

**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**HACİM AKUSTİĞİ PARAMETRELERİNİN
TÜRK MAKAM MÜZİĞİ İCRA EDİLEN KAPALI
MEKÂNLAR AÇISINDAN İNCELENMESİ VE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Mimar Gülçin G. KONUK

**FBE Mimarlık Anabilim Dalı Yapı Fiziği Programında
Hazırlanan**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Zerhan YÜKSEL CAN (YTÜ)

İSTANBUL, 2010

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KISALTMA LİSTESİ	iv
ŞEKİL LİSTESİ.....	v
ÇİZELGE LİSTESİ	viii
ÖNSÖZ	xi
ÖZET	xii
ABSTRACT.....	xiii
1. GİRİŞ	1
2. TÜRK MAKAM MÜZİĞİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ VE YAPISAL ÖZELLİKLERİ	2
2.1 Türk Makam Müziğinin Tarihsel Gelişimi	2
2.2 Tek Seslilik Özelliği (Heterofonik-Çeşit Sesli)	3
2.3 Makam-Usul-Form Özellikleri	4
2.4 Çalgı Özellikleri	9
2.4.1 Vurmalı Sazlar	10
2.4.2 Nefesli Sazlar	11
2.4.3 Telli Sazlar	12
2.5 Notasız İntikal Sistemi: Meşk	14
3. TÜRK MAKAM MÜZİĞİ GELENEKSEL İCRA MEKÂNLARI: MEŞKHANELER	16
3.1 Saraylardaki Meşkhaneler	16
3.2 Konaklar	17
3.3 Kahvehaneler	18
3.4 Müzik Mektepleri	20
3.5 Tekkeler	22
3.6 Camiler	25
3.7 Mehterhaneler	26
4. TEZ ÇALIŞMASININ ÜZERİNDE KURGULANACAĞI HACİM AKUSTİĞİ PARAMETRELERİNİN GENEL DEĞERLENDİRMESİ	27
4.1 Yansıma Süresi (RT)	29
4.2 Erken Düşme Süresi(EDT)	31
4.3 Netlik / Clarity (C80)	34
4.4 Hacimlilik / Spaciousness	35
4.5 Fon Gürültüsü	36

5.	ARAŞTIRMA YÖNTEMİ VE ÖRNEK TÜRK MAKAM MÜZİĞİ İCRA MEKANLARININ SEÇİMİ.....	41
5.1	Araştırma Yöntemi ve Planı.....	41
5.2	Ölçme ve Hesapların Yapılacağı Mekanların Belirlenmesi.....	47
6.	TÜRK MAKAM MÜZİĞİ İCRA MEKANLARI ÖRNEKLEMLERİNE AİT AKUSTİK VERİLER VE DEĞERLENDİRMELERİ.....	50
6.1	Dolmabahçe Sarayı 47 ve 49 No’lu Müzik Odaları.....	50
6.1.1	Dolmabahçe Sarayı Müzik Odaları Akustik Ölçümleri.....	52
6.1.2	Dolmabahçe Sarayı Müzik Odaları Akustik Hesapları.....	63
6.1.2.1	Yüzeylere Literatürde Karşılık Gelebilecek Malzemelerin Ve Yutuculuk Değerlerinin Seçimi	67
6.1.2.2	Yansıma Süresi Hesabı (Tatonmanlar) ve Ölçme Sonuçlarıyla Karşılaştırılması	72
6.1.2.3	Alıcı Noktalarına Göre Hesap Sonuçları	77
6.1.3	Dolmabahçe Sarayı Müzik Odaları Akustik Ölçüm Ve Hesapların Değerlendirmeleri	80
6.2	Şerifler Yalısı Ana Salonu	90
6.2.1	Şerifler Yalısı Ana Salonu Akustik Ölçümler.....	94
6.2.2	Şerifler Yalısı Ana Salonu Akustik Hesaplar	101
6.2.2.1	Yüzeylere Literatürde Karşılık Gelebilecek Malzemelerin Ve Yutuculuk Değerlerinin Seçimi	104
6.2.2.1	Yansıma Süresi Hesabı (Tatonmanlar) ve Ölçme Sonuçlarıyla Karşılaştırılması	111
6.2.2.2	Alıcı Noktalarına Göre Hesap Sonuçları	113
6.2.3	Şerifler Yalısı Ana Salonu Akustik Ölçüm ve Hesapların Değerlendirmeleri	116
6.3	Galata Mevlevihanesi – Sema Salonu.....	122
6.3.1	Galata Mevlevihanesi Sema Salonu Akustik Hesaplar.....	124
6.3.1.1	Yüzeylere Literatürde Karşılık Gelebilecek Malzemelerin Ve Yutuculuk Değerlerinin Seçimi	130
6.3.1.2	Alıcı Noktalarına Göre Hesap Sonuçları	132
6.3.2	Galata Mevlevihanesi Sema Salonu Akustik Hesapların Değerlendirmeleri	137
6.4	Genel Değerlendirme	142
7.	SONUÇ	147
	KAYNAKLAR	153
	ÖZGEÇMİŞ	155

KISALTMA LİSTESİ

C80	Netlik (Clarity)
dB	Desibel
EDT	Erken Düşme Süresi (Early Decay Time)
LEF 80	Yanal Enerji Oranı (Lateral Energy Fraction)
RT	Yansışım Süresi (Reverberation Time)
RTopt	Optimum Yansışım Süresi
RTopt (min)	Optimum Yansışım Süresi Aralığı Minimum Değeri
RTopt (max)	Optimum Yansışım Süresi Aralığının Maximum Değeri
Sn	Saniye

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.1 Çevgan	10
Şekil 2.2 Kaşık	10
Şekil 2.3 Mehter Zili	10
Şekil 2.5 Zil	10
Şekil 2.4 Zilli Maşa	10
Şekil 2.6 El Zili	10
Şekil 2.7 Kös	11
Şekil 2.10 Davul	11
Şekil 2.8 Kudüm	11
Şekil 2.11 Bendir	11
Şekil 2.9 Daire	11
Şekil 2.12 Def	11
Şekil 2.13 Zurna	11
Şekil 2.16 Mey	11
Şekil 2.14 Kaval	11
Şekil 2.17 Çifte	11
Şekil 2.15 Tulum	11
Şekil 2.18 Sipsi	11
Şekil 2.19 Duduk	12
Şekil 2.20 Nefir	12
Şekil 2.22 Ney	12
Şekil 2.21 Miskal	12
Şekil 2.23 Mızıka	12
Şekil 2.24 Keman	13
Şekil 2.27 Karadeniz Kemençesi	13
Şekil 2.25 Rebab	13
Şekil 2.28 Klasik Kemençe	13
Şekil 2.26 Kabak Kemane	13
Şekil 2.29 Kopuz	13
Şekil 2.30 Kolca Kopuz	13
Şekil 2.31 Lavta	13
Şekil 2.32 Tanbur	14
Şekil 2.35 Çeng	14
Şekil 2.33 Ud	14
Şekil 2.36 Kanun	14
Şekil 2.34 Santur	14
Şekil 2.37 Tar	14
Şekil 3.1 16. yy'da Kanlıca'da bir kahvehane gravürü	19
Şekil 3.2 19. yy'da Tophane'de bir kahvehane	19
Şekil 3.3 Zekai Dede Efendi	20
Şekil 3.4 Ahmet Irsoy	20
Şekil 3.5 Ahmet Avni Konuk	20
Şekil 3.6 Darüttalim-i Müsiki Cemiyeti kurucuları	21
Şekil 3.7 Galata Mevlevihanesi'nde sema töreni	24
Şekil 3.8 Mehter Töreni	26
Şekil 4.1 İmpuls yanıtı grafiğinde görünen dolaysız ses, ilk yansımalar, yansımış ses	28
Şekil 4.2 Sesin Doğması-gelişmesi-sönümlenmesi (Yüksel Can,2008)	30
Şekil 4.3 Hacmin büyüklüğü ve müziğin türüne göre belirlenmiş Optimum Yansıım	

	Süresi Eğrisi	31
Şekil 4.4	Aynı Yansıım Süresine Olan Farklı Salonlara Ait Sönüm Grafiği Eğrisi (Sağın, 2005)	32
Şekil 4.5	Eş duyulanma Eğrileri (Fletcher Eğrileri).....	37
Şekil 4.6	NR Eğrileri	40
Şekil 5.1	Dolmabahçe Sarayı	49
Şekil 5.2	Şerifler Yalısı	49
Şekil 5.3	Galata Mevlevihanesi.....	49
Şekil 6.1	Dolmabahçe Sarayı Boğazdan Ön Görünüm	51
Şekil 6.2	Dolmabahçe Sarayı 1. Kat Planı	52
Şekil 6.3	Dolmabahçe Sarayı 1. Kat planında Müzik Odalarının Yeri	52
Şekil 6.4	Ölçüm sırasında 47 ve 49 No'lu odalardan çekilmiş Resimler.....	53
Şekil 6.5	47 No'lu oda yerleşim planı.....	54
Şekil 6.6	Şematik A-A Kesiti	54
Şekil 6.7	47 No'lu odada kaynak ve alıcı yerleri	55
Şekil 6.8	49 No'lu Oda Yerleşim Planı.....	59
Şekil 6.9	Şematik A-A Kesiti	59
Şekil 6.10	49 No'lu odada kaynak ve alıcı yerleri	60
Şekil 6.11	Odeon programında 47 No'lu odanın simülasyonu	73
Şekil 6.12	Odeon programında 49 No'lu odanın simülasyonu	73
Şekil 6.13	47 No'lu oda 1. Tatonman Sonucu ile Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırması.....	74
Şekil 6.14	49 No'lu oda 1. Tatonman Sonucu ile Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırması.....	74
Şekil 6.15	47 No'lu oda 2. Tatonman Sonucu ile Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırması	76
Şekil 6.16	49 No'lu oda 2. Tatonman Sonucu ile Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırması.....	76
Şekil 6.17	47 No'lu Oda Fon Gürültüsü Ölçüm Sonuçları ve NR35 Eğrisi	81
Şekil 6.18	47 No'lu Oda RT Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı	82
Şekil 6.19	47 No'lu Oda EDT Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı	83
Şekil 6.20	47 No'lu Oda EDT / RT Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı	83
Şekil 6.21	47 No'lu Oda C80 ₃ Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı	84
Şekil 6.22	47 No'lu Oda LEF80 Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı	85
Şekil 6.23	49 No'lu Oda Fon Gürültüsü Ölçüm Sonuçları ve NR35 Eğrisi	86
Şekil 6.24	49 No'lu Oda RT Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı	87
Şekil 6.25	49 No'lu Oda EDT Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı.....	87
Şekil 6.26	49 No'lu Oda EDT / RT Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı	88
Şekil 6.27	49 No'lu Oda C80 ₃ Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı	89
Şekil 6.28	49 No'lu Oda LEF80 Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı	90
Şekil 6.29	Şerifler Yalısı Tavan Bezemeleri (Köşelerde yalının kendisi resmedilmiştir.)	90
Şekil 6.30	Şerifler Yalısı (1970)	91
Şekil 6.31	Şerifler Yalısı (1998)	91
Şekil 6.32	Şerifler Yalısı Vaziyet Planı (Harem bölümü ve bağlantı köprüsü dahil)	91
Şekil 6.33	Şerifler Yalısı Ana Salon Planı (Şerifler Yalısı tanıtım broşürü,2008)	92
Şekil 6.34	Mermer fiskiyeli orta alan.....	93
Şekil 6.35	Ölçüm sırasında şerifler yalısından çekilmiş resimler	94
Şekil 6.36	Şerifler Yalısı Ana Salon yerleşim planı.....	95
Şekil 6.37	Şerifler Yalısı Ana Salon Şematik Boy Kesit	96
Şekil 6.38	Şerifler Yalısı Ana Salonda kaynak ve alıcı yerleri.....	97
Şekil 6.39	Odeon programında Şerifler Yalısı Ana Salonunun simülasyonu	111
Şekil 6.40	1. Tatonman Sonucu ile Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırması	112
Şekil 6.41	2. Tatonman Sonucu ile Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırması	113
Şekil 6.42	Şerifler Yalısı Ana Salonu Fon Gürültüsü Ölçüm Sonuçları ve NR35 Eğrisi	117
Şekil 6.43	Şerifler Yalısı Ana Salonu RT Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı	118

Şekil 6.44	Şerifler Yalısı Ana Salonu EDT Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı	119
Şekil 6.45	Şerifler Yalısı Ana Salonu EDT / RT Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı	120
Şekil 6.46	Şerifler Yalısı Ana Salonu C80 ₃ Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı	121
Şekil 6.47	Şerifler Yalısı Ana Salonu LEF80 Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı	121
Şekil 6.48	Galata Mevlevihanesi'nde Bayramlaşma	122
Şekil 6.49	Galata Mevlevihanesi Kat Planı ve Semahanenin yeri	124
Şekil 6.50	Giriş kapısı üzerindeki Abdülmecit tarafından yapılan 1858 tarihli tamir kitabesi	124
Şekil 6.51	Galata Mevlevihanesi Sema Salonu	125
Şekil 6.52	Sema Salonu Zemin Kat Planı ve Kaynak - Alıcı Yerleri	126
Şekil 6.53	Sema Salonu 1. Kat Planı ve Kaynak - Alıcı Yerleri	127
Şekil 6.54	Odeon programında Galata Mevlevihanesi Sema Salonunun simülasyonu	133
Şekil 6.55	Galata Mevlevihanesi Sema Salonu RT Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı	138
Şekil 6.56	Galata Mevlevihanesi Sema Salonu EDT Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı	139
Şekil 6.57	Galata Mevlevihanesi Sema Salonu EDT / RT Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı	140
Şekil 6.58	Sema Salonu Zemin Kat ve 1. Kat Kaynak - Alıcı Yerleri	140
Şekil 6.59	Galata Mevlevihanesi Sema Salonu C80 ₃ Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı	141
Şekil 6.60	Galata Mevlevihanesi Sema Salonu LEF80 Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı	142
Şekil 6.61	Örnekleme Mekanların Karşılaştırmalı Fon Gürültüsü Değerleri	144
Şekil 6.62	Örnekleme Mekanların Karşılaştırmalı RT Değerleri	145
Şekil 6.63	Örnekleme Mekanların Karşılaştırmalı EDT Değerleri	145

