPL)	6,4	dB							
SIL	12,3	dB							
AI	1,00								
Alcons(STI)	7,80	%							
Density(reflections)	**	/ms							
Distortion/Noise	*	dB							

Onset time: Auto/Odeon
Truncation time at 63 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 125 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 250 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 500 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 1000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 2000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 4000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 8000 Hz: Auto/Odeon

Recorded impulse response length = 6,02 Seconds (265482 samples)
Sweep length = 8,00 Seconds (352800 samples)
Sweep/Response ratio = 1,33

Odeon A/S, Denmark, ©1985-2019.
Restricted version - research and teaching only!

EK-6. (devam) Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu Ölçüm Sonuçları (S1R4)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Continued.....Measured energy parameters

Sweep length/Max RT ratio = 2,66

Audio input: Mikrofon (Scarlett 2i2 USB)
Audio output: Hoparlör (Scarlett 2i2 USB)
Calibration file: not found

Odeon A/S, Denmark, ©1985-2019.
Restricted version - research and teaching only!

Page 2

EK-7. Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu Ölçüm Sonuçları (S1R5)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Measured energy parameters

Measured response: C:\Users\gul\Desktop\betül ölçüm\alt salon\sr5.wav

Band (Hz)		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
EDT	s	1,39	1,35	1,19	1,12	0,78	0,72	0,42	0,46
T(15)	s	1,78	1,93	1,68	1,67	1,35	1,14	1,05	0,95
T(20)	s	2,16	2,33	1,86	1,62	1,35	1,18	1,12	0,98
Xl(T(20))	‰	29,9	37,7	7,3	5,2	4,1	2,1	6,9	5,6
T(30)	s	***	2,48	2,05	1,62	1,38	1,27	1,16	0,95
Xl(T(30))	‰	*	12,1	6,8	1,8	2,1	2,6	2,8	3,9
Curvature(C)	%	*	6,5	10,6	0,2	2,3	7,3	3,8	-3,1
Ts	ms	113	109	84	92	64	56	43	45
SPL	dB	37,5	38,6	38,6	36,7	34,7	35,2	35,0	27,2
SPL(early)	dB	36,2	36,6	37,3	34,8	33,6	34,3	34,5	26,7
SPL(late)	dB	31,7	34,4	32,9	32,3	28,4	28,1	25,1	17,8
SPL(Af)	dB	11,3	22,4	30,0	33,5	34,7	36,4	36,0	26,1
SPL(Direct)	dB	29,3	19,6	9,0	5,9	-0,3	-5,4	-9,7	-24,2
D(50)		0,59	0,49	0,54	0,46	0,62	0,69	0,80	0,77
C(7)	dB	-3,4	-11,2	-21,4	-22,7	-25,7	-27,9	-29,4	-35,6
C(50)	dB	1,5	-0,2	0,8	-0,7	2,2	3,5	6,0	5,3
C(80)	dB	4,5	2,2	4,4	2,6	5,2	6,2	9,4	8,9
U(50)	dB	1,5	-0,2	0,8	-0,7	2,2	3,5	6,0	5,3
U(80)	dB	4,5	2,2	4,4	2,6	5,2	6,2	9,4	8,9
MTI(corrected)		***	0,13	0,52	0,55	0,66	0,70	0,75	0,72
Echo(Diertsch)		0,68	0,63	0,53	0,54	0,46	0,42	0,44	0,45
Source power	dB	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00
Background noise	dB	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00
SPL/Noise	dB	84,54	90,56	***	96,94	94,67	100,10	102,39	95,31
Peak/Noise	dB	50,12	61,71	***	70,88	71,60	81,00	85,96	78,36
Decay range	dB	34,58	48,71	56,04	57,47	56,44	62,29	65,22	59,97
SPL(A)	41,8	dB							
SPL(Lin)	45,4	dB							
SPL(C)	45,2	dB							
SPL(A_Direct)	9,4	dB							
STI	0,65								
STI(Female)	0,67								
STI(Male)	0,65								
STIPA	0,63								
RASTI	0,64								
STI(expected)	0,18								
EDT(Average)	1,0	s							
T(20_Average)	1,5	s							
T(30_Average)	1,5	s							
SPL(Average)	35,7	dB							
D(50_Average)	0,54								
C(80_Average)	3,9								
Ts(Average)	78								
LF(80_Average)	***								
BR(SPL)	2,9	dB							
SIL	9,4	dB							
AI	1,00								
Alcons(STI)	5,86	%							
Density(reflections)	***	/ms							
Distortion/Noise	***	dB							

Onset time: Auto/Odeon
Truncation time at 63 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 125 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 250 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 500 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 1000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 2000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 4000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 8000 Hz: Auto/Odeon

Recorded impulse response length = 6,02 Seconds (265482 samples)
Sweep length = 8,00 Seconds (352800 samples)
Sweep/Response ratio = 1,33

EK-7. (devam) Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu Ölçüm Sonuçları (S1R5)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Continued.....Measured energy parameters

Sweep length/Max RT ratio = 3,23

Audio input: Mikrofon (Scarlett 2i2 USB)
Audio output: Hoparlör (Scarlett 2i2 USB)
Calibration file: not found

Odeon A/S, Denmark, ©1985-2019.
Restricted version - research and teaching only!

Page 2

EK-8. Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu Ölçüm Sonuçları (S2R1)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Measured energy parameters

Measured response: C:\Users\gul\Desktop\betül ölçüm\alt salon\s2r1.wav

Band (Hz)		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
EDT	s	1,47	2,38	2,03	1,62	1,49	1,29	1,24	1,06
T(15)	s	3,08	2,08	1,99	1,77	1,43	1,25	1,10	0,93
T(20)	s	2,96	2,09	1,93	1,69	1,44	1,24	1,10	0,94
Xl(T(20))	%	10,1	3,1	4,2	4,1	1,6	0,8	0,4	0,7
T(30)	s	***	2,24	1,98	1,68	1,46	1,30	1,12	0,95
Xl(T(30))	%	*	4,1	3,0	1,3	0,7	1,3	0,4	0,4
Curvature(C)	%	*	7,1	2,8	-0,6	1,3	4,8	2,0	1,2
Ts	ms	85	156	171	141	122	92	88	83
SPL	dB	36,8	38,7	36,1	33,3	29,7	30,4	27,3	18,5
SPL(early)	dB	36,4	36,3	32,0	29,2	26,3	28,2	25,0	16,2
SPL(late)	dB	26,5	35,1	34,0	31,1	27,0	26,5	23,3	14,7
SPL(Af)	dB	10,6	22,5	27,4	30,1	29,7	31,6	28,2	17,4
SPL(Direct)	dB	30,7	25,1	14,6	4,8	-10,7	-19,6	-25,5	-31,3
D(50)		0,85	0,43	0,22	0,24	0,27	0,44	0,44	0,43
C(7)	dB	0,5	-9,6	-16,4	-19,2	-20,1	-18,5	-16,3	-18,3
C(50)	dB	7,6	-1,3	-5,6	-5,0	-4,4	-1,1	-1,0	-1,2
C(80)	dB	9,8	1,2	-2,0	-1,9	-0,8	1,8	1,7	1,5
U(50)	dB	7,6	-1,3	-5,6	-5,0	-4,4	-1,1	-1,0	-1,2
U(80)	dB	9,8	1,2	-2,0	-1,9	-0,8	1,8	1,7	1,5
MTI(corrected)		***	0,08	0,34	0,44	0,47	0,54	0,55	0,48
Echo(Diertsch)		0,56	0,69	0,62	0,61	0,59	0,48	0,49	0,51
Source power	dB	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00
Background noise	dB	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00
SPL/Noise	dB	75,99	90,14	***	94,09	93,05	96,39	94,92	86,81
Peak/Noise	dB	40,43	58,03	***	63,36	62,72	73,23	72,01	64,74
Decay range	dB	30,59	48,10	53,02	55,66	54,94	59,48	57,86	49,27
SPL(A)	36,9	dB							
SPL(Lin)	43,2	dB							
SPL(C)	43,0	dB							
SPL(A_Direct)	12,0	dB							
STI	0,49								
STI(Female)	0,50								
STI(Male)	0,48								
STIPA	0,47								
RASTI	0,50								
STI(expected)	0,16								
EDT(Average)	1,6	s							
T(20_Average)	1,6	s							
T(30_Average)	1,6	s							
SPL(Average)	31,5	dB							
D(50_Average)	0,25								
C(80_Average)	-1,3								
Ts(Average)	131								
LF(80_Average)	***								
BR(SPL)	5,9	dB							
SIL	12,0	dB							
AI	1,00								
Alcons(STI)	12,95	%							
Density(reflections)	***	/ms							
Distortion/Noise	***	dB							

Onset time: Auto/Odeon
Truncation time at 63 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 125 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 250 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 500 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 1000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 2000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 4000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 8000 Hz: Auto/Odeon

Recorded impulse response length = 6,02 Seconds (265482 samples)
Sweep length = 8,00 Seconds (352800 samples)
Sweep/Response ratio = 1,33

EK-8. (devam) Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu Ölçüm Sonuçları (S2R1)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Continued.....Measured energy parameters

Sweep length/Max RT ratio = 2,59

Audio input: Mikrofon (Scarlett 2i2 USB)
Audio output: Hoparlör (Scarlett 2i2 USB)
Calibration file: not found

Odeon A/S, Denmark, ©1985-2019.
Restricted version - research and teaching only!