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 4.1	Leo Beranek'in elde ettiği EDT/RT değerlerinin oranı.....	33
Çizelge 4.2	Leo Beranek'in İyi Bilinen Salonlarda ölçtüğü LEF80 değerlerinin değerlendirilmesi	36
Çizelge 4.3	Yönetmelikte belirtilen İç Ortam Gürültü Seviyesi Sınır Değerlerinden tez çalışması ile ilgili olan kısmı (Çev. Gür. Yön. Ve Değ. Yön. Eki ,2010)	38
Çizelge 4.4	Hacmin işlevine göre referans alınan NR değerleri (dB) (Akdağ ve Aknesil,2008)	39
Çizelge 4.5	NR 25 ve NR 35 Eğrisi Değerleri (dB)	40
Çizelge 5.1	Türk Makam Müziği Geleneksel İcra Mekanları	44
Çizelge 5.2	Tez Çalışması İçin Seçilen Mekânlar	49
Çizelge 6.1	47 No'lu Oda Fon Gürültüsü Lineer Ölçüm Sonuçları.....	56
Çizelge 6.2	47 No'lu Oda Fon Gürültüsü A Ağırlıklı Ölçüm Sonuçları.....	56
Çizelge 6.3	47 No'lu Oda RT Ölçüm Sonuçları	57
Çizelge 6.4	47 No'lu Oda EDT Ölçüm Sonuçları.....	57
Çizelge 6.5	47 No'lu Oda EDT/RT (Ölçüm Sonuçlarına Göre).....	58
Çizelge 6.6	47 No'lu Oda Netlik/ Clarity Ölçüm Sonuçları	58
Çizelge 6.7	49 No'lu Oda Fon Gürültüsü Ölçüm Sonuçları	61
Çizelge 6.8	49 No'lu Oda Fon Gürültüsü A Ağırlıklı Ölçüm Sonuçları.....	61
Çizelge 6.9	49 No'lu Oda RT Ölçüm Sonuçları	61
Çizelge 6.10	49 No'lu Oda EDT Ölçüm Sonuçları.....	62
Çizelge 6.11	49 No'lu Oda EDT/RT (Ölçüm sonuçlarına Göre).....	62
Çizelge 6.12	49 No'lu Oda NETLİK/CLARITY Ölçüm Sonuçları.....	63
Çizelge 6.13	47 ve 49 No'lu Odada Kullanılan Yüzey Gereçleri Ve Alanları.....	63
Çizelge 6.14	İç Duvar, Tava, Dış Duvar Yüzeyleri Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi.....	67
Çizelge 6.15	Zemin Yüzeyi Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi	68
Çizelge 6.16	Halı Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi	68
Çizelge 6.17	Perde Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi.....	69
Çizelge 6.18	Tablo Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi.....	69
Çizelge 6.19	Kapı Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi	70
Çizelge 6.20	Parapet ve Süpürgelikler Gereç ve Yutuculuk Değeri Seçimi	70
Çizelge 6.21	Avize ve Aynalar Gereç ve Yutuculuk Değeri Seçimi.....	70
Çizelge 6.22	Koltuk ve Sandalyeler Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi	71
Çizelge 6.23	Küllük ve Soba Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi	71
Çizelge 6.24	Masa ve Piyano Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi	71
Çizelge 6.25	Paravan Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi	72
Çizelge 6.26	Masa Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi	72
Çizelge 6.27	47 No'lu oda 1. Tatonman Sonucu ile Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırması.....	74
Çizelge 6.28	49 No'lu oda 1. Tatonman Sonucu ile Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırması.....	74
Çizelge 6.29	2. Tatonman Duvar Ve Tavan Yüzey Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi.....	75
Çizelge 6.30	2. Tatonman Perde Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi.....	75
Çizelge 6.31	47 No'lu oda 2. Tatonman Sonucu ile Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırması.....	76
Çizelge 6.32	49 No'lu oda 2. Tatonman Sonucu ile Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırması.....	76
Çizelge 6.33	47 No'lu Oda RT Hesap Sonuçları	77
Çizelge 6.34	47 No'lu Oda EDT Hesap Sonuçları.....	77
Çizelge 6.35	47 No'lu Oda EDT/RT (Hesap Sonuçlarına Göre).....	78
Çizelge 6.36	47 No'lu Oda NETLİK/CLARITY Hesap Sonuçları.....	78

Çizelge 6.37	47 No'lu Oda LEF80 Hesap Sonuçları	78
Çizelge 6.38	49 No'lu Oda RT Hesap Sonuçları	79
Çizelge 6.39	49 No'lu Oda EDT Hesap Sonuçları.....	79
Çizelge 6.40	49 No'lu Oda EDT/RT (Hesap Sonuçlarına Göre).....	79
Çizelge 6.41	49 No'lu Oda NETLİK/CLARITY Hesap Sonuçları.....	80
Çizelge 6.42	49 No'lu Oda LEF80 Hesap Sonuçları	80
Çizelge 6.43	47 No'lu Oda Fon Gürültüsü Ölçüm Sonuçları ve NR35 Eğrisi	80
Çizelge 6.44	47 No'lu Oda RT Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı.....	82
Çizelge 6.45	47 No'lu Oda EDT Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı	82
Çizelge 6.46	47 No'lu Oda EDT / RT Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı....	83
Çizelge 6.47	47 No'lu Oda C80 ₃ Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı.....	84
Çizelge 6.48	47 No'lu Oda LEF Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı	85
Çizelge 6.49	49 No'lu Oda Fon Gürültüsü Ölçüm Sonuçları ve NR35 Eğrisi	85
Çizelge 6.50	49 No'lu Oda RT Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı.....	86
Çizelge 6.51	49 No'lu Oda EDT Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı	87
Çizelge 6.52	49 No'lu Oda EDT / RT Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı....	88
Çizelge 6.53	47 No'lu Oda C80 ₃ Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı.....	89
Çizelge 6.54	49 No'lu Oda Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı	89
Çizelge 6.55	Şerifler Fon Gürültüsü Ölçüm Sonuçları.....	98
Çizelge 6.56	Şerifler Yalısı Fon Gürültüsü A Ağırlıklı Ölçüm Sonuçları	98
Çizelge 6.57	Şerifler Yalısı RT ölçüm değerleri	99
Çizelge 6.58	Şerifler Yalısı EDT ölçüm değerleri.....	100
Çizelge 6.59	Şerifler Yalısı EDT/RT ölçüm değerleri	100
Çizelge 6.60	Şerifler Yalısı Netlik Ölçüm Sonuçları	100
Çizelge 6.61	Şerifler Yalısı Farklı Kaynak Yerlerine Göre Karşılaştırmalı Netlik (C80 ₃) Ölçüm Sonuçları	101
Çizelge 6.62	Şerifler Yalısı Ana Salonu Kullanılan Yüzey Gereçleri Ve Alanları	102
Çizelge 6.63	Tavan, Duvar ve Söve Yüzeylerinin Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi.....	104
Çizelge 6.64	Sedir Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi	105
Çizelge 6.65	Mermer Zemin, Fıskiye, Çeşme Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi	105
Çizelge 6.66	Ahşap Zemin Yüzeyinin Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi.....	106
Çizelge 6.67	Perde Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi.....	106
Çizelge 6.68	Halı Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi	107
Çizelge 6.69	Kapı Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi	107
Çizelge 6.70	Güneşlik Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi	108
Çizelge 6.71	Koltuk Arkası Ahşap Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi	108
Çizelge 6.72	Sehpa Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi	109
Çizelge 6.73	Tekli Koltuk Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi	109
Çizelge 6.74	İkili Koltuk Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi	110
Çizelge 6.75	Ahşap Niş Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi	110
Çizelge 6.76	Avize Gereci ve Yutuculuk Değeri Seçimi	110
Çizelge 6.77	1. Tatonman Sonucu ile Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırması	111
Çizelge 6.78	Perde Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi.....	112
Çizelge 6.79	2. Tatonman Sonucu ile Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırması	112
Çizelge 6.80	ŞERİFLER Yalısı RT Hesap Sonuçları (S1'e Göre).....	113
Çizelge 6.81	Şerifler Yalısı EDT Hesap Sonuçları (S1'e Göre)	114
Çizelge 6.82	Şerifler Yalısı EDT/RT Hesap Sonuçları (S1'e Göre)	114
Çizelge 6.83	Şerifler Yalısı Netlik Hesap Sonuçları (S1'e Göre)	114
Çizelge 6.84	Şerifler Yalısı Farklı Kaynak Yerlerine Göre Karşılaştırmalı Netlik Hesap Sonuçları.....	115
Çizelge 6.85	Şerifler Yalısı LEF80 Hesap Sonuçları (S1'e Göre)	115

Çizelge 6.86	Şerifler Yalısı Farklı Kaynak Yerlerine Göre Karşılaştırmalı LEF80 Hesap Sonuçları.....	116
Çizelge 6.87	Şerifler Yalısı Ana Salonu Fon Gürültüsü Ölçüm Sonuçları ve NR35 Eğrisi.....	117
Çizelge 6.88	Şerifler Yalısı Ana Salonu RT Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı.....	118
Çizelge 6.89	Şerifler Yalısı Ana Salonu EDT Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı.....	118
Çizelge 6.90	Şerifler Yalısı Ana Salonu EDT / RT Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı	119
Çizelge 6.91	Şerifler Yalısı Ana Salonu C80 ₃ Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı.....	120
Çizelge 6.92	Şerifler Yalısı Ana Salonu Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı	121
Çizelge 6.93	Galata Mevlevihanesi Sema Salonu Yüzey Gereçleri Ve Alanları	128
Çizelge 6.93	Galata Mevlevihanesi Sema Salonu Yüzey Gereçleri Ve Alanları Devamı	129
Çizelge 6.94	Zemin Merdiven Tavan Yüzeylerinin Gereç Ve Yutuculuk Değeri Seçimi	130
Çizelge 6.95	Duvar, Kütük Kolon, Mihrap Yüzey Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi	130
Çizelge 6.96	İçi boş Kolonlar ve Minber Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi	131
Çizelge 6.97	Kapı Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi	131
Çizelge 6.98	Cam Gereci ve Yutuculuk Değeri Seçimi	132
Çizelge 6.99	Ahşap Kafesler ve Korkuluk Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi	132
Çizelge 6.100	Radyatör Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi	132
Çizelge 6.101	Galata Mevlevihanesi RT Hesap Sonuçları (S1'e Göre).....	133
Çizelge 6.102	Galata Mevlevihanesi EDT Hesap Sonuçları (S1'e Göre).....	134
Çizelge 6.103	Galata Mevlevihanesi EDT/RT Hesap Sonuçları (S1'e Göre).....	134
Çizelge 6.104	Galata Mevlevihanesi Netlik Hesap Sonuçları (S1'e Göre).....	135
Çizelge:6.105	Galata Mevlevihanesi Farklı Kaynak Yerlerine Göre Karşılaştırmalı Netlik Hesap Sonuçları.....	135
Çizelge 6.106	Galata Mevlevihanesi LEF80 Hesap Sonuçları (S1'e Göre).....	136
Çizelge:6.107	Galata Mevlevihanesi Farklı Kaynak Yerlerine Göre Karşılaştırmalı LEF80 Hesap Sonuçları.....	136
Çizelge 6.108	Galata Mevlevihanesi Sema Salonu Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı.....	138
Çizelge 6.109	Galata Mevlevihanesi Sema Salonu EDT Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı.....	139
Çizelge 6.110	Galata Mevlevihanesi Sema Salonu EDT / RT Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı	139
Çizelge 6.111	Galata Mevlevihanesi Sema Salonu C80 ₃ Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı.....	141
Çizelge 6.112	Galata Mevlevihanesi Sema Salonu Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı.....	142
Çizelge 6.113	Örnekleme Mekanların Karşılaştırmalı Genel Özellikleri	143
Çizelge 6.114	Örnekleme Mekanların Karşılaştırmalı Fon Gürültüsü Değerleri.....	144
Çizelge 6.115	Örnekleme Mekânların Karşılaştırmalı RT Değerleri.....	144
Çizelge 6.116	Örnekleme Mekânların Karşılaştırmalı EDT Değerleri	145
Çizelge 6.117	Örnekleme Mekânların Ortalama RT, EDT, C80, LEF80 Değerleri	146

ÖNSÖZ

Türklerde müzik, Türklerin tarihi kadar eskiye dayanır. Orta Asya’da kopuz ile ifade edilen duygular, büyük göç ile Anadolu’ya taşınmış burada farklı kültürlerle yoğrulmaya devam etmiştir. X. yy’dan itibaren Grek müziği, Fars müziği, Arap müziği, Anadolu müziği eserleri Farabi ve İbni Sina gibi düşünürler tarafından matematiksel olarak incelenmeye başlanmış ve bir ses sistematığıne dönüştürülmüştür. Artık müzik annenin çocuğuna söylediği ninni çobanın dağda söylediği türkünün yanı sıra bir sanat unsuruna dönüşmüş, saraylarda söylenmeye, eğitimi verilmeye başlanmıştır. Önceleri Saray müziği olmakla itham edilen Türk Makam Müziği, konaklarda, kahvehanelerde, tekkelerde, camilerde çalınmaya başlanmış halkın sosyal hayatının bir parçası haline gelmiştir.

Tez kapsamında yapılan çalışmalarla Türk makam müziği ve bu müziğin icra edildiği mimari mekânlar, farklı bir bakış açısıyla sistematik olarak ele alınmıştır. Mimari miras açısından da oldukça ilginç ve önemli olan bu tezde yapılan çalışmalar, kültür tarihimizde önemli yer tutan mimari ile müziği bir arada ele alarak bu alandaki önemli bir eksikliği gidermede örnek oluşturacak niteliktedir.

Tez konusunun seçiminden başlayarak her türlü konuda, her zaman bana yardımcı olan tez danışmanım sayın Prof. Dr. Zerhan Yüksel Can’a şükranlarımı sunmak isterim. Ayrıca, seçilen mekânların modellenmesi ve ölçümlere katkısından ötürü bana kapısı her zaman açık olan MİTAG Ltd. Şti. ‘den Yük. Mim. Sevdâ Erdoğan’a, ölçümler sırasında yardımını esirgemeyen Araş Gör. Aslı Özçevik’e, müzik konularındaki yönlendirmeleri için Sayın Prof. Ruhi Ayangil’e, her türlü mekânda ölçüm yapmamızdaki yardımlarından ötürü Sayın Cengiz Can’a teşekkürü bir borç bilirim.

Sonsuz sabır ve desteklerinden ötürü Anneme, değerli eşime, kardeşlerime ve çok önemli katkılarından dolayı Gülşah’ıma ve Nihal’ime de teşekkür ederim.

ÖZET

20. yy.dan itibaren gelişen hacim akustiği disiplini, içinde müzik icra edilen salonlarla ilgili beğenilerin yani öznel değerlendirmelerin, ölçülebilir yani nesnel değerlerle örtüştürülmesine yönelik çalışmalarda önemli aşamalar kaydetmiştir. Bu alanda yapılan çalışmalar sonucunda, Barok müzik, Klasik müzik, Romantik Müzik, 20. yy müziği, Opera Müziği gibi birbirinden temel ayrımlar gösteren dönemleri ve ayrıca da bu müzik türlerinin icra edildiği mekânların mimari özelliklerini dikkate alan ve uluslararası kabul gören öznel ve nesnel parametreler belirlenmiştir. Söz konusu parametrelerin değişik müzik türleri ile hacim tip ve büyüklüklerine göre optimum değerleri de saptanmıştır. Öte yandan bu bilgi birikimi ve veriler kullanılarak, yeni tasarlanacak hacimlerin akustik kalitesini yönlendirecek mimari tasarım kriterleri de belirlenmiştir.

Yapısı ve icra edildiği mekanlar itibariyle Batı Müziği'nden çok farklı olan Türk Makam Müziği için hem uygun öznel ve nesnel akustik parametreler hem de bunların optimum değerlerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar ise çok sınırlıdır. Bu tez kapsamında Türk makam müziğinin tarihsel gelişimi, yapısal özellikleri, makam, usul, form yapıları öğretim sistemi, çalgı türleri ve geleneksel icra mekânları araştırılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen bilgiler ışığında günümüze ulaşmış Türk makam müziği geleneksel icra mekânlarından örnek icra mekânları seçilmiş, bu mekânların Odeon Software programında akustik modellemeleri yapılmıştır. Seçilen mekânlarda yapılan ölçümler ve bilgisayar programında yapılan hesaplar akustik parametreler açısından değerlendirilmiştir. Bir araştırma projesiyle de desteklenen bu tez kapsamında yapılan değerlendirmeler, Türk makam müziği icra edilecek salonlar için hem uygun akustik parametrelerin belirlenmesi hem de bunların optimum değerlerinin önerilmesi yolunda bir başlangıç niteliği taşımaktadır.

Anahtar kelimeler: Türk Makam Müziği, Hacim Akustiği, Mimari Akustik, Akustik Parametreler

ABSTRACT

Room acoustic dicipline devoloping till 20. century has improved important steps in changing subjective impressions about rooms that used for music into, objective that means measureable impressions. By the means of this researches international objective and subjective parameters are determined, with caring about the rooms used for that music, for Baroque Music, Classical Music, Romantic Music, 20. Century Music, Opera Music and such musics basicly different in terms. Optimum values are determined for theese acoustic parameters for different music types with volume size and shape. By the means of this information mass architectural design preciples are determined for new designing rooms to improve acoustic quaity.

Researches about subjective and objective acoustic parameters and their optimum values for Turkish Classical Music, which is completely different from Western Music with it's structure and rooms used for it is so limited. In this thesis, historical development of Turkish meledical music, its melodical, rithmic, formic structure, instruments and playing holls will be researched. By means of research results reference rooms will be chosen to study . Theese rooms will be modeled on Odeon acoustic software. Acoustic measurements, and acoustic calculations of chosen rooms will be evoluated by means of acoustic parameters. This thesis will be an important beginining to determining of turkish melodical music's acoustic parameters and their optimum values researches.

Keywords: Turkish Melodical Music, Room Accoustic, Accoustic Parameters

1. GİRİŞ

Hacim akustiği işlevi dinlemeye yönelik olan mekânlarda hacim içindeki ses kaynağından çıkan seslerin tüm dinleyicilere en uygun koşullarda ulaşmasını amaçlayan akustik dalıdır. Konferans salonları, konser salonları, tiyatro, opera, bale salonları, toplantı salonları, derslikler hacim akustiğinin çalışma alanındadır.

Salonlar incelenirken, belirli parametreler ışığında değerlendirmeler yapılır. Bunların başında yansıma süresi yer alır. Yansıma süresi kavramı 20. yy başında İngiliz fizikçi Walles C. Sabine tarafından ortaya atılmıştır ve hacimde kaynak kapatıldıktan sonra sesin ne kadar sürede sönümlendiğini tanımlar. Optimum yansıma süresi, hacmin büyüklüğü ve hacmin işlevine göre belirlenir. Hacimde icra edilecek müziğin türüne göre optimum yansıma süresi değişir. Klasik müzik, orkestra müziği, hafif müzik, oda müziği için bu değerler ayrı ayrı belirlenmiştir. Yansıma süresinin yanı sıra akustik ve mimariyle uğraşan kişiler arasında kavram kargaşasını ortadan kaldırmak için, Leo Beranek tarafından öne sürülen ve daha sonra üzerinde tartışılıp geliştirilerek standardize edilen nesnel parametreler vardır. Bu parametreler ISO 3382 ve CEN EN 12345-6 (2003) ile uluslararası standartlarda yerini almıştır

Türk Makam Müziği ise yapısı itibariyle Klasik Batı Müziği'nden çok farklıdır. Türk Makam Müziği'ni Klasik Batı Müziği'nden ayıran en önemli özellik tek sesli oluşudur. Makam ve usullere dayalıdır. Ayhan Songar Türk Müziği ile Batı Müziğini kıyaslayan şöyle bir benzetme yapmıştır: “Çok sesli Batı Müziği bir heykele benzer. Dar bir taban üzerine üst üste seslerin yüklenmesiyle meydana getirilmiş üç boyutlu bir heykel, buna karşılık Türk Müziği tek satır üzerinde çeşitli renklerdeki mozaiklerin yan yana gelmesiyle oluşmuş bir tablo gibidir. Heykel de mozaik tablo da güzeldir. Fakat yapıları itibariyle birbirlerinden tamamen farklıdır.”

Bu tezin amacı, yapısı itibariyle Klasik Batı Müziği'nden farklı, kendine has olan, Türk Makam Müziği icra edilen mekanları, günümüzde kabul edilen ve hacimlerin akustik olarak değerlendirmelerinde kullanılan, akustik parametrelere göre değerlendirerek, Türk Makam müziği form, makam ve usullerine uygun akustik parametrelerin geliştirilmesi ve bu parametrelerin optimum değerlerinin belirlenmesi yolunda çalışma başlatılmasıdır.

2. TÜRK MAKAM MÜZİĞİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ VE YAPISAL ÖZELLİKLERİ

2.1 Türk Makam Müziğinin Tarihsel Gelişimi

Türk müzik tarihi Türk'lerin Orta Asya'da kurdukları devletlerin tarihine kadar uzanır. Türkler'in en eski çalgısının kopuz olduğu Çin kaynaklarından öğrenilmektedir. Orta Asya'da kopuz ile ifade edilen duygular, Hunların, Göktürklerin askeri törenlerde, cenaze törenlerinde, toplanma ve dağılma ritüellerinde kullandıkları müzikler büyük göçle Anadolu'ya taşınmıştır.

Anadolu'da gelişen bağlama ile Orta Asya'nın kopuzu, perde taksimatında paralellik gösterir. Talas Savaşı ile birlikte Türkler İslamiyet'le tanışmış ve sadece inanç anlamında değil, kültür, düşünce, edebiyat ve sanat konularında da etkileşimler olmuştur. Orta Asya'daki birikimlerini Anadolu'ya taşıyan Türk müziği Anadolu'da Grek, Bizans etkilerinin yanı sıra İslamiyet'in kabulünden sonra İran, Fars, Hint, Afgan, Arap kültürüyle de yoğrulmuş, gelişmiştir. 10 yy'da Farabi müzik konusunda ilk önemli yazılı eser olan Kitab'ül İlm-i Musiki eserini ortaya çıkarmıştır. Saadetin Arel " Türk Musikisi Kimindir" kitabında bu etkileşimleri detaylı olarak ele alır.

Türk makam müziği Türk'lerin şehir kültürünün bir ürünü olarak ortaya çıkar ve halk müziği, askeri müzik, dini müzik, sanat müziğini kapsar. X. yy'dan itibaren grek müzik eserlerinin çevirisi ile birlikte sesin fiziksel ve matematiksel özellikleri de araştırılmaya başlanmıştır. "Her ne kadar İslam düşünürleri bu dönemlerde Grek bilim ve felsefesinin etkisinde kalsalar da, mevcut mirası kendi kültür ve düşünceleriyle zenginleştirmişler ve ortaya orijinal bir müzik literatürü çıkarmışlardır." (Turabi,1993) Müzik aralıkları sayısallaştırılmış, müzik bilimsel olarak incelenmiş, çeşitli aralıklar belirlenmiş, ses perdeleri, makamlar, usuller ortaya çıkmıştır. Böylelikle müzik anonim olarak kulaktan kulağa yayılmanın yanı sıra meşk yöntemiyle hocadan öğrenciye aktarılan, sistemli bir eğitim ile ilerleyen, bilimsel bir alan olmuştur. Bu yönüyle halk müziğinden ayrılmıştır. İstanbul, Bursa, Selanik, Şam gibi şehir kültürüne sahip vilayetlerde icra mekânı bulmuştur. Şehirlerde yaşayan halk tarafından benimsenmiş, saray dışında da cami, tekke, konak v.b. birçok icra ve dinlenme mekânı bulmuştur.

16.yy'dan itibaren tasavvuf anlayışının gelişmesiyle müzik dini ritüellerde daha geniş yer bulmaya başladı. Anadolu'ya gelen dervişler ve bu kişilerin etraflarında kurulan tarikatlerde

müzik icrası ve eğitimi başlamıştır. Bu zaman diliminde Mevlevi ve Bektaşî tarikatlarının Türk Makam Müziğinin gelişimine önemli katkısı olmuştur. 16. yy'dan, 20. yy'a kadar birçok ünlü besteci yetiştirmiş ve birçok eser ortaya çıkarmışlardır. Mevlevi müziği karmaşık ve zor makam, usul ve formlara yönelirken Bektaşî tarikatı halk müziğine yakın usul ve formlarda eserler vermişlerdir.

20. yy Osmanlı devletinin son dönemleridir. Bu dönemde Türk Makam Müziği için da Türk Makam Müziğinin kuramsal ilerleyişinde üç önemli ismin katkısı büyüktür. Rauf yekte Bey, Sadettin Arel, Suphi Ezgi. Bu üç isim Osmanlı'nın son dönemlerine yetişmiş, meşk usulüyle müzik eğitimi almış, Mevlevi dergâhlarında bulunmuş, bu bilgilerini daha sonra Batı tarzı aldıkları eğitimle birleştirmiş ve nota yazılım sistemleri, meşk yöntemiyle öğretilen eserlerin notalı yazılıma dönüştürülmesi dâhil birçok yazılı eserler vermişlerdir.