Page 2

EK-9. Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu Ölçüm Sonuçları (S2R2)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Measured energy parameters

Measured response: C:\Users\gul\Desktop\betül ölçüm\alt salon\s2r2.wav

Band (Hz)		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
EDT	s	1,50	3,03	1,94	1,92	1,64	1,54	1,30	1,06
T(15)	s	3,73	1,91	1,88	1,59	1,40	1,30	1,04	0,88
T(20)	s	3,86	2,08	1,96	1,58	1,39	1,27	1,08	0,87
Xl(T(20))	%	8,4	12,9	2,8	1,8	0,6	0,8	2,0	2,1
T(30)	s	***	2,44	2,04	1,65	1,45	1,28	1,10	0,89
Xl(T(30))	%	*	13,6	1,9	2,0	0,9	0,3	0,9	1,0
Curvature(C)	%	*	16,9	4,2	4,6	3,7	0,4	2,4	2,7
Ts	ms	115	220	182	166	151	126	115	95
SPL	dB	37,6	38,2	36,7	35,0	31,6	32,0	29,4	21,1
SPL(early)	dB	36,5	33,8	29,5	29,5	26,1	27,9	25,3	17,7
SPL(late)	dB	31,1	36,2	35,8	33,5	30,2	29,9	27,3	18,4
SPL(Af)	dB	11,4	22,0	28,0	31,7	31,6	33,2	30,4	19,9
SPL(Direct)	dB	30,4	17,0	7,6	0,1	-11,7	-15,1	-21,9	-32,7
D(50)		0,66	0,24	0,10	0,20	0,17	0,29	0,28	0,32
C(7)	dB	-2,0	-14,8	-24,6	-26,5	-37,5	-40,8	-45,8	-49,0
C(50)	dB	2,9	-5,1	-9,4	-6,1	-6,8	-3,9	-4,2	-3,2
C(80)	dB	5,5	-2,4	-6,2	-4,0	-4,0	-2,1	-2,0	-0,6
U(50)	dB	2,9	-5,1	-9,4	-6,1	-6,8	-3,9	-4,2	-3,2
U(80)	dB	5,5	-2,4	-6,2	-4,0	-4,0	-2,1	-2,0	-0,6
MTI(corrected)		***	0,05	0,39	0,42	0,42	0,48	0,50	0,49
Echo(Dietsch)		0,64	0,80	0,73	0,66	0,59	0,56	0,56	0,59
Source power	dB	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00
Background noise	dB	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00
SPL/Noise	dB	***	***	88,93	92,61	89,65	95,48	96,99	89,52
Peak/Noise	dB	***	***	58,19	61,27	59,65	70,06	70,94	65,59
Decay range	dB	31,64	45,65	51,61	53,70	51,16	59,08	60,15	53,52
SPL(A)	38,5	dB							
SPL(Lin)	43,8	dB							
SPL(C)	43,6	dB							
SPL(A_Direct)	7,2	dB							
STI	0,46								
STI(Female)	0,46								
STI(Male)	0,45								
STIPA	0,45								
RASTI	0,43								
STI(expected)	0,17								
EDT(Average)	1,8	s							
T(20_Average)	1,5	s							
T(30_Average)	1,5	s							
SPL(Average)	33,3	dB							
D(50_Average)	0,18								
C(80_Average)	-4,0								
Ts(Average)	158								
LF(80_Average)	***								
BR(SPL)	4,1	dB							
SIL	7,2	dB							
AI	1,00								
Alcons(STI)	15,06	%							
Density(reflections)	**	/ms							
Distortion/Noise	*	dB							

Onset time: Auto/Odeon
Truncation time at 63 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 125 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 250 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 500 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 1000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 2000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 4000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 8000 Hz: Auto/Odeon

Recorded impulse response length = 6,02 Seconds (265482 samples)
Sweep length = 8,00 Seconds (352800 samples)
Sweep/Response ratio = 1,33

Odeon A/S, Denmark, ©1985-2019.
Restricted version - research and teaching only!

EK-9. (devam) Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu Ölçüm Sonuçları (S2R2)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Continued.....Measured energy parameters

Sweep length/Max RT ratio = 2,07

Audio input: Mikrofon (Scarlett 2i2 USB)
Audio output: Hoparlör (Scarlett 2i2 USB)
Calibration file: not found

Odeon A/S, Denmark, ©1985-2019.
Restricted version - research and teaching only!

Page 2

EK-10. Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu Ölçüm Sonuçları (S2R3)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Measured energy parameters

Measured response: C:\Users\gul\Desktop\betül ölçüm\alt salon\s2r3.wav

Band (Hz)		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
EDT	s	0,96	2,02	1,43	1,42	1,43	1,41	1,13	0,87
T(15)	s	2,76	2,32	1,86	1,53	1,48	1,27	1,12	0,85
T(20)	s	2,81	2,40	2,00	1,57	1,47	1,27	1,12	0,89
Xl(T(20))	%	19,8	6,4	5,6	2,3	0,9	0,7	0,3	5,8
T(30)	s	***	2,38	2,05	1,58	1,47	1,30	1,12	0,89
Xl(T(30))	%	*	2,8	3,9	1,2	0,6	0,4	0,2	1,8
Curvature(C)	%	*	-0,9	2,6	0,9	-0,2	1,8	-0,3	-0,1
Ts	ms	58	118	111	131	113	110	90	78
SPL	dB	37,8	39,4	36,8	33,1	28,3	28,2	25,9	18,7
SPL(early)	dB	37,3	38,2	34,8	29,2	25,0	25,0	23,3	16,4
SPL(late)	dB	28,1	33,3	32,5	30,8	25,5	25,4	22,4	14,8
SPL(Af)	dB	11,5	23,2	28,1	29,8	28,3	29,4	26,8	17,5
SPL(Direct)	dB	32,0	29,5	16,6	16,9	5,1	-2,6	-1,3	-9,0
D(50)		0,82	0,61	0,31	0,18	0,30	0,28	0,31	0,26
C(7)	dB	0,6	-3,5	-11,9	-11,9	-11,4	-11,1	-9,1	-9,5
C(50)	dB	6,7	1,9	-3,5	-6,5	-3,8	-4,1	-3,4	-4,6
C(80)	dB	9,2	4,9	2,3	-1,6	-0,5	-0,4	0,9	1,6
U(50)	dB	6,7	1,9	-3,5	-6,5	-3,8	-4,1	-3,4	-4,6
U(80)	dB	9,2	4,9	2,3	-1,6	-0,5	-0,4	0,9	1,6
MTI(corrected)		***	0,09	0,42	0,43	0,46	0,46	0,50	0,46
Echo(Diertsch)		0,70	0,65	0,74	0,65	0,63	0,58	0,60	0,67
Source power	dB	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00
Background noise	dB	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00
SPL/Noise	dB	77,16	84,77	86,22	89,16	84,65	90,53	88,39	86,98
Peak/Noise	dB	43,74	51,80	57,31	59,39	55,48	61,47	64,47	65,95
Decay range	dB	31,97	41,40	46,19	50,22	45,13	53,07	50,15	51,34
SPL(A)	35,9	dB							
SPL(Lin)	43,7	dB							
SPL(C)	43,4	dB							
SPL(A_Direct)	17,8	dB							
STI	0,47								
STI(Female)	0,46								
STI(Male)	0,45								
STIPA	0,48								
RASTI	0,46								
STI(expected)	0,17								
EDT(Average)	1,4	s							
T(20_Average)	1,5	s							
T(30_Average)	1,5	s							
SPL(Average)	30,7	dB							
D(50_Average)	0,24								
C(80_Average)	-1,1								
Ts(Average)	122								
LF(80_Average)	*,***								
BR(SPL)	7,4	dB							
SIL	17,8	dB							
AI	1,00								
Alcons(STI)	14,07	%							
Density(reflections)	*,**	/ms							
Distortion/Noise	19,49	dB							

Onset time: Auto/Odeon
Truncation time at 63 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 125 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 250 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 500 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 1000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 2000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 4000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 8000 Hz: Auto/Odeon

Recorded impulse response length = 6,02 Seconds (265482 samples)
Sweep length = 8,00 Seconds (352800 samples)
Sweep/Response ratio = 1,33

EK-10. (devam) Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu lm Sonuçları (S2R3)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Continued.....Measured energy parameters

Sweep length/Max RT ratio = 2,84

Audio input: Mikrofon (Scarlett 2i2 USB)
Audio output: Hoparlör (Scarlett 2i2 USB)
Calibration file: not found

Odeon A/S, Denmark, ©1985-2019.
Restricted version - research and teaching only!

Page 2

EK-11. Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu Ölçüm Sonuçları (S2R4)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Measured energy parameters

Measured response: C:\Users\gul\Desktop\betül ölçüm\alt salon\s2r4.wav

Band (Hz)		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
EDT	s	1,11	2,58	1,84	1,76	1,48	1,31	0,96	0,73
T(15)	s	4,41	2,34	1,86	1,55	1,37	1,30	1,10	0,92
T(20)	s	4,06	2,51	1,91	1,56	1,38	1,29	1,11	0,94
Xl(T(20))	%	16,8	11,2	5,1	3,6	1,0	0,7	0,5	2,1
T(30)	s	***	2,37	1,90	1,60	1,44	1,32	1,14	0,93
Xl(T(30))	%	**	10,2	1,9	1,7	1,5	0,6	0,6	0,6
Curvature(C)	%	**	-5,5	-0,6	2,5	3,8	2,3	2,8	-0,7
Ts	ms	141	145	147	134	114	93	70	53
SPL	dB	34,9	38,2	36,0	32,5	28,8	29,6	28,8	22,0
SPL(early)	dB	33,4	36,2	32,8	28,8	25,8	27,4	27,4	21,1
SPL(late)	dB	29,5	34,0	33,1	30,0	25,7	25,6	23,2	14,7
SPL(Af)	dB	8,7	22,0	27,3	29,2	28,8	30,8	29,8	20,8
SPL(Direct)	dB	24,8	20,2	6,6	-5,5	-14,4	-19,9	-22,8	-30,6
D(50)		0,43	0,42	0,30	0,28	0,34	0,44	0,57	0,66
C(7)	dB	-5,2	-10,4	-17,9	-32,5	-40,0	-46,0	-42,6	-48,3
C(50)	dB	-1,2	-1,3	-3,7	-4,1	-2,9	-1,0	1,2	2,9
C(80)	dB	4,0	2,2	-0,2	-1,3	0,2	1,8	4,2	6,3
U(50)	dB	-1,2	-1,3	-3,7	-4,1	-2,9	-1,0	1,2	2,9
U(80)	dB	4,0	2,2	-0,2	-1,3	0,2	1,8	4,2	6,3
MTI(corrected)		***	0,09	0,42	0,46	0,51	0,55	0,63	0,61
Echo(Diertsch)		0,69	0,59	0,65	0,55	0,49	0,49	0,47	0,61
Source power	dB	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00
Background noise	dB	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00
SPL/Noise	dB	***	***	***	***	91,91	95,71	96,95	90,63
Peak/Noise	dB	***	***	***	***	63,25	72,08	75,63	73,51
Decay range	dB	35,20	48,41	55,55	54,38	54,18	57,99	60,57	54,16
SPL(A)	36,6	dB							
SPL(Lin)	42,5	dB							
SPL(C)	42,3	dB							
SPL(A_Direct)	6,1	dB							
STI	0,54								
STI(Female)	0,55								
STI(Male)	0,53								
STIPA	0,53								
RASTI	0,51								
STI(expected)	0,17								
EDT(Average)	1,6	s							
T(20_Average)	1,5	s							
T(30_Average)	1,5	s							
SPL(Average)	30,6	dB							
D(50_Average)	0,31								
C(80_Average)	-0,5								
Ts(Average)	124								
LF(80_Average)	***								
BR(SPL)	6,5	dB							
SIL	6,1	dB							
AI	1,00								
Alcons(STI)	9,89	%							
Density(reflections)	**	/ms							
Distortion/Noise	**	dB							

Onset time: Auto/Odeon
Truncation time at 63 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 125 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 250 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 500 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 1000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 2000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 4000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 8000 Hz: Auto/Odeon

Recorded impulse response length = 6,02 Seconds (265482 samples)
Sweep length = 8,00 Seconds (352800 samples)
Sweep/Response ratio = 1,33

Odeon A/S, Denmark, ©1985-2019.
Restricted version - research and teaching only!

EK-11. (devam) Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu lm Sonuçları (S2R4)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Continued.....Measured energy parameters

Sweep length/Max RT ratio = 1,82

Audio input: Mikrofon (Scarlett 2i2 USB)
Audio output: Hoparlör (Scarlett 2i2 USB)
Calibration file: not found

Odeon A/S, Denmark, ©1985-2019.
Restricted version - research and teaching only!

Page 2

EK-12. Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu Ölçüm Sonuçları (S2R5)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Measured energy parameters

Measured response: C:\Users\gul\Desktop\betül ölçüm\alt salon\s2r5.wav

Band (Hz)		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
EDT	s	1,49	2,29	2,01	1,72	1,21	1,05	0,98	0,65
T(15)	s	2,54	2,65	1,90	1,73	1,40	1,23	1,08	0,96
T(20)	s	2,66	2,35	1,89	1,68	1,42	1,26	1,08	0,91
Xl(T(20))	%	30,8	22,7	2,4	1,8	1,4	0,9	1,5	13,5
T(30)	s	***	2,38	1,89	1,65	1,45	1,30	1,10	0,91
Xl(T(30))	%	*	7,9	1,0	1,2	0,8	1,1	0,6	3,9
Curvature(C)	%	*	1,1	0,3	-1,7	1,8	3,3	1,6	0,5
Ts	ms	94	168	173	135	101	73	55	35
SPL	dB	36,7	38,3	36,1	34,1	31,4	32,7	31,3	25,2
SPL(early)	dB	35,9	35,4	31,6	30,5	28,5	31,2	30,2	24,5
SPL(late)	dB	28,7	35,2	34,2	31,6	28,2	27,3	24,7	16,7
SPL(Af)	dB	10,4	22,1	27,4	30,9	31,4	33,9	32,3	24,0
SPL(Direct)	dB	29,3	22,7	6,6	-3,9	-17,1	-11,1	-14,2	-27,0
D(50)		0,75	0,39	0,15	0,24	0,38	0,60	0,70	0,82
C(7)	dB	-1,1	-10,1	-19,4	-21,8	-35,5	-32,9	-38,8	-44,4
C(50)	dB	4,8	-2,0	-7,5	-5,1	-2,1	1,7	3,7	6,6
C(80)	dB	7,1	0,2	-2,6	-1,1	0,2	3,9	5,5	7,8
U(50)	dB	4,8	-2,0	-7,5	-5,1	-2,1	1,7	3,7	6,6
U(80)	dB	7,1	0,2	-2,6	-1,1	0,2	3,9	5,5	7,8
MTI(corrected)		***	0,07	0,37	0,42	0,53	0,62	0,67	0,70
Echo(Diertsch)		0,56	0,76	0,59	0,60	0,54	0,48	0,49	0,59
Source power	dB	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00
Background noise	dB	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00
SPL/Noise	dB	79,06	90,21	92,22	92,78	93,43	97,85	97,77	93,28
Peak/Noise	dB	43,96	60,46	60,04	63,62	65,16	75,30	80,38	80,19
Decay range	dB	34,05	49,15	48,29	53,88	54,43	60,70	60,64	56,52
SPL(A)	38,9	dB							
SPL(Lin)	43,6	dB							
SPL(C)	43,3	dB							
SPL(A_Direct)	8,7	dB							
STI	0,56								
STI(Female)	0,58								
STI(Male)	0,56								
STIPA	0,55								
RASTI	0,54								
STI(expected)	0,17								
EDT(Average)	1,5	s							
T(20_Average)	1,5	s							
T(30_Average)	1,5	s							
SPL(Average)	32,7	dB							
D(50_Average)	0,31								
C(80_Average)	-0,4								
Ts(Average)	118								
LF(80_Average)	***								
BR(SPL)	4,5	dB							
SIL	8,7	dB							
AI	1,00								
Alcons(STI)	9,25	%							
Density(reflections)	**	/ms							
Distortion/Noise	*	dB							

Onset time: Auto/Odeon
Truncation time at 63 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 125 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 250 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 500 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 1000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 2000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 4000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 8000 Hz: Auto/Odeon

Recorded impulse response length = 6,02 Seconds (265482 samples)
Sweep length = 8,00 Seconds (352800 samples)
Sweep/Response ratio = 1,33

EK-12. (devam) Dr. Müjgan Cunbur Okuma Salonu lm Sonuçları (S2R5)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Continued.....Measured energy parameters

Sweep length/Max RT ratio = 3,00

Audio input: Mikrofon (Scarlett 2i2 USB)
Audio output: Hoparlör (Scarlett 2i2 USB)
Calibration file: not found

Odeon A/S, Denmark, ©1985-2019.
Restricted version - research and teaching only!