“Türk Makam Müziğinde geniş kadrolu korolarla, kalabalık saz heyetleriyle icralara yönelik 1920'li yıllardan itibaren ortaya çıkmıştır.” (Behar, 1993), 19.yy sonlarında başlayan batılılaşma hareketlerinin etkisiyle Türk Müziği de batı müziğinden etkilenmeye başlamıştır. Fakat Türk Makam Müziğinin Batılılaşma çabası icracı sayısı, tek sesli yapısı, samimilik, sadelik özelliğini dikkate almadan “Batıya benzeme” çabasına dönüşmüş icracıların kıyafetlerini Batı tarzı olmaması dahi Türk makam Müziğinin aşağılanması, beğenilmemesine sebep olarak görülmüştür. Ayangil'e göre bu durum “değişim sağlayacak yerde başkalaşmaya yol açmıştır.” (Ayangil, 1998) Atatürk'ün Türk müziğinin yüzünü batıya dönme isteği farklı yorumlanmış 1926 da okullarda okutulması yasaklanan Türk Müziğinin, 2 Kasım 1934 günü radyolarda yayınlanması da yasaklanmıştır. Bu radyo yasağı icracılara değin uzanmıştır. Türk müziği çalgılarının çalınması yasaklanmış, müzisyenlerin müzik hayatına ancak Batı müziği aletleri çalmaları durumunda devam edebileceği açıklanmıştır. Bu sebeple türküler piyanoyla çalınmış, Osmanlıca sözler değiştirilmiş Türkçe sözler yazılmıştır. Bu yasaklar 1936'ya kadar devam etmiştir.

2.2 Tek Seslilik Özelliği (Heterofonik-Çeşit Sesli)

Türk Makam Müziği'ni Klasik Batı Müziği'nden ayıran en önemli özellik tek sesli oluşudur. Batı müziğinde bir oktav bant on iki eşit aralığa bölünmüştür. Sekiz temel ses bir oktavı teşkil eder;(do-re-mi-fa-sol-la-si-do). Bir de bu sekiz temel sesin aralarındaki bemol ve diyez ile ifade edilen yarım sesler vardır. Mi-Fa ve Si-Do arasında yarım seslik bir mesafe olduğundan aralarında diyez ya da bemol yoktur. İki temel ses arasında dokuz koma vardır. Sadece Mi-Fa

ve Si-Do arasında dört buçuk koma vardır. Böylelikle bir oktav bant 54 komadan oluşur.

"Türk Müziği İşaret Sistemi ise tamamen farklıdır. Bir oktav bant 54 değil 53 komalık bir skala üzerine dizilmiştir. Bu 53 komalık mesafe eşit olmayan 24 parçaya bölünmüş olup bu küçük aralıklar birer arıza değil birer müstakil perde hüviyeti kazanmıştır." (Songar,1988), Çok seslilik Batı Müziği'nde bir zaruriyet ve zenginlik iken Türk Müziği'nde aralıkların eşit olmaması ve birbirinden farklı çok fazla ses olması sebebiyle kargaşayı ifade eder.

2.3 Makam-Usul-Form Özellikleri

MAKAM:

"Makam" kelimesi Türk müziğinde, müziğin giriş, gelişme, sonuç şeklinde devam etmesini sağlayan, besteciler tarafından değiştirilemeyen, seyir isimli kuralların bütünüdür. Seyir, makamı gelişigüzel bir ses dizisi olmaktan çıkartan kavramdır. Öyleki Türk Makam Müziğinde dizileri aynı olduğu halde seyirleri farklı olan makamlar vardır. (Tanrıkörur, 2003)

"Bir makamı diğerlerinden ayırt ettiren esaslardan birinin çoğu kez bir perdedeki ufak ses değişimleri olmasından dolayı, çeşitli aralıkların kesin boyutları önemlidir. Benzer diziler arasındaki ufak perde farklılıkları uygulayıcı musikiciler arasında tartışma kaynağı olmuştur." (Signell, 2006)

Türk müziğinde makamlar üç grup altında incelenir:

BASİT MAKAMLAR: Bu makamda, bir tam dörtlü ve bir tam beşliden oluşan dizeler vardır, güçlü, dörtlü ve beşlinin birleştiği yerde bulunur.

Çargah: Yerinde bir çargah beşlisine, Gerdaniye üzerinde bir Çargah dörtlüsünün eklenmesiyle meydana gelir. Karmaşık ve zor bir makam olduğundan fazla kullanılmamıştır. Türk müziğinin, batı müziğine en uygun dizisi Çargâh makamıdır.

Buselik: Yerinde bir Buselik Beslisine, Hüseyini perdesi üzerinde Kürdi veya Hicaz Dörtlüsünün eklenmesiyle meydana gelir.

Rast: Rast makamı, Klasik Türk Müziğinin en temel makamı diye nitelendirilir. Rast makamına durak sesinden başlanır, ya durakta veya güçlüde asma karar yapılırsa sonra tizdeki dörtlüsünde de gezinildikten sonra durak sesi olan sol ile karar verilir.

Kürdi: Kürdî dizisi pest tarafta bir kürdî dörtlüsüne, tiz tarafta bir bûselik beşlisinin birleşmesinden teşekkül etmiştir.

Neva: Genellikle güçlü sesi olan Neva perdesi civarından seyre başlanır. Dizinin seslerinde gezinilerek yine güçlü sesi olan Neva perdesinde asma kalış yapılır. Ussak dörtlüsünün seslerinde dolaşarak tekrar Neva perdesinde kalış gösterilir. Ussak dörtlüsünün sesleri ile Dügâh perdesinde karar verilir.

Uşşak: Yerinde Ussak dörtlüsüne, Neva perdesi üzerinde Buselik beşlisinin eklenmesiyle meydana gelir.

Hüseyinî: Hüseyinî beşlisi karar perdesi olan Dügâhta bırakılmış, Uşşak dizisi ise güçlü perdesi olan Hüseyinîden itibaren tize alınmıştır.

Hicaz: Yerinde Hicaz dörtlüsüne, Neva perdesinde Rast beşlisinin eklenmesiyle meydana gelir.

Hümayun: Yerinde Hicaz dörtlüsüne, Neva perdesinde Buselik beşlisinin eklenmesiyle meydana gelir.

Zirgüle: Uzzal beşlisine, güçlü perdesi olan Hüseyinî ‘den itibaren bir hicaz dörtlüsünün eklenmesiyle oluşur.

Karcığâr: Yerinde Ussak dörtlüsüne, Neva perdesinde Hicaz beşlisinin eklenmesiyle meydana gelir.

Tahir: Yerinde Uşşak dörtlüsüne Neva perdesinde bir Rast beşlisinin eklenmesiyle meydana gelir.

ŞED MAKAMLARI: Bir makamın, kalıbı bozulmadan asıl yerinden başka bir yere taşınmasıyla meydana gelir. Bu yüzden bunlara ‘göçürtme makamlar’ da denir.

Mahur: Çargah Makamı dizisinin Rast perdesi üzerine göçürülmesiyle elde edilir.

Nihavend: Buselik Makamı dizisinin Rast perdesi üzerine göçürülmesiyle elde edilir.

Sultaniyegah: Buselik Makamı dizisinin Yegah perdesi üzerine göçürülmesiyle elde edilir.

Hicazkar: Zirgüleli Hicaz Makamı dizisinin Rast perdesi üzerine göçürülmesiyle elde edilir.

Suzidil: Zirgüleli Hicaz Makamı dizisinin Hüseyinî Aşiran perdesi üzerine göçürülmesiyle elde edilir.

Acemaşiran: Dizinin genişlemesi, Acem perdesi üzerinde Çargah beşlisi şeklinde yapılır.

Kürdilihicazkar: Kürdi Makamı dizisinin Rast perdesi üzerine göçürülmesiyle elde edilir.

BİLEŞİK MAKAMLAR: Yapısında birden fazla makam dizileri bulunduran makamlardır.

Bileşik Makamlar, karar perdesine göre 8 grupta incelenir.

1. Yegah perdesinde karar verenler.
2. Hüseyini Aşiran perdesinde karar verenler.
3. Acem Aşiran perdesinde karar verenler.
4. Irak perdesinde karar verenler.
5. Rast perdesinde karar verenler.
6. Dügah perdesinde karar verenler.
7. Segah perdesinde karar verenler.
8. Buselik perdesinde karar verenler.

Hüzzam: Bu makam ilk olarak Neva perdesinde, sonra Hümayun ve Çargah perdesinde Nikriz makamının seyri ile Segah perdesinde karar kılar.

Segah: Makamın güçlü perdesi Nevadır. Segâh daha çok Rast ve Gerdaniye perdeleri arasında dolanım yapar.

Dügah: Yerinde Saba makamı dizisine Yegah perdesindeki Neveser dizisinin eklenmesiyle oluşur.

Şehnaz: Yerinde Hicaz, Uzzal veya Hümayun dizilerinden biri ile, hüseyini perdesindeki Hümayun dizelerinin birleşmesinden meydana gelir.

Tahirbuselik: Tahir makamı dizisine yerinde Buselik beşlisinin eklenmesiyle oluşur.

Irak: İlk perdesindeki Segâh dörtlüsü ve yerinde Uşşak dörtlüsünün birleşmesiyle oluşur.

Evc: Irak makamı gibi, segâh dörtlüsü ve yerinde uşşak dörtlüsünden meydana gelir, ancak seyir farklılığından dolayı ayrı bir makam olarak kabul edilir.

Acem: Acemaşiran ve Uşşak dizilerinden

Acemkürdi: Acem makamını husule getiren Acemaşiran ve Uşşak dizilerine bir Kürdi dizisi katılmasıyla oluşur.

Bestenigar: Irak perdesindeki Segah dörtlüsü ve yerinde Saba makamı dizisinin birlikte kullanımıyla meydana gelmiştir.

Beyati araban: Neva üzerindeki Zirgüleli Hicaz makamı ile Dügahta Beyati makamının

birleşmesiyle oluşur.

Suzidilara: Çargâh makamı ile Mahur makamının birbirine karıştırılmasıyla oluşmuştur.

Nişaburek: Dügâh perdesindeki Rast beşlisi ile Hüseyini perdesindeki Buselik dörtlüsünün birleşmesinden oluşur.

İsfahan: Beyati makamı dizisi ile Dügâh perdesindeki Rast dörtlüsünün birleşmesinden oluşur.

USUL:

Usul; seslerin süre ve volümlerini aynı anda gösteren vuruşların belirli şekillerde sıralanarak oluşturduğu kalıplardır.

Basit (Küçük) ve Birleşik (Büyük) Usul olmak üzere ikiye ayrılır:

Basit Usul: 2 zamandan 15 zamana kadar olan usullerdir.

Nim Sofyan: 2 birim zamandan oluşur, 2/4 ‘lük çalınır.

Semai: Üç birim zamandan meydana gelmiştir. 3/4 ‘lük çalınır.

Sofyan: 4 zamanlıdır. İki tane nim sofyardan meydana gelmiştir. 4/4 lük olarak çalınır.

Türk Aksağı: 5 zamanlıdır. Bir nim sofyan usulünün ve de bir semai usulünün bir araya gelmesinden oluşmuştur. 5/4 olarak da çalınır.

Yürük Semai: 6 zamanlıdır. İki tane semai usulünden ya da 3 tane nim sofyan usulünden oluşmuştur. 6/4 olarak çalınır.

Devr-i hindi: 7 zamanlıdır. Bir Semai ve bir Sofyardan meydana gelir. 7/8 veya 7/4 ‘lük vurulur.

Devr-i turan: 7 zamanlıdır. 2 tane Nim Sofyan ve bir Semaiden oluşur.

Düyek: 8 zamanlıdır. İki tane sofyan usulünden meydana gelmiştir. 8/8 veya 8/4 ‘lük vurulur.

Müsemmen: 8 zamanlıdır. Bir semai usulü bir nim sofyan usulü ve de ardından bir semai usullerinin birleşmesi ile oluşmuştur.

Aksak: 9 zamanlıdır. Bir sofyan usulü ve de bir Türk aksağı usulünün birleşmesinden oluşmuştur

Oynak: 9 zamanlıdır. Bir semai usulü ve de bir yürük semai usulünün bir araya gelmesinden oluşur. 9/4 olarak çalınır.

Raks aksağı: 9 zamanlıdır. Bir Türk aksağı usulü ile bir sofyan usulünün birleşmesinden meydana gelmiştir.

Aksak semai: 10 zamanlıdır. İki Türk aksağı usulünden oluşur. Dikkat edilmesi gereken birinci ve ikinci Türk aksağındaki ikinci ve üçüncü vuruşlarında kıymetlerin yerleridir.

Ceng-i harbi: 10 zamanlıdır. iki tane nim sofyan usulünden ve de iki tane semai usulünden meydana gelmiştir.

Nim evsat: 13 zamanlıdır. Bir Türk Aksağı ve iki Sofyan 'dan meydana gelir.

Devr-i revan: 14 zamanlıdır. Bir Semai, bir Sofyan, bir Semai ve bir Sofyan'dan meydana gelir.

Raksan: 15 zamanlıdır. Bir Semai, bir Aksak Semai ve bir Nim Sofyan'dan meydana gelir.

Birleşik Usul: Basit usullerin, farklı kombinasyonlarda birbirine eklenmesiyle birleşik usuller oluşur.

FORM:

Türk Müziğinde formlar temel olarak ikiye ayrılır;

SÖZLÜ FORMLAR: Ezgileri, Dini ve Din Dışı olmak üzere ayrılır.

Dini Formlar:

Mevlid: Süleyman Çelebi tarafından halk dili ile yazılmış, konu bakımından Hz. Muhammed'in doğumunu anlatan müzikal bir türdür. Bu eser değişik makamlardan usulsüz olarak ve çeşitli kimseler tarafından bestelenmiş ve ustadan çırağa öğretilerek yayılmıştır. Mevlid müziğinde kullanılan ezgiler çoğunlukla doğaçlama okunur.