Page 2

EK-13. Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu Ölçüm Sonuçları (S1R1)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Measured energy parameters

Measured response: C:\Users\gul\Desktop\betül ölçüm\akademisyen salonu\sr1.wav

Band (Hz)		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
EDT	s	0,47	0,39	0,40	0,50	0,55	0,51	0,49	0,44
T(15)	s	0,80	0,49	0,51	0,59	0,51	0,52	0,49	0,42
T(20)	s	0,77	0,68	0,51	0,61	0,53	0,54	0,50	0,44
Xl(T(20))	%	37,0	54,4	13,6	6,7	3,4	4,1	1,9	3,5
T(30)	s	0,97	0,82	0,56	0,60	0,59	0,57	0,52	0,46
Xl(T(30))	%	34,9	32,1	6,8	2,6	8,1	3,4	1,7	2,3
Curvature(C)	%	25,7	20,3	9,0	-0,4	12,2	6,2	4,4	5,7
Ts	ms	46	44	41	52	56	51	50	48
SPL	dB	37,5	39,4	37,8	37,0	36,0	36,2	35,4	28,6
SPL(early)	dB	37,3	39,1	37,5	36,3	35,1	35,4	34,7	28,1
SPL(late)	dB	24,3	27,5	26,2	28,9	28,7	28,1	27,1	19,2
SPL(Af)	dB	11,3	23,2	29,1	33,8	36,0	37,4	36,4	27,5
SPL(Direct)	dB	30,6	16,0	12,7	2,2	0,1	6,1	0,6	-12,8
D(50)		0,83	0,77	0,75	0,66	0,55	0,66	0,65	0,62
C(7)	dB	-0,7	-6,2	-20,8	-26,1	-26,3	-23,1	-25,1	-27,2
C(50)	dB	7,0	5,3	4,8	2,9	0,9	2,9	2,6	2,2
C(80)	dB	13,0	11,6	11,3	7,4	6,4	7,3	7,6	8,9
U(50)	dB	7,0	5,3	4,8	2,9	0,9	2,9	2,6	2,2
U(80)	dB	13,0	11,6	11,3	7,4	6,4	7,3	7,6	8,9
MTI(corrected)		***	0,18	0,65	0,72	0,70	0,74	0,76	0,76
Echo(Diertsch)		0,46	0,48	0,50	0,46	0,54	0,44	0,43	0,46
Source power	dB	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00
Background noise	dB	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00
SPL/Noise	dB	91,06	97,88	98,78	97,66	98,45	102,29	103,02	96,82
Peak/Noise	dB	57,94	68,29	73,63	74,11	76,47	81,48	83,33	77,14
Decay range	dB	48,58	58,50	63,91	61,67	59,95	58,22	65,55	62,90
SPL(A)	42,5	dB							
SPL(Lin)	45,8	dB							
SPL(C)	45,5	dB							
SPL(A_Direct)	11,7	dB							
STI	0,72								
STI(Female)	0,73								
STI(Male)	0,72								
STIPA	0,71								
RASTI	0,74								
STI(expected)	0,23								
EDT(Average)	0,5	s							
T(20_Average)	0,6	s							
T(30_Average)	0,6	s							
SPL(Average)	36,5	dB							
D(50_Average)	0,61								
C(80_Average)	6,9								
Ts(Average)	54								
LF(80_Average)	*,***								
BR(SPL)	2,1	dB							
SIL	11,7	dB							
AI	1,00								
Alcons(STI)	4,15	%							
Density(reflections)	*,**	/ms							
Distortion/Noise	*,**	dB							

Onset time: Auto/Odeon
Truncation time at 63 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 125 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 250 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 500 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 1000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 2000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 4000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 8000 Hz: Auto/Odeon

Recorded impulse response length = 6,02 Seconds (265482 samples)
Sweep length = 8,00 Seconds (352800 samples)
Sweep/Response ratio = 1,33

EK-13. (devam) Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu Ölçüm Sonuçları (S1R1)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Continued.....Measured energy parameters

Sweep length/Max RT ratio = 8,25

Audio input: Mikrofon (Scarlett 2i2 USB)
Audio output: Hoparlör (Scarlett 2i2 USB)
Calibration file: not found

Odeon A/S, Denmark, ©1985-2019.
Restricted version - research and teaching only!

Page 2

EK-14. Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu Ölçüm Sonuçları (S1R2)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Measured energy parameters

Measured response: C:\Users\gul\Desktop\betül ölçüm\akademisyen salonu\sr2.wav

Band (Hz)		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
EDT	s	0,74	0,82	0,79	0,72	0,92	0,84	0,78	0,74
T(15)	s	1,07	0,76	0,73	0,67	0,62	0,58	0,60	0,53
T(20)	s	1,00	0,67	0,72	0,65	0,60	0,58	0,59	0,54
Xl(T(20))	%	22,1	23,1	4,2	3,2	2,9	0,8	0,5	1,3
T(30)	s	0,90	0,83	0,69	0,61	0,64	0,61	0,61	0,55
Xl(T(30))	%	13,2	35,1	4,0	3,1	2,9	1,1	0,7	1,1
Curvature(C)	%	-10,1	24,6	-3,7	-5,4	6,3	4,5	3,1	1,7
Ts	ms	88	95	78	66	87	80	76	71
SPL	dB	27,6	33,3	30,3	27,2	24,8	25,8	23,5	14,8
SPL(early)	dB	26,5	31,4	28,1	25,8	22,4	23,2	21,4	13,0
SPL(late)	dB	20,9	29,0	26,2	21,7	21,2	22,2	19,4	10,2
SPL(Af)	dB	1,4	17,2	21,6	24,0	24,8	27,0	24,5	13,7
SPL(Direct)	dB	9,2	15,9	14,9	9,0	2,0	3,3	-14,2	-33,8
D(50)		0,38	0,18	0,36	0,45	0,29	0,32	0,33	0,33
C(7)	dB	-14,6	-12,4	-10,3	-13,1	-17,8	-16,7	-23,1	-21,2
C(50)	dB	-2,1	-6,6	-2,5	-0,9	-3,9	-3,3	-3,0	-3,2
C(80)	dB	5,6	2,4	1,9	4,2	1,2	1,0	2,0	2,9
U(50)	dB	-2,1	-6,6	-2,5	-0,9	-3,9	-3,3	-3,0	-3,2
U(80)	dB	5,6	2,4	1,9	4,2	1,2	1,0	2,0	2,9
MTI(corrected)		***	0,01	0,38	0,58	0,56	0,59	0,61	0,45
Echo(Diertsch)		0,89	0,94	0,65	0,53	0,58	0,54	0,53	0,57
Source power	dB	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00
Background noise	dB	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00
SPL/Noise	dB	79,19	92,38	92,46	91,67	91,39	93,72	92,26	83,46
Peak/Noise	dB	43,22	63,66	63,13	63,30	62,32	68,18	66,55	56,72
Decay range	dB	38,26	47,68	53,86	57,04	59,96	59,21	57,77	48,47
SPL(A)	31,9	dB							
SPL(Lin)	37,2	dB							
SPL(C)	37,0	dB							
SPL(A_Direct)	11,3	dB							
STI	0,59								
STI(Female)	0,55								
STI(Male)	0,55								
STIPA	0,58								
RASTI	0,60								
STI(expected)	0,22								
EDT(Average)	0,8	s							
T(20_Average)	0,6	s							
T(30_Average)	0,6	s							
SPL(Average)	26,0	dB							
D(50_Average)	0,37								
C(80_Average)	2,7								
Ts(Average)	76								
LF(80_Average)	***								
BR(SPL)	5,8	dB							
SIL	11,3	dB							
AI	1,00								
Alcons(STI)	7,95	%							
Density(reflections)	***	/ms							
Distortion/Noise	-2,07	dB							

Onset time: Auto/Odeon
Truncation time at 63 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 125 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 250 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 500 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 1000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 2000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 4000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 8000 Hz: Auto/Odeon

Recorded impulse response length = 6,02 Seconds (265482 samples)
Sweep length = 8,00 Seconds (352800 samples)
Sweep/Response ratio = 1,33

EK-14. (devam) Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu Ölçüm Sonuçları (S1R2)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Continued.....Measured energy parameters

Sweep length/Max RT ratio = 7,49

Audio input: Mikrofon (Scarlett 2i2 USB)
Audio output: Hoparlör (Scarlett 2i2 USB)
Calibration file: not found

Odeon A/S, Denmark, ©1985-2019.
Restricted version - research and teaching only!