İlahi: Allah ve Peygamber (Hz. Muhammed), ayrıca din adamlarının meziyetleri hakkında yazılmış ve her makamdan çeşitli usullerle kendine mahsus bir tavırla bestelenmiş Türkçe manzum eserlerdir. Her makamdan ilahi bestelenebilirse de neşeli ve kıvrak makamlardan İlahi bestelenmesi adet olmamıştır.

Şuğul: Arapça sofiyane manzum parçaların İlahi şeklinde bestelenmiş örnekleridir.

Ezan: Namaz vakitleri Müslümanları namaza davet etmek okunan, sözleri Arapça olan ve her hangi bir ritme bağlı kalınmaksızın icra edilen bir türdür.

Tekbir: İtri'nin bestelediği, Segah makamında bir dini formdur.

Münacaat: Bağışlaması için Tanrıya yakaran sözlerle kurulmuş kaside türündeki bir formdur.

Miraciye: Hz. Muhammed'in Miraca çıkışını anlatan, Kutb'un Nayî Osman Dede tarafından bestelenmiş uzun ve değişik makam ve usul geçkileri olan bir dini formdur.

Na't: Mevlevihanelerde ayinden önce bir kişi tarafından okunan ve Hz. Muhammed ve Allah'ı öven Arapça, Farsça ve Türkçe sözlerden kurulu dini müzik formudur.

Salat: Ezgileri Arapça olan manzum şeklide bir formdur. Sabah salatı Dilkeşhaveran, Cuma ve Bayram salatı Bayatai, Salat-i ümmiye Segah, Salat-ü selam Uşşak ve Mahur makamında okunur.

DİN DIŞI FORMLAR

Kar: Genellikle terennümle başlayan geniş kapsamlı, çeşitli usûllerin kullanıldığı uzun eserlerdir.

Beste: Dört haneli olarak yapılır. Her hane bir mısrayı kapsar ve her mısranın sonunda "Terennüm" adı verilen nağmeler bulunur. Terennüm, beste formundaki eserlerde mısra sonlarına eklenen anlamlı, anlamsız ancak melodik yapısı olan bölümlere verilen addır. Terennümler hece-kelime veya birkaç kelimedenden meydana gelebilir.

Semai: Ağır semai; beste formundan hemen sonra fasıllardaki sıraya göre yer alırlar. Küçük usûllerle ölçülmüşlerdir. Yürük semai; fasıl icrasında şarkılarda sonra yer alan ve Yürük Semai usulünde düzenlenmiş formdur.

Şarki: Türk Mûsikîsinde küçük usûllerle ölçülen sözlü, terennümsüz, dört haneli eserlerdir.

Gazel: Bir ses sanatçısının belli bir güfte üzerine yaptığı doğaçlama bestedir.

2.4 Çalgı Özellikleri

Osmanlı müziğinde kullanılan çalgıları 3 ana başlık altında incelenebilir. (Tanrıkorur, 2003)

2.4.1 Vurmalı Sazlar

Tahtalar: Çevgan (Askeri müzik), Kaşık (Halk oyunları), Çengi



Şekil 2.1 Çevgan



Şekil 2.2 Kaşık

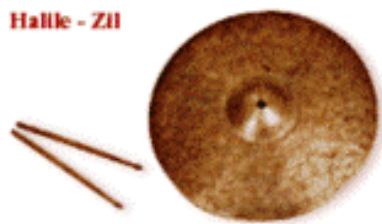
Zilliler: Mehter zili (askeri müzik), Zil (tekke müziği), Zilli maşa (halk oyunu), El-Parmak Zili (halk oyunu)



Şekil 2.3 Mehter Zili



Şekil 2.4 Zilli Maşa



Şekil 2.5 Zil



Şekil 2.6 El Zili

Derililer: Kös (askeri müzik), Davul (Askeri müzik ve halk müziği), Nakkare (askeri müzik), Kudüm (Tasavvuf Müziği), Bendir (tasavvuf müziği), Daire (makam müziği), Def (fasıl müziği), Nevbe (tasavvuf müziği)



Şekil 2.7 Kös



Şekil 2.8 Kudüm



Şekil 2.9 Daire



Şekil 2.10 Davul



Şekil 2.11 Bendir



Şekil 2.12 Def

2.4.2 Nefesli Sazlar

Dilliler: Zurna (askeri müzik ve halk müziği), Mey (halk müziği), Kaval (halk müziği), Tulum (halk müziği), Sipsi (halk müziği), Çifte (halk müziği), duduk (halk müziği)



Şekil 2.13 Zurna



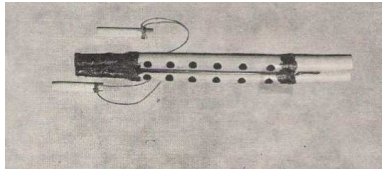
Şekil 2.14 Kaval



Şekil 2.15 Tulum



Şekil 2.16 Mey



Şekil 2.17 Çifte



Şekil 2.18 Sipsi



Şekil 2.19 Duduk

Dilsizler: Nefir (askeri müzik), Kaval (halk müziği), Ney (dini müzik ve dindışı müzik), Girift (dindışı müzik), Mıskal (dindışı müzik), Pışe (dindışı müzik), Mu (dindışı müzik), Kara Kamış (dindışı müzik), Komuz (Oyun havası), Mızıka (oyun havası), Hokkabaz borusu



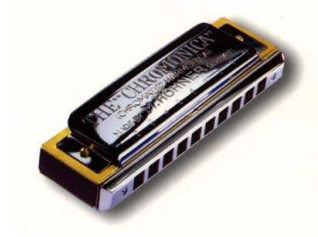
Şekil 2.20 Nefir



Şekil 2.21 Mıskal



Şekil 2.22 Ney



Şekil 2.23 Mızıka

2.4.3 Telli Sazlar

Yaylılar: İklığ (halk müziği), Sinekemanı (dindışı müzik), Keman (dindışı müzik), Rebab (tasavvuf müziği), Klasik kemençe (dindışı müzik), Karadeniz kemençesi (halk müziği), Ağaç Kemane (halk müziği), Kabak kemane (halk müziği)



Şekil 2.24 Keman



Şekil 2.25 Rebab



Şekil 2.26 Kabak Kemane

Şekil 2.27 Karadeniz
KemeçesiŞekil 2.28 Klasik
Kemeçe

Mızraplılar: Kopuz (askeri müzik, halk müziği), Kolca kopuz (halk müziği) Lavta (oyun havası), Çenk (dindışı müzik), Tanbur (dindışı müzik), Ud (dindışı müzik, halk müziği), Kanun (dindışı müzik, halk müziği), Santur (dindışı müzik), Saz ailesi (halk müziği), Tar ailesi (Asya Türkleri müziklerinde)



Şekil 2.29 Kopuz



Şekil 2.30 Kolca Kopuz



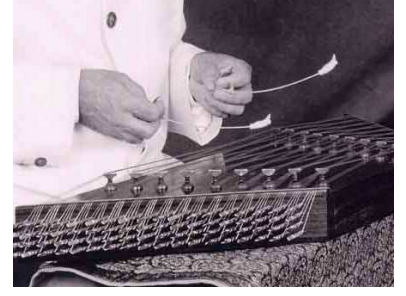
Şekil 2.31 Lavta



Şekil 2.32 Tanbur



Şekil 2.33 Ud



Şekil 2.34 Santur



Şekil 2.35 Çeng



Şekil 2.36 Kanun



Şekil 2.37 Tar

2.5 Notasız İntikal Sistemi: Meşk

Meşk; müzik eğitiminde nota v.b. yazılı kaynak kullanılmaksızın, saz ve ses eğitiminin hafıza yoluyla, eser ezbere alarak yapılmasıdır. Bir eserin hafızaya alınarak öğrenilmesinin en önemli dayanaklarından biri, İslami kutsal metinlerdir. Kur'an ve hadislerin hafızaya alınarak gelecek nesillere aktarılması, hafıza yönteminin de yazı kadar önemli olmasına hatta kimi zaman yazının da önüne geçmesine, daha saygın hale gelmesine sebep olmuştur. Geleneksel müzik eğitiminde nota ile eğitime başvurulmamış, bu sebeple Ali Ufki Bey, Demetrius Cantemir gibi isimlerin nota yazma girişimleri yaygınlaşmamıştır. (Behar, 1992),

Türk Makam Müziğinde Hoca, meşke eserin usulünü vurarak başlardı. Usul öğrenci tarafından sağ ve sol elini dizlerine vurarak tekrar edilirdi. Usul eksiksiz ve hatasız olarak hafızaya alındıktan sonra, eser, hoca tarafından usul vuruşlarıyla birlikte okunurdu. Öğrenci eseri hafızasına alabilmek için dikkatle dinler ve hocaya tekrar ederdi. Hoca tarafından eser, başlangıç- ara nağme- bitiş kısımlarına bölünerek kolaylaştırılırdı. Öğrenci, hafızasına aldığı eseri hocaya tekrar eder, hoca, öğrencinin yanlışlarını düzelterek eseri tekrar okurdu. Bu süreç, öğrenci eseri doğru okuyuncaya kadar devam ederdi. Öğrencinin eseri eksiksiz ve

hatasız okumasıyla eserin meşk usulüyle bir sonraki nesile intikali sağlanmış olurdu.

Meşk yöntemiyle eğitimde eserlerin usul, güfte ve melodi öğeleri birbirleriyle ilişkilendirilir, eser bu üç öğenin birleşimi olarak hafızaya alınır. Usul vuruşları güfte ve melodi için bir hafıza uyarıcısı niteliğindedir. “Usul, melodik çizginin başlangıç ve bitişine, duraklamalarına anlam veren, güftenin arasına noktalama işareti gibi giren, onlara sık sık derinlik ve yoğunluk boyutu kazandıran bir öğedir.” (Behar, 1998) Eserlerin öğrenci tarafından kolayca hafızaya alınmasının ve daha sonra icrası sırasında hatırlanmasının en önemli koşulu eseri, usulüyle kodlayarak hafızaya doğru işlemekten geçerdi. Bu sebeple, belli bir usulle bestelenmiş eser, başka bir usul kullanılarak hafızaya alınamaz, bu şekilde akılda doğru yer edemezdi. Dolayısıyla bugün büyük usuller yerine iki – dört – sekiz adet usul vurmak o gün için söz konusu değildi.

Bekir Sıtkı Sezgin’in müziğin meşk ile intikaline yorumu “Usta bir ağızdan dinleyip ses mefhumlarını kulağa iyice ve sağlıklı bir şekilde yerleştiremezseniz görülen eğitim nafiyledir. Türk Müziği kitaptan öğrenilemez, ancak bir üstadın rahle-i tedrisinde diz çökmek mecburiyeti vardır. Bununla da bitmez, ayrıca yıllar boyu yapılmış olan klasik asarımızı da bilfiil meşk edip makamlarının nasıl kullanıldığını tetkik etmek lüzumu vardır.” (Sezgin,1982) şeklinde olmuştur. Usta ses sanatçısı bu yorumu ile meşk yöntemiyle eserin hafızaya alınmasının, notadan okumakla eşdeğer tutulamayacağını vurgulamaktadır. Bu durum bir şiiri ezberden okumakla kâğıttan okumak arasındaki fark gibidir. Ezbere alınan eserde hocadan, kişisel yorumu, mimiği, icra sırasında takındığı tavır gibi duygu öğeleri de öğrenilir. Notada ise böyle duygusal bir intikal yoktur. Ünlü ses sanatçısı Alaattin Yavaşca’nın meşk ile ilgili yorumu şu şekildedir: “Müzik heyecanının, aşkının, hevesinin ve üstün duygularının ve nihayet makbul bir tavrın anahtarı ancak ustadan cırağa tevdi edilir. Başka yol müzik değil, vasıflı veya vasıfsız işçiliktir.” (Yavaşca,1981)

Meşk yöntemiyle eğitim ve intikalin Türk müziği açısından oldukça önemli zararları da olmuştur. Bunların başında eser kayıpları gelir. Bazı eserlerin uzun ve zor olması, hocaların eserleri ezberletecek vakti olmadan hayata veda etmesi, ezberleme talep eden öğrenci olmaması, ya da kişisel sebeplerden ötürü sonraki nesile intikal ettirilememiştir. Yazılı bir kaynak da olmadığı için eser kayıpları yaşanmıştır.

3. TÜRK MAKAM MÜZİĞİ GELENEKSEL İCRA MEKÂNLARI: MEŞKHANELER

Meşkhane Türk Makam Müziğinin icra edildiği ve meşk yöntemi ile intikalinin sağlandığı her türlü mekândır. Meşkhane; sarayda ayrılan bir oda, bir tekke, cami olabileceği gibi kimi zaman bir müzik hocasının konağı ya da bir kahvehane de olabilir. (Behar,1993)

3.1 Saraylardaki Meşkhaneler

Saraylar, din dışı Türk makam müziği eserlerinin icra edildiği mekânlardandır. Saraylara bağlı olan meşkhane, enderun, mehterhanelerde müzik eğitimi, müzik fasılları verilmekteydi.

Meşk Odaları

Saraylarda müzisyenlerin hocalarından ders aldığı gün boyu açık olan müzik eğitim odaları "meşkhaneler" bulunurdu. IV. Murat zamanında saraya kabul edilmiş ve müzik eğitimi almış olan Evliya Çelebi Seyahatname'sinde Topkapı Sarayı'nın üçüncü avlusundaki Seferli odasının meşkhane olarak kullanıldığını yazar. Aynı dönemde İstanbul'a getirilen Bobowski (Ali Ufki Bey) de Seferli odasında aldığı meşk eğitiminden bahseder. Bugün Dolmabahçe Sarayında, YıldızSarayında, Beylerbeyi sarayında halen müzik odaları mevcuttur. Meşk odaları küçük hacimli, düz tavanlı en fazla 15-20 kullanıcılı odalardır. Yüzey gereçleri birbirlerine benzer; bağdadi duvarlar, kadranslar üzeri döşeli ahşap zeminler ve kalın perdeli camlardan oluşur.

Enderun

Enderun saray okuluna verilen addır. Padişaha hizmet veren özel kişiler bu okullarda yetiştirilmiş, müzik eğitimini de bu okullarda almışlardır. Okullarda müzik eğitimine ayrılan odalar da saray odalarına benzer şekilde, küçük hacimli, düz tavanlı, 15-20 kullanıcılı mekanlardır. Yüzey gereçleri ise yapıldıkları yüzyıla göre değişim göstermektedir. İmparatorluğun son dönemlerinde çözülmeye başlayan Enderun 1908'de kesin olarak kapatılmıştır. Bu mekanlarla ilgili yapılacak çalışmalar detaylı bir literatür araştırması gerekmektedir. Çoğu günümüze ulaşamamış yapıların mekan verilerini gözlem yoluyla ortaya koymak güçtür.

Harem

Sarayların harem bölümü de bayanlar için meşk eğitimi alınan ve meşk icrası yapılan bir

meşkhane niteliğindedir.

3.2 Konaklar

Konaklar sivil müzik örneklerinin meşk edildiği önemli mekanlardandır. Zira halkın her kesiminden müzikseverler konakları meşkhane olarak kullanırdı. İsmail Hakkı Uzunçarşılı'nın ortaya çıkardığı evraklar 17.yy'da saraya mensup cariyelerin müzik meşk etmek amacıyla musiki hocalarının evlerine gönderildiğini, hatta burada yatılı kaldığını göstermektedir. (Behar,1998) Bunun yanında saraya mensup olsun olmasın bir müzik hocasının öğrencisine ücret karşılığında ders vermek için, ya o kişinin ya da kendi konağını meşkhane olarak tercih ettiği bilinmektedir. Ayrıca çeşitli sebeplerle yapılan toplantıların sonunda, aile içi eğlencelerde (v.b.) müzik çalmak söylemek de dönemin keyif veren alışkanlıklarındandır.

Konaklar hacim büyüklüğü, yüzey gereçleri, yapım yılı ve yeri yönünden çok çeşitlilik gösterir. Sedad Hakkı Eldem Türk Evi kitabında bu konuya geniş olarak yer vermiştir. Konakları dört ana başlık altında incelemiştir. (Eldem,1984)

Sofasız Plan Tipi: En ilkel ev tipidir. Odaların yan yana gelmesiyle oluşur. Genelde Anadolu'un güney ve güneydoğu bölgelerinde rastlanır. İstanbul'da tercih edilmeyen bir plan tipidir.

Dış sofalı plan tipi: En bilinen formu bir oda sırası ve önündeki soflardan oluşumudur. Oda sıraları "L" ve "U" şeklinde yerleştirilerek daha çok alan elde edilir. Sofa eyvanlarla genişletilebilir. Şehirlerdeki formlarında avluya bakan köşk odalar ilave edilmiştir.

İç Sofalı Plan Tipi: Bu tipte sofanın iki yanı oda sıraları ile çevrilmiştir. Bu plan tipine karniyarık adı da verilmektedir. İki yüzlü iki odalı, İki yüzlü ikiden fazla odalı, bir yüzlü iç sofalı, eyvanlı ve yan sofalı olarak alt başlıklara ayrılmıştır.

Orta Sofalı Plan Tipi: Sofa evin merkezinde ve dört tarafı oda sıraları ile çevrilmiştir. Kendi içinde dört köşeli orta sofalı, pahlı orta sofalı, yuvarlak veya beyzi orta sofalı alt başlıklarına ayrılır. 17-18.yy'dan itibaren İstanbul'da da tercih edilen bir plan tipidir.

Tüm bu plan tipleri dikkate alındığında bazı genellemelere varmak mümkündür. Türk Makam Müziğinin öncelikli ilgi alanına 13-14. yy'dan sonra ve şehirlerde yapılan konaklar girmektedir. Bu mekanların yüzey gereçlerinde kerpiç v.b. kırsal gereç kullanımı yaygın değildir. Daha ziyade bağdadi üzeri horasan sıvalı duvarlar, kadranslar üzeri döşeli zeminler

yaygındır. Müzik icraları genel toplanma mekânı olan sofalarda yapılır. Bu mekanların da hacim büyüklüğü 200m³ ile 700m³ arasında değişmektedir. Türk Makam müziğinin yapısal özelliği gereği icracı sayı 2-10 arasında değişirken kullanıcı kapasitesi 10-30 arasında değişmektedir. Küçük hacimli az kullanıcıyla samimi mekanlardır.

3.3 Kahvehaneler

Kahvehaneler 16. yy'dan itibaren ortaya çıkan, halkın kültürel etkileşimine katkı sağlayan, gündelik hayat içerisinde toplumsal iletişim açısından oldukça önemli bir yeri olan, farklı meslek grupları ya da kimi zaman toplumun farklı kesimlerinden insanların bir araya geldiği dindışı toplanma mekânlarıdır. Kahvehaneler bu yüzyıllarda şehir ölçeğinde oldukça yaygın bir kültür ve iletişim aracıydı.

Kahvehaneler bir sohbet mekânı olduğu kadar, programlı eğlencelerin düzenlendiği aktivite alanı olarak da kullanılmaktaydı. Kahvehanede sazendelerin saz çaldığı, âşıkların atışmasının olduğu meddahların çıktığı programlı eğlenceler tertip edilirdi.

Hoca ile öğrencinin bir araya geldiği bir meşkhane hükmündeydi. Örneğin Zekai Dede, 1840'lı yılların sonlarına doğru hocası Eyüp'lü Mehmet Bey'den uzun süre Eyüp'teki bir kahvehanede eğitim almıştı. 19. yy.'ın tanınmış hocalarından Hacı Kirami Efendi Taşkapı'daki kahvehanede meraklılara muntazaman müzik meşk ederdi. 20. yy'ın başlarında Kasımpaşa'da Kulağız Mahallesi'ndeki İmam'ın Kahvehanesi'nin arka tarafından bir müzik meşkhane bulunurdu. Bu meşkhanenin hocalığını da o sıralarda aynı mahallede oturan Santuri Ziya Bey yapmaktaydı. Yine aynı mahalleden Halit'in Kahvehanesi olarak bilinen kahvehanenin üst kısmı Udi Cevdet Kozanoğlu tarafından meşkhane olarak kullanılırdı. Şeyh Ethem Efendi 20. yy.'ın başında Fatih'te Hafız Paşa Kırathanesi'nin bahçesindeki bir odada müzik dersleri verirdi. Şeyhzade başında bulunan Hacı'nın Kırathanesi'nin arka tarafındaki iki oda da 1916 yılında Darüttalim-i Müzik Cemiyeti'nin meşkhane olarak kullanılmaktaydı. (Behar,1998)

Kahvehanelerin iç mekân düzenlemesi geleneksel yapı anlayışın devamı olarak birbirine benzerdi. Taban döşemesi mermer, ahşap tavanlı, genelde iki kat yüksekliğinde yapılarıdır. Genel mekân ve ona açılan diğer mekanlar vardır. Genel mekanın ortasında fiskiyeli bir havuz olur, bu havuz etrafına dizilmiş minderler üzerinde oturulurdu. Duvarlarda süslemeler (akustik olarak dağıtıcı nitelikte), levhalar ve hat tabloları bulunur, havuz diplerinde ve pencere kenarlarında saksı içinde çiçekler yer alırdı. Kahvenin pişirildiği kahve ocağına ait,

genel mekana açık bir duvar köşesi olurdu. Gösterilerin tertip edildiği kahvehanelerde sazandelerin kullandığı yükseltilmiş bir mekan bulunurdu.



Şekil 3.1 16. yy'da Kanlıca'da bir kahvehane gravürü

Kahvehanelerin 18.yy'dan sonra değişim göstermiştir. Mahalle kahvehaneleri dışında farklı meslek grupları ve cemaatlara ait kahvehaneler çıkmıştır. Esnaf kahvehanesi, tulumbacılar, yeniçeriler, denizci... Aşık, Semai, Bektaşî kahvehaneleri... Havuzlu geniş ana mekanlar yerini daha küçük tek bir mekana bırakmış, havuz etrafındaki sandalyelerin yerini tabureler ve masalar almıştır. Günümüzde halen varlıkları devam eden kahvehaneler halen dindışı toplanma mekânı olarak toplumda önemli bir yer tutmaktadır. Buna karşın bu mekânlarda etkinlik düzenlenmesi ya da müzik eğitimi verilmesi v.b. alışkanlıklar devam ettirilemediği için kültürel hayata katkı sağladığını söylemek mümkün olamayacaktır.



Şekil 3.2 19. yy'da Tophane'de bir kahvehane

3.4 Müzik Mektepleri

Müzik mektepleri tüm bu mekanlar içinde sadece müzik amaçlı kullanılan tek mekandır. Bir çoğu günümüze ulaşmamış bu mekanların mimari ve akustik özelliklerine ulaşacak kadar detaylı ve kapsamlı bir araştırma ya da günümüze ulaşanlara ait verileri toplamak için yerinde gözlem yapma imkanı zaman kısıtlılığı sebebiyle mümkün olmamıştır.

Darüşşafaka (1874) :

İstanbul’ da fakir ve yetim çocuklara eğitim vermek için 1874 yılında kurulmuştur. Dönemin maarif nazırlarından Münif Paşa tarafından kapatıldıysa da kısa bir süre sonra tekrar eğitime başlanmış ve Sultan Abdülaziz’in desteğiyle Fatih’te bir arsa alınarak okul binası yenilenmiştir.

Osmanlı’da resmi olarak musiki derslerinin verildiği ilk okuldur. Son büyük klasik müzik bestekârlarından Zekai Dede Efendi bu kurumda musiki dersleri vermiştir. Vefatından sonra görevi, oğlu Ahmet Irsoy devralmıştır. Tasavvuf ustası Ahmet Avni Konuk da Darüşşafaka Lisesi’nde Zekai Dede Efendi’ den dersler alarak müzik yaşantısına bu okulda başlamıştır. Halen, Maslak’taki binasında, özel statüye bağlı olarak, kuruluş amacıyla hizmet vermektedir.



Şekil 3.3 Zekai Dede Efendi



Şekil 3.4 Ahmet Irsoy



Şekil 3.5 Ahmet Avni Konuk

Müzik-yi Osmanî Mektebi (1908) :

İlk özel müzik okuludur. Kadıköy Hasanpaşa’da 1908 yılında kurulmuştur. Nota, usul, solfej dersleri verilirdi. Haftada iki gün “meşk-i umumiler” (özel meşk eğitimi) yapılmaktaydı. 1950’li yıllarda Türk müziğine karşı gelişen antipatiye karşı ayakta durmayı başaramamış kapanmıştır.

Darüttalim-i Müsiki Cemiyeti :

Birinci Dünya Savaşı sırasında, müzik öğrenim evi olarak İstanbul'da kurulan özel bir kuruluştur. Amacı, Türk müziğini geliştirmek, ses ve saz sanatçıları yetiştirmektir.

Fahri Kopuz, Kanuni Ama Nazım, Neyzen İhsan, Kemani Reşad Erer tarafından kurulmuştur. Vezneciler' de bir dükkânda kurulan cemiyet özellikle Küçüksu Kasrı'nda icra edilen musikiyle büyük beğeni kazanmıştır. Yurt içinde ve yurt dışında birçok turneler düzenlenmiştir. İlk olarak Berlin' de yapılan plak kaydından sonra birçok plak yayımlanmıştır. Cemiyet, 1927 yılında ekonomik sıkıntılardan dolayı faaliyetlerine son vermiştir



Şekil 3.6 Darüttalim-i Müsiki Cemiyeti kurucuları

Ayaktakiler (soldan sağa) : Neyzen İhsan Bey, Hanende Zeki Bey, Hanende Celal Bey, Kemeñçeci Hafit Bey. Oturanlar (soldan sağa) : Kemani Cevdet Çağla, Udi Fahri Kopuz, Kanuni Ferit Almar.

Darüelhan :

1917'de İstanbul'da kurulan, ilk resmi müzik okuludur. Kuruluş amacı müzik sanatında bilimsel yoldan ilerlemek, müzik tarihini ve icrasını bilen öğretim üyeleri yetiştirmektir. Batı ve Türk müziğiyle ilgili eşdeğer eğitim verilmesi planlanmış, ancak faaliyette Türk müziği ağır basmıştır. Kurtuluş savaşı sırasında istenilen gelişmeyi gösteremeyip kapatılmış, 1923'te İstanbul valisi Haydar Bey'in girişimleriyle tekrar kurulmuştur. Batı müziği bölümünde Besim Tektaş, Muhittin Sadak, Cemil Reşit Rey, Mesut Cemil Tel, Zeki Üngör, Veli Kanık, Türk musikisi bölümünde ise Ahmet Ersoy, Santuri Ziya, Tamburi Faize Ergin, Hayriye Örs görev alıyordu.