Page 2

EK-15. Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu Ölçüm Sonuçları (S1R3)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Measured energy parameters

Measured response: C:\Users\gul\Desktop\betül ölçüm\akademisyen salonu\sr3.wav

Band (Hz)		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
EDT	s	0,99	0,89	1,03	0,93	0,95	1,01	0,75	0,59
T(15)	s	0,98	0,76	0,60	0,63	0,72	0,70	0,63	0,52
T(20)	s	1,09	0,90	0,67	0,67	0,71	0,68	0,63	0,55
XI(T(20))	%	139,6	20,4	16,0	4,9	3,3	1,5	1,6	2,7
T(30)	s	0,93	1,61	0,87	0,69	0,70	0,68	0,66	0,60
XI(T(30))	%	78,4	78,9	27,6	2,5	1,7	0,6	1,6	3,4
Curvature(C)	%	-14,8	78,7	30,9	3,2	-2,5	-0,2	4,8	8,1
Ts	ms	97	93	92	90	79	85	61	42
SPL	dB	22,4	24,5	20,9	19,9	18,2	18,3	19,6	13,6
SPL(early)	dB	20,6	22,4	18,6	17,2	16,1	15,9	18,2	12,8
SPL(late)	dB	17,8	20,3	17,1	16,6	14,1	14,7	14,0	5,7
SPL(Af)	dB	-3,8	8,3	12,3	16,7	18,2	19,5	20,6	12,4
SPL(Direct)	dB	5,4	6,0	0,6	-0,3	-2,8	-3,9	-1,9	-9,2
D(50)		0,30	0,32	0,32	0,21	0,38	0,34	0,52	0,66
C(7)	dB	-12,1	-13,3	-14,1	-13,7	-13,5	-13,1	-9,3	-6,2
C(50)	dB	-3,7	-3,2	-3,3	-5,9	-2,1	-2,8	0,4	2,8
C(80)	dB	2,9	2,1	1,4	0,6	2,0	1,1	4,3	7,1
U(50)	dB	-3,7	-3,2	-3,3	-5,9	-2,1	-2,8	0,4	2,8
U(80)	dB	2,9	2,1	1,4	0,6	2,0	1,1	4,3	7,1
MTI(corrected)		***	0,00	0,15	0,49	0,50	0,49	0,56	0,44
Echo(Diertsch)		0,67	0,60	0,57	0,73	0,56	0,54	0,50	0,48
Source power	dB	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00
Background noise	dB	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00
SPL/Noise	dB	75,47	84,13	82,43	83,59	83,87	85,12	88,33	81,96
Peak/Noise	dB	38,76	52,77	51,50	56,73	56,15	58,20	64,89	60,71
Decay range	dB	39,02	39,01	45,09	48,59	48,39	49,12	52,65	46,26
SPL(A)	25,5	dB							
SPL(Lin)	29,7	dB							
SPL(C)	29,3	dB							
SPL(A_Direct)	4,2	dB							
STI	0,55								
STI(Female)	0,48								
STI(Male)	0,47								
STIPA	0,53								
RASTI	0,54								
STI(expected)	0,22								
EDT(Average)	0,9	s							
T(20_Average)	0,7	s							
T(30_Average)	0,7	s							
SPL(Average)	19,1	dB							
D(50_Average)	0,29								
C(80_Average)	1,3								
Ts(Average)	85								
LF(80_Average)	***								
BR(SPL)	3,6	dB							
SIL	4,2	dB							
AI	1,00								
Alcons(STI)	9,33	%							
Density(reflections)	**	/ms							
Distortion/Noise	*,	dB							

Onset time: Auto/Odeon
Truncation time at 63 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 125 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 250 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 500 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 1000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 2000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 4000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 8000 Hz: Auto/Odeon

Recorded impulse response length = 6,02 Seconds (265482 samples)
Sweep length = 8,00 Seconds (352800 samples)
Sweep/Response ratio = 1,33

EK-15. (devam) Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu Ölçüm Sonuçları (S1R3)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Continued.....Measured energy parameters

Sweep length/Max RT ratio = 4,96

Audio input: Mikrofon (Scarlett 2i2 USB)
Audio output: Hoparlör (Scarlett 2i2 USB)
Calibration file: not found

Odeon A/S, Denmark, ©1985-2019.
Restricted version - research and teaching only!

Page 2

EK-16. Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu Ölçüm Sonuçları (S1R4)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Measured energy parameters

Measured response: C:\Users\gul\Desktop\betül ölçüm\akademisyen salonu\sr4.wav

Band (Hz)		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
EDT	s	0,45	0,40	0,53	0,76	0,69	0,68	0,58	0,53
T(15)	s	0,70	0,72	0,57	0,55	0,55	0,55	0,51	0,45
T(20)	s	0,70	0,72	0,61	0,57	0,59	0,57	0,52	0,47
Xl(T(20))	%	9,9	16,4	19,3	8,0	4,7	4,2	1,1	3,8
T(30)	s	0,92	0,83	0,64	0,58	0,60	0,58	0,53	0,48
Xl(T(30))	%	42,6	19,3	8,2	2,8	2,0	2,1	0,9	1,9
Curvature(C)	%	32,0	14,3	5,8	1,8	2,3	2,3	2,5	3,2
Ts	ms	47	49	54	70	68	68	58	53
SPL	dB	36,7	37,7	35,9	34,4	33,9	34,3	33,4	25,6
SPL(early)	dB	36,4	37,3	35,2	32,5	32,3	32,7	32,3	24,8
SPL(late)	dB	23,7	27,5	27,2	29,8	28,8	29,1	26,6	18,0
SPL(Af)	dB	10,5	21,5	27,2	31,1	33,9	35,5	34,3	24,5
SPL(Direct)	dB	30,3	20,3	4,5	-4,2	-3,8	-2,5	-5,7	-19,8
D(50)		0,90	0,77	0,65	0,47	0,42	0,44	0,55	0,56
C(7)	dB	0,6	-13,6	-26,6	-33,5	-31,1	-28,4	-29,8	-30,9
C(50)	dB	9,4	5,2	2,7	-0,5	-1,4	-1,1	0,8	1,1
C(80)	dB	12,7	9,7	8,0	2,7	3,5	3,6	5,7	6,8
U(50)	dB	9,4	5,2	2,7	-0,5	-1,4	-1,1	0,8	1,1
U(80)	dB	12,7	9,7	8,0	2,7	3,5	3,6	5,7	6,8
MTI(corrected)		***	0,17	0,59	0,60	0,65	0,68	0,72	0,69
Echo(Diertsch)		0,44	0,43	0,53	0,56	0,49	0,49	0,45	0,48
Source power	dB	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00
Background noise	dB	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00
SPL/Noise	dB	90,84	96,62	97,31	98,13	99,97	102,34	102,17	94,06
Peak/Noise	dB	56,03	69,12	71,26	71,45	73,21	77,10	78,48	72,28
Decay range	dB	48,33	54,27	56,00	61,63	62,13	62,83	67,99	58,82
SPL(A)	40,4	dB							
SPL(Lin)	43,9	dB							
SPL(C)	43,6	dB							
SPL(A_Direct)	8,6	dB							
STI	0,68								
STI(Female)	0,67								
STI(Male)	0,65								
STIPA	0,67								
RASTI	0,65								
STI(expected)	0,23								
EDT(Average)	0,7	s							
T(20_Average)	0,6	s							
T(30_Average)	0,6	s							
SPL(Average)	34,2	dB							
D(50_Average)	0,44								
C(80_Average)	3,1								
Ts(Average)	69								
LF(80_Average)	***								
BR(SPL)	2,6	dB							
SIL	8,6	dB							
AI	1,00								
Alcons(STI)	5,01	%							
Density(reflections)	**	/ms							
Distortion/Noise	**	dB							

Onset time: Auto/Odeon
Truncation time at 63 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 125 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 250 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 500 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 1000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 2000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 4000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 8000 Hz: Auto/Odeon

Recorded impulse response length = 6,02 Seconds (265482 samples)
Sweep length = 8,00 Seconds (352800 samples)
Sweep/Response ratio = 1,33

EK-16. (devam) Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu Ölçüm Sonuçları (S1R4)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Continued.....Measured energy parameters

Sweep length/Max RT ratio = 8,71

Audio input: Mikrofon (Scarlett 2i2 USB)
Audio output: Hoparlör (Scarlett 2i2 USB)
Calibration file: not found

Odeon A/S, Denmark, ©1985-2019.
Restricted version - research and teaching only!