Kurum daha sonraları İstanbul Belediyesi'ne bağlanarak İstanbul Belediye Konservatuar'

adını almıştır. 1986'dan itibaren ise İstanbul Üniversitesi Devlet Konservatuvarı olarak çalışmalarını sürdürmektedir.

Üsküdar Musiki Cemiyeti:

Birinci Dünya Savaşı ve Türk Kurtuluş Savaşı'nda müzik bilgisine sahip birçok kişinin hayatını kaybetmesinden dolayı ülkede çok az sayıda müzisyen kalmış ve Türk müziği unutulma tehdiyle karşı karşıya kalmıştır. 1918 yılında, Birinci Ordu Başmüfettişi miralay Reşit Bey'in oğlu Ata Bey, etrafına topladığı birkaç arkadaşıyla birlikte Üsküdar Anadolu Musiki Cemiyeti'ni kurarak müziğe yeniden hayat vermeyi amaçlamıştır. Cemiyet kısa zamanda büyük ilgi görmüş ve faaliyetlerini hızlandırmıştır. 1919 yılında da *Darülfeyz Musiki Cemiyeti* adını almıştır.

Yeni kurulmuş olan Türkiye Cumhuriyeti hükümetlerinde yer alan bazı kimseler Türk musikisini bir saray alışkanlığı olarak görmüş ve devam ettirilmesinin gericiliğe sebep olacağı düşüncesiyle cemiyetin kapatılmasına uğraşmışlardır. Atatürk'ün desteğiyle cemiyet çalışmalarını sürdürmüştür.

Cemiyetin kuruluşundan itibaren birçok sanatçı gönüllü olarak ders vermeye başlamıştır. Kuruluşun ilk yıllarında; Kanuni Ata Bey, Hafız Arap Cemal Hoca, Ressam, Piyanist Hikmet Hamdi, Udi Avukat Besim Şerif Üstünsöz, Ressam Kemani Binbaşı Cevat, Tamburi Fuat, Gümrük komisyoncusu Kanuni Cevat, Tamburi Selahattin Pınar, Sıhhiye Vekâleti Müsteşarı Kemani Dr. Ziya Erdoğan, Tamburi Neşet, Kemani Ressam Naim, Tamburi Fahri Döngelen, Neyzen Burhanettin Ökte, Klarnet İbrahim Beylerle, Hanende Dr. Hamit Hüsnü, Hanende Rüştü, Ayan Kâtibi Hanende Ethem Beyler görev almıştır.

Çalışmalarını on bir yıl sürdürebilen cemiyet 1934 yılında kapanmıştır. 1939 yılında ise Emin Ongan'ın çalışmalarıyla tekrar faaliyete geçmiş ve Yeni Üsküdar Musiki Cemiyeti adını almıştır. 1985 yılında vefat eden Emin Ongan'ın anısına 1987 yılında cemiyetin adı Emin Ongan Üsküdar Musiki Cemiyeti olarak değiştirilmiştir. Cemiyet halen Üsküdar Halk Caddesi'nde, Emin Ongan Sokak'ta faaliyetini devam ettirmektedir.

3.5 Tekkeler

Tekkeler, tarikatların dini sohbet amaçlı toplanma yeridir. Bazı tarikatların dini toplanma ritüellerinde müzik önemli yer tutmaktadır. 2-10 icracı ile dini müzik formlarının icra edildiği, büyük hacimli, 200-700 kullanıcı kapasiteli, genel olarak ahşap konstrüksiyonlu, ortada bir

zikir alanı ve etrafını çeviren dinleyici mekanlarından oluşan hacimlerdir.

MEVLEVİHANELER

Mevlevilik 15. yy'da Mevlana Celaleddin Rumi'nin vefatından sonra oğlu Sultan Veled tarafından kurulmuştur. Merkezi Konya olan cemaatin İstanbul'daki ilk ibadet yeri Akaleptos manastırından çevrilmiş Kalenderiye camiidir. 15. yy'da Galata Mevlevihanesi, 16. yy'da Yenikapı Mevlevihanesi, 17 yy'da Kasımpaşa Mevlevihanesi daha sonra da Üsküdar Beşiktaş ve Bahariye Mevlevihaneleri kurulmuştur. Beşiktaş Mevlevihanesi günümüze ulaşamamıştır fakat diğer Mevlevihanelerde halen Mevlevi sema ve zikir törenleri düzenlenmektedir.

Mevlevi ayinlerinde müzik, zikrin ayrılmaz bir parçasıdır. Mevlana Celaleddin Rumi mesnevisine “*dinle bu neyi*” diye başlamış, onun yolundan gidenler de ayinlerinde neye ve müziğe oldukça önemli yer ayırmıştır. Mevlevihanelerde tarikat mensubu kişiler müzik eğitimi de alır oldukça zor usul ve makamlar icra ederlerdi. Mevlevi ayinlerine mukabele-i şerif, daha bilinen adıyla sema töreni denir.

Mevlevi ayinleri ney taksimi ile başlar. Daha sonra bestesi İtri'ye ait olan rast makamındaki Naat-ı Mevlana okunur. Naat bitince kudümzenbaşı kudüme birkaç darbe vurur ve post taksimi başlar. Taksim biter bitmez peşreve geçilir.(İstanbul Ansiklopedisi,1995) Kudümzenbaşı peşrev çalmaya son verilmesini belirtmek için kudüme birkaç defa vurur. Onu sadece makamı gösteren çok kısa bir ney taksimi izler. Ney taksiminden sonra ayinhan denen okuyucular saz eşliğinde ayini okumaya başlarlar. Ayin bitince sazlar son peşrev ile son yürük semaiyi çalarlar ve son taksime geçilir. Taksim tamamlanınca mutrıbdan biri Kur'an-ı Kerim okur. Dua tekbir ve salavattan sonra Fatiha okunur, şeyh hu diyelim sözü ile biten gülbankı okur ve ayin tamamlanır.

Mevlevi ayinlerinde değişik makamlar kullanılmıştır. Oldukça karmaşık makam ve usullerin kullanıldığı bu eserleri ezberleyen ayinhanlar dindışı müzik eserlerini de kolaylıkla ezberler ve icra ederlerdi. Mevlevihaneler Türk müziğine sayısız eser ve sanatçı kazandırmışlardır. İtri, Nayi Osman dede, Derviş Mustafa Dede bunlara en iyi örnektir. Halen varlıklarını sürdüren Mevlevihanelerde müzik eğitimi de devam etmektedir.



Şekil 3.7 Galata Mevlevihanesi'nde sema töreni

BEKTAŞİ TEKKESİ

Bektaşilik,13-16. Yüzyıllar arasında uzun bir kurulum dönemi geçirmiştir. Hacı Bektaş Veli'nin yolunu izleyenler II. Beyazıt Dönemi'nde tarikatlara sağlanan açılımlar sayesinde Bektaşilik tarikatını kurumsal hale getirmişlerdir. Yeniçeri Ocağı içerisinde oldukça önemli yer tutmuştur. Her bir yeniçeri kahvesi Bektaşî Tekkesi haline gelmiştir. Bademli Tekkesi, Üsküdar Bandırmalı Tekkesi, Rumeli Hisarı Nafî Baba Tekkesi, Kazlıçeşme Eryak Baba Tekkesi başlıca Bektaşî tekkeleridir. 1826'da yeniçeri ocağının kaldırılmasının ardından Bektaşilik yasaklanmış, bu tekkeler ibadete kapatılmıştır.

Bektaşî ayinlerine, semah törenlerinde müzik önemli yer tutar. Bektaşî ayini Fatiha ile başlar. Kur'an ve duadan sonra zikir töreni ile devam eder. Ehl-i Beyt'in (özellikle Hz. Ali'nin) isimlerinin anıldığı duadan sonra gülbank okunur ve ayin biter.

Bektaşî müziğinde başlıca iki tür üslup ve tavır özelliği vardır. Köy ve kasaba çevrelerindeki Bektaşî tekkelerinde icra olunan müzik tamamıyla halk müziği niteliğinde olup Anadolu ve Rumeli ezgileri içerir. Şehir tekkelerinde ise klasik kültürün yansıması olarak musiki, üslup ve ezgi yönüyle klasikleşmiştir.(İstanbul ansiklopedisi,1995)

Kalabalık semah ayinlerinde okunan nefeslerde bazı nakaratlar batı müziğinde olduğu gibi kanon tekniğiyle tekrarlanır. Ayrıca “ Ya Allah” , “ Ya şah” , “Hu” sözleriyle okunan nefesler karar perdesinde tekrar edilir. Semah havası devam ettirilmek istendiğinde perde daha tize alınır, buna perde kaldırmak denir. Karmaşık ve zor usullerle bestelenen nefeslere “oturak” , yürük usullerle beslenen nefeslere “şahlama” denir. Bektaşî müziğinde kullanılan başlıca saz,

bağlamadır. Şehir Bektaşilerinde ise ney, tanbur, ud gibi klasik sazlar da kullanılmıştır. Bektaşî şehir müziğinde devr-i hindi, aksak, yürük semai, sofyan, curcuna gibi klasik usuller kullanılır.

KADİRİ TEKKESİ

Abdulkadir Geylani tarafından 12.yy'da Bağdat'ta kurulan Kadirilik tarikatı oğulları tarafından yaygınlaştırılmıştır. 18.yy'da İstanbul'da kurduğu tekkelerle İstanbul hayatında da önemli er tutmaya başlamıştır. Mevlanakapı'da kurulan Gaysi tekkesi, Kasımpaşa'daki Türcü tekkesi, Hasekideki Şeyh Taha tekkesi, Sultanahmet'teki Kaygusuz tekkesi, Aksaray'daki oğlanlar tekkesi... Tarikatın özünde tasavvuf öğretisi yatar.

Kadiri ayinlerinde müzik eşliğinde zikir yapılır. Hilal şeklinde zikir halkası oluşturulur. Zikir Fatiha suresinin okunmasıyla başlar, Evrad-ı şerif okunması ile devam eder. “perde kaldırmak” denen zikir seslerinin tizleştirilmesi ve zikir hızının artmasının ardından ilahiler ve kasideler okunur. Belli sayıda Esma’ül Hüsnâ okunduktan sonra kalbi zikir başlar. Bu esnada kudüm, bendir, halile, nevbe v.b. vurma sazlar kullanılır.

3.6 Camiler

Cami Müslümanların toplu ya da münferit ibadet edebileceği toplanma mekanıdır. Mimari ve akustik özellikleri yapıldığı yüzyıl ve yere göre çok değişkendir. Sultanahmet, Selimiye, Süleymaniye gibi büyük hacimli, taş duvarlı, kubbe tavanlı, 500-700 kişi kapasiteli olabileceği gibi; bir yalı camii gibi küçük hacimli, düz tavanlı ahşap konstrüksiyonlu 100-250 kişi kapasiteli olması da mümkündür.

Cami müziği formları toplu ve solo icra edilebilen müziklerdir. Başlıca formları ezan, iç ezan, sala, Temcid ve münacaat, kaamet, mevlid ve kaside, miraciye, ilahi ve olarak sıralanabilir.

Ezan, beş namaz vakti minareden okunur. *Sala*, Haber verme demektir. Cuma namazlarından ve canaze namazlarından önce, cemaati haberdar etmek için okunur okunur. *Temcid* ve *münacat*, Recep, şaban, ramazan aylarında sabah namazından sonra, ramazan ayında teravih namazından sonra okunur. *Kaamet*, farz namazlarından önce cemaati saf tutmaya çağıran bir tür iç ezandır. *Mevlid* ve *Kaside*, Hz. Muhammed'in doğumunu ve güzel huylarını anlatır çeşitli vesilelerle camilerde okutulur. *Miraciye*, Hz. Muhammed'in miraca çıkışını anlatır. *İlahiler*, Tekke ilahileri ve cami ilahi formları olarak ikiye ayrılır. *İç Ezan*, Cuma günü Cuma vaktinde cami içinde okunur. (Ayangil,2000)

3.7 Mehterhaneler

Saraya bağılı olan mehter takımı saltanat sancağının korunmasıyla görevli ordunun müzik icra eden birimiydi. Mehter takımı orduya ait askeri müzik takımıdır. Savaş zamanı vezirin yanında durur savaş boyunca orduya motivasyon katmak amacıyla askeri müzik çalardı. Savaş zamanı dışında da ikinci vakitlerinde sarayın önünde nevbet vururdu.