Page 2

EK-17. Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu Ölçüm Sonuçları (S1R5)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Measured energy parameters

Measured response: C:\Users\gul\Desktop\betül ölçüm\akademisyen salonu\51r5.wav

Band (Hz)		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
EDT	s	0,38	0,54	0,76	0,67	0,71	0,74	0,61	0,57
T(15)	s	1,10	0,94	0,53	0,49	0,60	0,58	0,55	0,49
T(20)	s	1,15	0,92	0,58	0,53	0,61	0,59	0,55	0,49
Xl(T(20))	%	17,3	4,9	23,0	7,8	2,3	0,8	0,8	1,3
T(30)	s	***	1,26	0,67	0,60	0,76	0,63	0,57	0,51
Xl(T(30))	%	*	46,6	18,2	7,9	28,3	3,0	0,7	1,8
Curvature(C)	%	*	37,2	15,0	12,4	25,1	7,1	3,0	4,9
Ts	ms	46	54	60	61	59	52	47	46
SPL	dB	32,1	34,6	32,7	31,3	29,4	30,2	28,5	19,7
SPL(early)	dB	31,9	34,1	31,7	29,8	27,8	28,9	27,7	19,0
SPL(late)	dB	17,7	24,7	25,9	26,0	24,1	24,2	21,1	11,8
SPL(Af)	dB	5,9	18,4	24,0	28,1	29,4	31,4	29,5	18,6
SPL(Direct)	dB	24,6	24,1	18,3	11,1	10,4	15,2	11,2	-4,2
D(50)		0,85	0,72	0,59	0,48	0,53	0,62	0,64	0,62
C(7)	dB	-0,9	-6,4	-8,7	-13,8	-12,9	-6,5	-8,3	-7,8
C(50)	dB	7,6	4,0	1,6	-0,4	0,6	2,2	2,5	2,1
C(80)	dB	14,3	9,4	5,8	3,8	3,8	4,7	6,6	7,2
U(50)	dB	7,6	4,0	1,6	-0,4	0,6	2,2	2,5	2,1
U(80)	dB	14,3	9,4	5,8	3,8	3,8	4,7	6,6	7,2
MTI(corrected)		***	0,03	0,44	0,57	0,60	0,61	0,65	0,55
Echo(Diertsch)		0,47	0,49	0,54	0,59	0,61	0,54	0,44	0,49
Source power	dB	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00
Background noise	dB	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00
SPL/Noise	dB	82,31	93,72	94,19	92,11	95,85	98,75	97,27	88,30
Peak/Noise	dB	48,45	64,80	65,49	63,23	68,41	77,07	73,62	68,67
Decay range	dB	30,56	50,03	58,98	58,40	40,81	67,72	62,86	53,06
SPL(A)	36,2	dB							
SPL(Lin)	40,2	dB							
SPL(C)	39,9	dB							
SPL(A_Direct)	19,7	dB							
STI	0,60								
STI(Female)	0,59								
STI(Male)	0,58								
STIPA	0,58								
RASTI	0,60								
STI(expected)	0,23								
EDT(Average)	0,7	s							
T(20_Average)	0,6	s							
T(30_Average)	0,7	s							
SPL(Average)	30,3	dB							
D(50_Average)	0,51								
C(80_Average)	3,8								
Ts(Average)	60								
LF(80_Average)	***								
BR(SPL)	3,3	dB							
SIL	19,7	dB							
AI	1,00								
Alcons(STI)	7,52	%							
Density(reflections)	**	/ms							
Distortion/Noise	20,25	dB							

Onset time: Auto/Odeon
Truncation time at 63 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 125 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 250 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 500 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 1000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 2000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 4000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 8000 Hz: Auto/Odeon

Recorded impulse response length = 6,02 Seconds (265482 samples)
Sweep length = 8,00 Seconds (352800 samples)
Sweep/Response ratio = 1,33

Odeon A/S, Denmark, ©1985-2019.
Restricted version - research and teaching only!

EK-17. (devam) Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu Ölçüm Sonuçları (S1R5)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Continued.....Measured energy parameters

Sweep length/Max RT ratio = 6,35

Audio input: Mikrofon (Scarlett 2i2 USB)
Audio output: Hoparlör (Scarlett 2i2 USB)
Calibration file: not found

Odeon A/S, Denmark, ©1985-2019.
Restricted version - research and teaching only!

Page 2

EK-18. Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu Ölçüm Sonuçları (S2R1)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Measured energy parameters

Measured response: C:\Users\gul\Desktop\betül ölçüm\akademisyen salonu\s2r1.wav

Band (Hz)		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
EDT	s	1,39	0,86	0,62	0,76	0,71	0,68	0,62	0,60
T(15)	s	0,62	0,77	0,65	0,59	0,59	0,58	0,56	0,52
T(20)	s	0,85	0,77	0,61	0,57	0,60	0,59	0,57	0,55
Xl(T(20))	%	58,9	10,6	9,1	5,8	1,7	1,9	1,1	6,4
T(30)	s	***	1,00	0,77	0,58	0,62	0,61	0,60	0,59
Xl(T(30))	%	*	29,6	19,1	2,8	1,3	1,6	1,6	3,8
Curvature(C)	%	*	30,8	25,9	2,6	3,8	3,6	5,3	7,0
Ts	ms	95	62	58	62	61	61	55	56
SPL	dB	23,8	32,5	31,3	28,9	27,4	27,7	26,5	17,9
SPL(early)	dB	22,7	31,6	30,4	27,5	26,0	26,4	25,4	16,7
SPL(late)	dB	17,6	25,2	24,0	23,2	21,9	21,9	20,1	11,5
SPL(Af)	dB	-2,4	16,3	22,6	25,6	27,4	28,9	27,5	16,7
SPL(Direct)	dB	14,7	20,0	9,6	5,7	2,6	4,3	-7,8	-10,3
D(50)		0,57	0,67	0,55	0,52	0,51	0,49	0,55	0,54
C(7)	dB	-4,0	-4,9	-11,5	-19,0	-17,4	-17,2	-20,4	-20,3
C(50)	dB	1,3	3,1	0,8	0,4	0,2	-0,1	0,9	0,7
C(80)	dB	5,0	6,5	6,4	4,3	4,1	4,4	5,3	5,2
U(50)	dB	1,3	3,1	0,8	0,4	0,2	-0,1	0,9	0,7
U(80)	dB	5,0	6,5	6,4	4,3	4,1	4,4	5,3	5,2
MTI(corrected)		***	0,00	0,44	0,60	0,63	0,65	0,68	0,55
Echo(Diertsch)		0,62	0,58	0,58	0,50	0,51	0,46	0,45	0,49
Source power	dB	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00
Background noise	dB	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00
SPL/Noise	dB	77,79	92,30	91,79	90,37	91,37	94,70	94,31	86,19
Peak/Noise	dB	39,39	61,62	64,10	63,24	67,24	71,58	71,69	62,88
Decay range	dB	32,83	48,23	54,90	54,59	56,21	60,71	59,37	49,21
SPL(A)	34,0	dB							
SPL(Lin)	37,6	dB							
SPL(C)	37,4	dB							
SPL(A_Direct)	10,5	dB							
STI	0,63								
STI(Female)	0,62								
STI(Male)	0,61								
STIPA	0,62								
RASTI	0,64								
STI(expected)	0,22								
EDT(Average)	0,7	s							
T(20_Average)	0,6	s							
T(30_Average)	0,6	s							
SPL(Average)	28,2	dB							
D(50_Average)	0,52								
C(80_Average)	4,2								
Ts(Average)	61								
LF(80_Average)	***								
BR(SPL)	3,7	dB							
SIL	10,5	dB							
AI	1,00								
Alcons(STI)	6,52	%							
Density(reflections)	**	/ms							
Distortion/Noise	*	dB							

Onset time: Auto/Odeon
Truncation time at 63 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 125 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 250 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 500 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 1000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 2000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 4000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 8000 Hz: Auto/Odeon

Recorded impulse response length = 6,02 Seconds (265482 samples)
Sweep length = 8,00 Seconds (352800 samples)
Sweep/Response ratio = 1,33

EK-18. (devam) Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu Ölçüm Sonuçları (S2R1)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Continued.....Measured energy parameters

Sweep length/Max RT ratio = 5,75

Audio input: Mikrofon (Scarlett 2i2 USB)
Audio output: Hoparlör (Scarlett 2i2 USB)
Calibration file: not found

Odeon A/S, Denmark, ©1985-2019.
Restricted version - research and teaching only!

Page 2

EK-19. Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu Ölçüm Sonuçları (S2R2)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Measured energy parameters

Measured response: C:\Users\gul\Desktop\betül ölçüm\akademisyen salonu\s2r2.wav

Band (Hz)		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
EDT	s	0,64	0,67	0,70	0,68	0,61	0,61	0,49	0,42
T(15)	s	0,43	0,73	0,75	0,64	0,63	0,65	0,58	0,54
T(20)	s	0,90	0,91	0,74	0,60	0,62	0,63	0,60	0,57
Xl(T(20))	%	158,7	39,9	4,9	7,2	2,9	1,3	1,4	4,4
T(30)	s	1,54	1,70	0,78	0,60	0,59	0,63	0,63	0,60
Xl(T(30))	%	113,1	96,8	3,9	2,9	2,4	0,7	1,9	3,4
Curvature(C)	%	72,1	86,7	4,1	-0,1	-4,2	0,1	5,1	5,1
Ts	ms	56	72	47	48	42	41	32	25
SPL	dB	35,4	35,3	31,5	29,3	28,9	29,7	29,5	22,6
SPL(early)	dB	34,9	34,2	30,9	28,5	28,3	29,0	29,0	22,3
SPL(late)	dB	25,7	28,8	23,0	21,6	20,5	21,5	19,5	11,0
SPL(Af)	dB	9,1	19,1	22,9	26,1	28,9	30,9	30,5	21,5
SPL(Direct)	dB	27,4	20,3	21,3	16,7	14,9	10,6	5,5	-5,7
D(50)		0,70	0,42	0,71	0,63	0,70	0,73	0,79	0,84
C(7)	dB	-2,7	-8,9	-3,5	-6,2	-7,7	-7,8	-8,1	-6,6
C(50)	dB	3,6	-1,4	4,0	2,3	3,7	4,3	5,8	7,1
C(80)	dB	9,1	5,4	7,8	7,0	7,8	7,5	9,6	11,3
U(50)	dB	3,6	-1,4	4,0	2,3	3,7	4,3	5,8	7,1
U(80)	dB	9,1	5,4	7,8	7,0	7,8	7,5	9,6	11,3
MTI(corrected)		***	0,04	0,42	0,55	0,63	0,67	0,75	0,70
Echo(Diertsch)		0,56	0,79	0,53	0,49	0,45	0,44	0,42	0,44
Source power	dB	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00
Background noise	dB	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00
SPL/Noise	dB	85,40	94,98	93,54	93,49	95,32	97,48	97,82	90,75
Peak/Noise	dB	48,54	65,18	64,04	67,26	71,56	75,75	79,59	72,18
Decay range	dB	41,55	50,77	53,35	60,92	58,30	62,32	60,40	55,47
SPL(A)	36,0	dB							
SPL(Lin)	40,8	dB							
SPL(C)	40,4	dB							
SPL(A_Direct)	19,8	dB							
STI	0,64								
STI(Female)	0,65								
STI(Male)	0,63								
STIPA	0,62								
RASTI	0,63								
STI(expected)	0,23								
EDT(Average)	0,6	s							
T(20_Average)	0,6	s							
T(30_Average)	0,6	s							
SPL(Average)	29,1	dB							
D(50_Average)	0,66								
C(80_Average)	7,4								
Ts(Average)	45								
LF(80_Average)	***								
BR(SPL)	4,3	dB							
SIL	19,8	dB							
AI	1,00								
Alcons(STI)	6,16	%							
Density(reflections)	***	/ms							
Distortion/Noise	***	dB							

Onset time: Auto/Odeon
Truncation time at 63 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 125 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 250 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 500 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 1000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 2000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 4000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 8000 Hz: Auto/Odeon

Recorded impulse response length = 6,02 Seconds (265482 samples)
Sweep length = 8,00 Seconds (352800 samples)
Sweep/Response ratio = 1,33

EK-19. (devam) Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu Ölçüm Sonuçları (S2R2)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Continued.....Measured energy parameters

Sweep length/Max RT ratio = 4,72

Audio input: Mikrofon (Scarlett 2i2 USB)
Audio output: Hoparlör (Scarlett 2i2 USB)
Calibration file: not found

Odeon A/S, Denmark, ©1985-2019.
Restricted version - research and teaching only!

Page 2

EK-20. Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu Ölçüm Sonuçları (S2R3)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Measured energy parameters

Measured response: C:\Users\gul\Desktop\betül ölçüm\akademisyen salonu\s2r3.wav

Band (Hz)		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
EDT	s	0,72	1,12	0,68	0,50	0,67	0,58	0,56	0,45
T(15)	s	0,80	0,67	0,69	0,63	0,58	0,62	0,58	0,49
T(20)	s	0,90	1,17	0,65	0,63	0,60	0,63	0,57	0,51
Xl(T(20))	%	33,5	127,7	8,1	6,0	5,1	0,8	0,6	3,0
T(30)	s	1,08	2,49	0,81	0,65	0,60	0,62	0,62	0,54
Xl(T(30))	%	28,2	131,0	22,8	2,9	1,8	1,1	5,2	3,4
Curvature(C)	%	20,4	113,9	26,0	3,5	-0,5	-1,9	7,7	5,1
Ts	ms	54	73	50	41	45	43	39	37
SPL	dB	33,9	34,7	31,6	30,2	28,6	29,2	27,9	19,8
SPL(early)	dB	33,6	33,8	31,0	29,8	27,8	28,5	27,2	19,3
SPL(late)	dB	22,5	27,4	22,8	20,4	21,0	21,0	19,2	9,7
SPL(Af)	dB	7,7	18,5	22,9	27,0	28,6	30,4	28,8	18,6
SPL(Direct)	dB	26,9	23,0	22,3	18,3	14,5	8,4	-0,9	-7,3
D(50)		0,78	0,60	0,69	0,73	0,68	0,70	0,71	0,73
C(7)	dB	-1,3	-7,3	-4,0	-4,7	-5,9	-8,2	-6,4	-10,2
C(50)	dB	5,6	1,7	3,6	4,3	3,2	3,7	3,9	4,3
C(80)	dB	11,1	6,4	8,3	9,3	6,8	7,5	8,1	9,7
U(50)	dB	5,6	1,7	3,6	4,3	3,2	3,7	3,9	4,3
U(80)	dB	11,1	6,4	8,3	9,3	6,8	7,5	8,1	9,7
MTI(corrected)		***	0,02	0,41	0,58	0,63	0,68	0,68	0,61
Echo(Diertsch)		0,53	0,70	0,47	0,46	0,50	0,40	0,40	0,41
Source power	dB	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00
Background noise	dB	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00
SPL/Noise	dB	81,77	92,95	93,80	94,24	94,85	96,86	96,61	88,40
Peak/Noise	dB	46,37	62,71	63,11	66,44	67,53	73,32	77,55	63,19
Decay range	dB	41,52	47,94	50,53	60,28	62,45	62,26	60,25	49,17
SPL(A)	35,4	dB							
SPL(Lin)	40,1	dB							
SPL(C)	39,7	dB							
SPL(A_Direct)	20,0	dB							
STI	0,62								
STI(Female)	0,63								
STI(Male)	0,62								
STIPA	0,62								
RASTI	0,65								
STI(expected)	0,23								
EDT(Average)	0,6	s							
T(20_Average)	0,6	s							
T(30_Average)	0,6	s							
SPL(Average)	29,4	dB							
D(50_Average)	0,70								
C(80_Average)	8,1								
Ts(Average)	43								
LF(80_Average)	***								
BR(SPL)	3,7	dB							
SIL	20,0	dB							
AI	1,00								
Alcons(STI)	6,66	%							
Density(reflections)	***	/ms							
Distortion/Noise	7,42	dB							

Onset time: Auto/Odeon
Truncation time at 63 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 125 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 250 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 500 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 1000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 2000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 4000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 8000 Hz: Auto/Odeon

Recorded impulse response length = 6,02 Seconds (265482 samples)
Sweep length = 8,00 Seconds (352800 samples)
Sweep/Response ratio = 1,33

EK-20. (devam) Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu Ölçüm Sonuçları (S2R3)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Continued.....Measured energy parameters

Sweep length/Max RT ratio = 3,21

Audio input: Mikrofon (Scarlett 2i2 USB)
Audio output: Hoparlör (Scarlett 2i2 USB)
Calibration file: not found

Odeon A/S, Denmark, ©1985-2019.
Restricted version - research and teaching only!

Page 2

EK-21. Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu Ölçüm Sonuçları (S2R4)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Measured energy parameters

Measured response: C:\Users\gul\Desktop\betül ölçüm\akademisyen salonu\sr4.wav

Band (Hz)		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
EDT	s	0,70	0,98	0,62	0,64	0,72	0,66	0,63	0,50
T(15)	s	1,12	0,65	0,72	0,56	0,64	0,56	0,55	0,50
T(20)	s	0,93	0,75	0,66	0,57	0,61	0,56	0,58	0,54
Xl(T(20))	%	40,5	24,1	19,8	2,8	4,9	0,7	4,4	5,7
T(30)	s	1,44	1,10	0,72	0,58	0,58	0,58	0,59	0,60
Xl(T(30))	%	67,0	52,7	12,4	1,2	2,8	1,2	1,6	5,9
Curvature(C)	%	54,6	47,7	9,6	1,2	-4,0	3,8	2,4	10,5
Ts	ms	77	64	50	61	66	59	55	48
SPL	dB	29,3	35,0	34,1	32,1	29,4	30,6	28,4	20,4
SPL(early)	dB	28,5	34,3	33,4	31,0	27,9	29,4	27,4	19,7
SPL(late)	dB	21,9	27,1	26,0	25,4	24,2	24,5	21,5	12,2
SPL(Af)	dB	3,1	18,8	25,5	28,8	29,4	31,8	29,3	19,2
SPL(Direct)	dB	18,2	27,1	18,2	0,0	-17,8	-19,8	-27,2	-34,7
D(50)		0,50	0,72	0,72	0,51	0,48	0,48	0,56	0,66
C(7)	dB	-6,9	-2,4	-9,2	-20,0	-17,2	-14,8	-12,9	-13,7
C(50)	dB	0,0	4,0	4,1	0,2	-0,4	-0,3	1,0	2,8
C(80)	dB	6,6	7,2	7,4	5,6	3,6	5,0	5,8	7,4
U(50)	dB	0,0	4,0	4,1	0,2	-0,4	-0,3	1,0	2,8
U(80)	dB	6,6	7,2	7,4	5,6	3,6	5,0	5,8	7,4
MTI(corrected)		***	0,01	0,53	0,63	0,61	0,64	0,68	0,61
Echo(Diertsch)		0,72	0,55	0,48	0,51	0,50	0,49	0,46	0,44
Source power	dB	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00
Background noise	dB	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00
SPL/Noise	dB	84,22	94,59	96,75	96,51	96,00	98,80	97,12	88,99
Peak/Noise	dB	47,95	61,79	68,69	69,63	70,10	72,96	72,11	64,92
Decay range	dB	40,29	48,35	57,70	61,48	61,41	63,68	61,71	51,99
SPL(A)	36,6	dB							
SPL(Lin)	40,4	dB							
SPL(C)	40,2	dB							
SPL(A_Direct)	13,4	dB							
STI	0,62								
STI(Female)	0,63								
STI(Male)	0,62								
STIPA	0,62								
RASTI	0,64								
STI(expected)	0,23								
EDT(Average)	0,7	s							
T(20_Average)	0,6	s							
T(30_Average)	0,6	s							
SPL(Average)	30,7	dB							
D(50_Average)	0,50								
C(80_Average)	4,6								
Ts(Average)	64								
LF(80_Average)	***								
BR(SPL)	3,8	dB							
SIL	13,4	dB							
AI	1,00								
Alcons(STI)	6,54	%							
Density(reflections)	**	/ms							
Distortion/Noise	**	dB							

Onset time: Auto/Odeon
Truncation time at 63 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 125 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 250 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 500 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 1000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 2000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 4000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 8000 Hz: Auto/Odeon

Recorded impulse response length = 6,02 Seconds (265482 samples)
Sweep length = 8,00 Seconds (352800 samples)
Sweep/Response ratio = 1,33

EK-21. (devam) Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu Ölçüm Sonuçları (S2R4)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Continued.....Measured energy parameters

Sweep length/Max RT ratio = 5,57

Audio input: Mikrofon (Scarlett 2i2 USB)
Audio output: Hoparlör (Scarlett 2i2 USB)
Calibration file: not found

Odeon A/S, Denmark, ©1985-2019.
Restricted version - research and teaching only!

Page 2

EK-22. Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu Ölçüm Sonuçları (S2R5)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Measured energy parameters

Measured response: C:\Users\gul\Desktop\betül ölçüm\akademisyen salonu\52r5.wav

Band (Hz)		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
EDT	s	0,29	0,45	0,23	0,33	0,28	0,26	0,33	0,30
T(15)	s	0,62	0,46	0,21	0,32	0,39	0,41	0,38	0,28
T(20)	s	1,10	0,70	0,30	0,39	0,47	0,45	0,44	0,33
XI(T(20))	%	143,8	67,8	54,3	26,8	25,2	16,9	13,2	16,9
T(30)	s	0,98	0,72	0,56	0,53	0,55	0,53	0,53	0,42
XI(T(30))	%	66,5	31,7	74,9	35,3	15,1	13,5	15,7	23,1
Curvature(C)	%	-10,1	2,4	85,1	35,3	15,8	16,9	20,3	27,3
Ts	ms	34	41	28	32	32	30	34	32
SPL	dB	40,2	40,3	39,1	38,3	37,2	37,3	36,9	32,9
SPL(early)	dB	40,1	40,0	39,0	38,1	37,0	37,1	36,6	32,8
SPL(late)	dB	24,9	28,1	20,0	23,5	23,1	22,6	24,0	17,6
SPL(Af)	dB	14,0	24,1	30,4	35,0	37,2	38,5	37,8	31,8
SPL(Direct)	dB	34,1	24,1	20,0	14,0	6,8	4,4	6,8	-5,3
D(50)		0,90	0,85	0,93	0,83	0,88	0,88	0,83	0,87
C(7)	dB	0,7	-3,5	-15,2	-17,8	-20,3	-20,1	-20,2	-25,6
C(50)	dB	9,8	7,4	11,0	6,7	8,6	8,9	6,9	8,2
C(80)	dB	15,1	11,9	19,0	14,7	13,9	14,5	12,7	15,2
U(50)	dB	9,8	7,4	11,0	6,7	8,6	8,9	6,9	8,2
U(80)	dB	15,1	11,9	19,0	14,7	13,9	14,5	12,7	15,2
MTI(corrected)		***	0,20	0,75	0,83	0,85	0,86	0,83	0,86
Echo(Diertsch)		0,37	0,51	0,34	0,42	0,39	0,39	0,40	0,37
Source power	dB	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00	31,00
Background noise	dB	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00	-999,00
SPL/Noise	dB	92,08	95,90	97,87	98,70	102,97	105,00	104,79	100,76
Peak/Noise	dB	59,22	68,51	74,09	77,82	83,71	90,83	90,26	86,84
Decay range	dB	51,53	60,24	59,98	63,44	56,25	64,97	68,60	63,27
SPL(A)	43,9	dB							
SPL(Lin)	47,3	dB							
SPL(C)	46,9	dB							
SPL(A_Direct)	17,2	dB							
STI	0,81								
STI(Female)	0,84								
STI(Male)	0,82								
STIPA	0,80								
RASTI	0,85								
STI(expected)	0,23								
EDT(Average)	0,3	s							
T(20_Average)	0,4	s							
T(30_Average)	0,5	s							
SPL(Average)	37,7	dB							
D(50_Average)	0,85								
C(80_Average)	14,3								
Ts(Average)	32								
LF(80_Average)	***								
BR(SPL)	1,9	dB							
SIL	17,2	dB							
AI	1,00								
Alcons(STI)	2,64	%							
Density(reflections)	***	/ms							
Distortion/Noise	***	dB							

Onset time: Auto/Odeon
Truncation time at 63 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 125 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 250 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 500 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 1000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 2000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 4000 Hz: Auto/Odeon
Truncation time at 8000 Hz: Auto/Odeon

Recorded impulse response length = 6,02 Seconds (265482 samples)
Sweep length = 8,00 Seconds (352800 samples)
Sweep/Response ratio = 1,33

EK-22. (devam) Prof. Dr. Sabahattin Zaim Akademisyenler Salonu Ölçüm Sonuçları (S2R5)



ODEON 15.15 Combined
Licensed to: Gazi University, Turkey
User id: 2192, dongle no: 102402

Restricted version - research and teaching only!

Continued.....Measured energy parameters

Sweep length/Max RT ratio = 7,30

Audio input: Mikrofon (Scarlett 2i2 USB)
Audio output: Hoparlör (Scarlett 2i2 USB)
Calibration file: not found

Odeon A/S, Denmark, ©1985-2019.
Restricted version - research and teaching only!

Page 2



Gazili olmak ayrıcalıktır