Türk müziğinde sadece mehter takımında koral bir düzen mevcuttur. Tüm sazandeler çember biçiminde dizilir; davul, boru, zil çalanlar ayakta; nakkarezenler yerde bağdaş kurarak çalarlardı. Mehterbaşı çemberin tam ortasında, mehter takımını yönetirdi. Mehter takımı bayram törenlerinde, vezir atanmalarında, şehzadelerin doğumunda nevbet vururlardı. Mehter takımı katmanlardan oluşur. Her bir çalgı aletinin kaç adet kullanıldığı o mehter kaç katmalı olduğunu gösterir. Örneğin 8 katmanlı bir mehterde 8 adet zil 8 adet davul kös kullanılır. “mehter genellikle 3,5,7,9 katlı olurdu. 9 katlı mehter padişaha özgüydü. İmparatorluğun parlak dönemlerinde bu sayı 12’ye kadar çıkmıştır.”(İstanbul Ansiklopedisi,1995)

II. Mahmut’un 1826’da yeniçeri ocağını kaldırmasının ardından mehter takımı da kaldırılmış yerine Batı bandoları şeklinde mızıka-i humayun kurulmuştur. Kapatıldıktan 88 yıl sonra mehter takımı, Türkçülük akımlarının kuvvetlendiği bir dönemde Askerî Müze bünyesinde müze müdürü Ahmet Muhtar Paşa ile sanatçı ve tarihçi Celal Esat Arseven tarafından "Mehterhane-i Hakani" adı ile 1914 yılında tekrar kurulmuştur. Mehterhane-i Hakan-i birinci dünya savaşında ve İstiklal Harbinde de orduda da görev almıştır. Cumhuriyetin ilanından sonra, saltanatı hatırlattığı gerekçesiyle 1935 yılında dönemin Milli Savunma Bakanı Zekai Apaydın tarafından kaldırılmıştır. 1952 yılında Celal Bayar tarafından verilen talimatla Askeri müze bünyesinde tekrar kurulmuş, 1992 yılında Kültür Bakanlığına bağlanmıştır.



Şekil 3.8 Mehter Töreni

4. TEZ ÇALIŞMASININ ÜZERİNDE KURGULANACAĞI HACİM AKUSTİĞİ PARAMETRELERİNİN GENEL DEĞERLENDİRMESİ

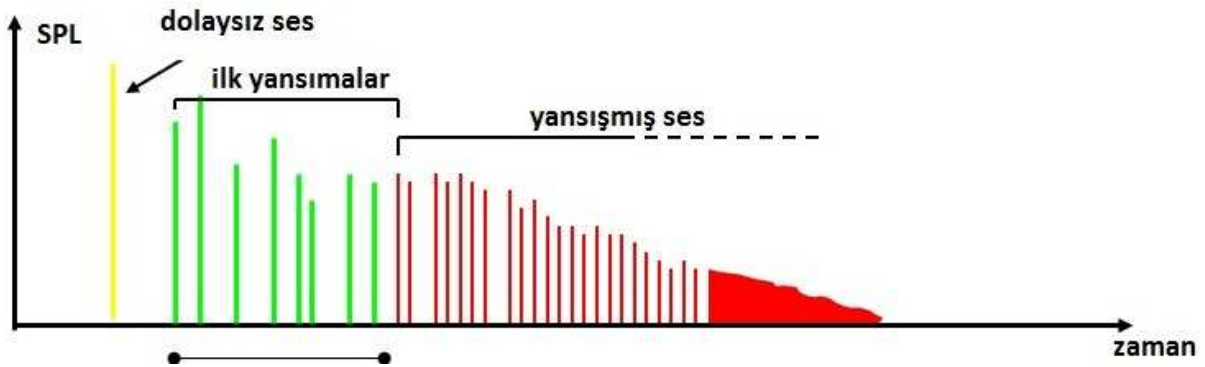
Her dinleyicinin içinde bulunduğu hacim ile ilgili kişisel düşünceleri vardır. Dinleyicinin o hacimdeki icradan memnun kalıp kalmadığı bu öznel yorumlarda saklıdır. Fakat bu öznel yorumların akustik bilimiyle ilgilenenler için kullanılabilir olması, ancak öznel yorumların nesnel parametrelere dönüştürülmesi ile mümkündür. Gerçek ve simüle ses alanlarında yapılan sayısız deney sonucunda sübjektif değerlendirmelerle uyum gösteren objektif parametreler geliştirilmiştir. Bu parametreler bir hacmin akustiğini algılama biçimlerimizin tanımlayıcıları olarak kabul edilmektedir. Bu gelişmeler ölçme yöntemlerinin standardizasyonuna da yol açmıştır, objektif parametrelerden çoğu standartlaştırılmıştır. (Yüksel Can,2008) Hacim akustiği parametreleri; dinleyicilere ulaşan sesin, dinleyicilerde bıraktığı öznel etkinin, nesnel ifadelerle dönüştürülmesini sağlar. Böylelikle öznel verilerden yola çıkarak elde edilmiş nesnel sonuçlarla farklı salonları birbiriyle karşılaştırılabilir ve salonlar için optimum değerlerden belirlenebilir.

Bu parametrelerin başlıcası 20 yy'ın başında Wallace C. Sabine'in geliştirdiği yansıma süresi kavramıdır. Bir mekânın yutuculuğuna dair bilgiyi içeren yansıma süresi akustik değerlendirmesinde temel kavram olarak ele alınır. Tez çalışmasına temel oluşturan araştırmalardan biri de Beranek'in 1960'larda başlayıp 1996'da tekrar ettiği, 60'tan fazla salonda yaptığı ve sonucunda 18 akustik parametre belirlediği çalışmadır. (Beranek,1996) Bu çalışma temel olarak kabul edilmiş ve onun yolunu izleyen pek çok bilim insanı söz konusu kuramsal temel üzerine kurgulanan ayrıntılı çalışmalar yapmıştır. Beranek'in bu çalışmada elde ettiği parametreler; yansıma süresi (reverberance), Erken Düşme Süresi(early decay time), parlaklık (brilliance), sıcaklık (warmth), gürlük (loudness), sesin yayılması (diffusion), hacimlilik (spaciousness), netlik (Clarity), samimilik (Intimacy), doku (texture), denge (balance), uyum (blend), bütünlük (ensemble), yankı (echo), fon gürültüsü (background noise), distorsiyon (distortion), güç (strenght), yanıl enerji oranı (lateral energy fraction) bas oranı (bass ratio) olarak sıralanabilir.

Söz konusu kuramsal temel üzerine kurgulanan ayrıntılı çalışmalar yapılmıştır. Güncel teknolojilerden de yararlanan çeşitli araştırmalar sonucunda, ISO 3382 *Hacimlerin Yansıma Süresinin Ölçümü ve diğer Akustik Parametrelere referansı* (Measurement of reverberation time of rooms with reference to other acoustic parameters) ve CEN EN 12345-6 (2003) ile, hacimlerin akustik olarak değerlendirilmesinde kullanılacak parametreler

standartlaştırılmıştır. ISO 3382 hacmin yansıma süresinin ölçme metodu belirleyen standarttır. A ekinde güç parametresini B ekinde kulaklar arası çapraz korelasyon çarpanı (IACC) parametresinin ölçme standartlarını belirtir. Alıcıların yerleştirilmeleri, impuls yanıtı ve sesin sönümlenmesi, mikrofon ve hoparlörlerin ses güçleri v.b. standartlar bu standartlarda belirlenmiştir. Tez çalışmasında bu standartlara uygun olarak 01 dB Symphony Ses ve Titreşim Ölçme Sistemi kullanılmıştır.

Hacim akustiği parametreleri konusu bir hacme ait impuls yanıtı grafiği üzerinden değerlendirilmektedir. Bir hacmin karakteristiği o hacmin impuls yanıtında saklıdır. İmpuls yanıtı hacimde ani oluşturulan sesin sönümlenmesine ait grafikdir. Her bir yansımanın zaman, düzey, spektrum ve geliş açısı ile tanımlanabildiği impuls yanıtı dev bir bilgi yumağıdır. İmpuls yanıtının içinde dolaysız sesi, ilk yansımaları ve yansımış sesi bulmak, bu verilerden yola çıkarak akustik parametrelere ilişkin yorum yapmak mümkündür. Dolaysız ses, kaynaktan çıkan ve hiçbir yüzeye çarpmadan alıcıya ulaşan sestir. Dolaysız sesi ilk yansımalar takip eder. İlk yansımalar birkaç yüzeye çarptıktan sonra alıcıya ulaşan ve sesin düzeyine katkıda bulunan yansımalar. Tabi bu noktada ilk ulaşım gecikmesinin kısa olması ve ilk yansımaların dolaysız sesle birleşmesi gerekmektedir. İlk ulaşım gecikmesinin uzun olması halinde ilk yansımalar dolaysız sestten bağımsız olarak algılanır. Bir hacimde ilk yansımaları peşpeşe yansımalar izler. Bu yansımalar hacimde bir ses enerjisi birikimine yol açar ve bu ses enerjisi tüm hacmi doldurur. Hacmin her noktasında biriken bu ses enerjisine yansımış ses denir. (Şekil 4.1) (Yüksel Can,2008)



Şekil 4.1 İmpuls yanıtı grafiğinde görünen dolaysız ses, ilk yansımalar, yansımış ses

Hacim akustiği parametreleri oldukça güncel ve gelişmekte olan bir konudur. Bu çalışmada, çalışmanın amacına uygun olan akustik parametrelere ve kullanılan ölçüm aletleri ile ölçülebilen RT, EDT, C80, LEF80 akustik parametrelerine ve fon gürültüsüne yer verilecektir. Örneğin konuşma için kullanılan ya da çok büyük salonların akustik kalitesini ölçmek için geliştirilmiş parametrelere değinilmeyecektir. Bu bölümde, tez çalışmasının

üzerinde kurgulanacağı parametrelerin ortaya çıkışları, kavramsal manaları, ölçme teknikleri, Türk Makam müziği ile ilişkisine değinilecektir.

4.1 Yansıım Süresi (RT)

Yansıım, bir hacimde kaynak kapatıldıktan sonra hacimdeki yansıımış sesin peşpeşe yüzeylere çarparak ve havada yutularak sönümlenmesi olayıdır. Yansıım süresi kavramı yansıım olayından yola çıkarak hacmin akustik kalitesinin değlendirilmesini sağlar. Yansıım süresi hacmin akustik karakteristiğini belirlemede kullanılan ilk kriterdir.

“Yansıım süresi kavramı 20. yy’ın başında İngiliz fizikçi Wallace C. Sabine tarafından ortaya konmuştur. Bir hacimde kaynak kapatıldıktan sonra ses düzeyinin 60 dB azalması ya da ses enerjisinin milyonda bire inmesi için geçen süreye yansıım süresi denir. Yansıım süresi hacmin bir özelliğidir ve hacim büyüklüğü ile hacmin toplam yutuculuğuna bağlıdır, hacim büyüklüğü ile doğru orantılı, yutuculuk ve yüzey alanı ile ters orantılıdır.(Yüksel Can,2008)

Yansıım süresi ölçümlerinde pratik nedenlerden ötürü kaynak kapatıldıktan sonra 60 dB düşmeden daha dar bir alan ele alınır. Sesin -5 dB’den -35 dB azalmasına kadar geçen süre ya da -5 dB’den -25 dB azalmasına kadar geçen süredeki düşüş ölçülür. Bu ölçmelerde yayınık alan kuramına göre tam oransal bir düşme olduğu kabul edilerek ekponansiyel yani oransal hesaplarla ölçülen değerler -60 dB’ye denk gelecek şekilde hesaplanır. Bu yüzden ölçmelerde yansıım süresi, RT (reverberation time), T30 ve T20 simgeleriyle belirtilir. Denklem 4.1.1 ‘de yansıım süresi hesabı verilmiştir.

$$T = \frac{0,16 \times V}{A}$$

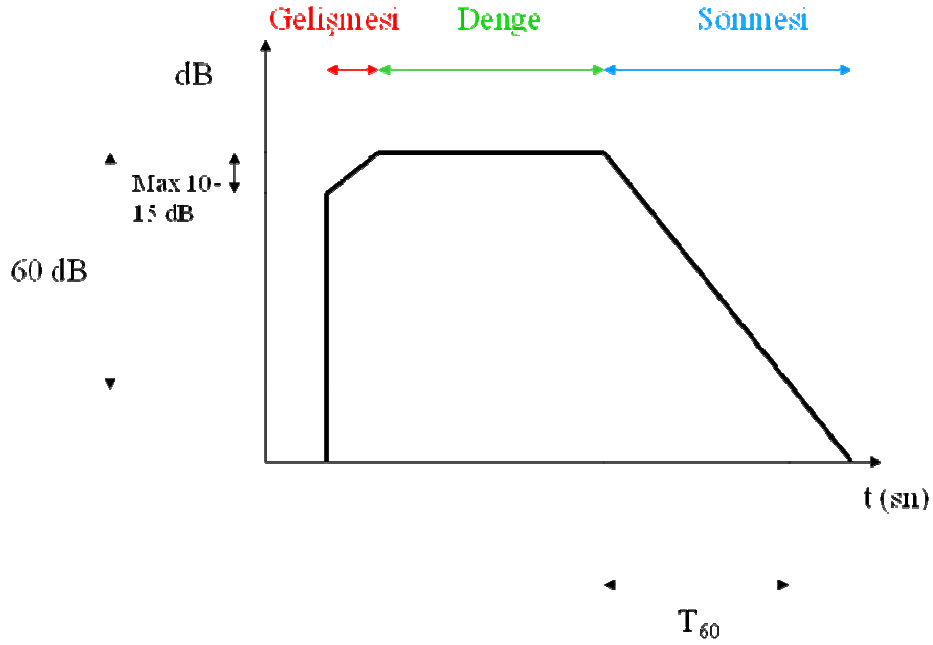
$$T = \text{Yansıım süresi (sn)}$$

$$V = \text{Hacim, m}^3$$

$$A = \text{Toplam yutuculuk, m}^2$$

$$A = a \times S$$

Denklem 4.1.1: Yansıım Süresi

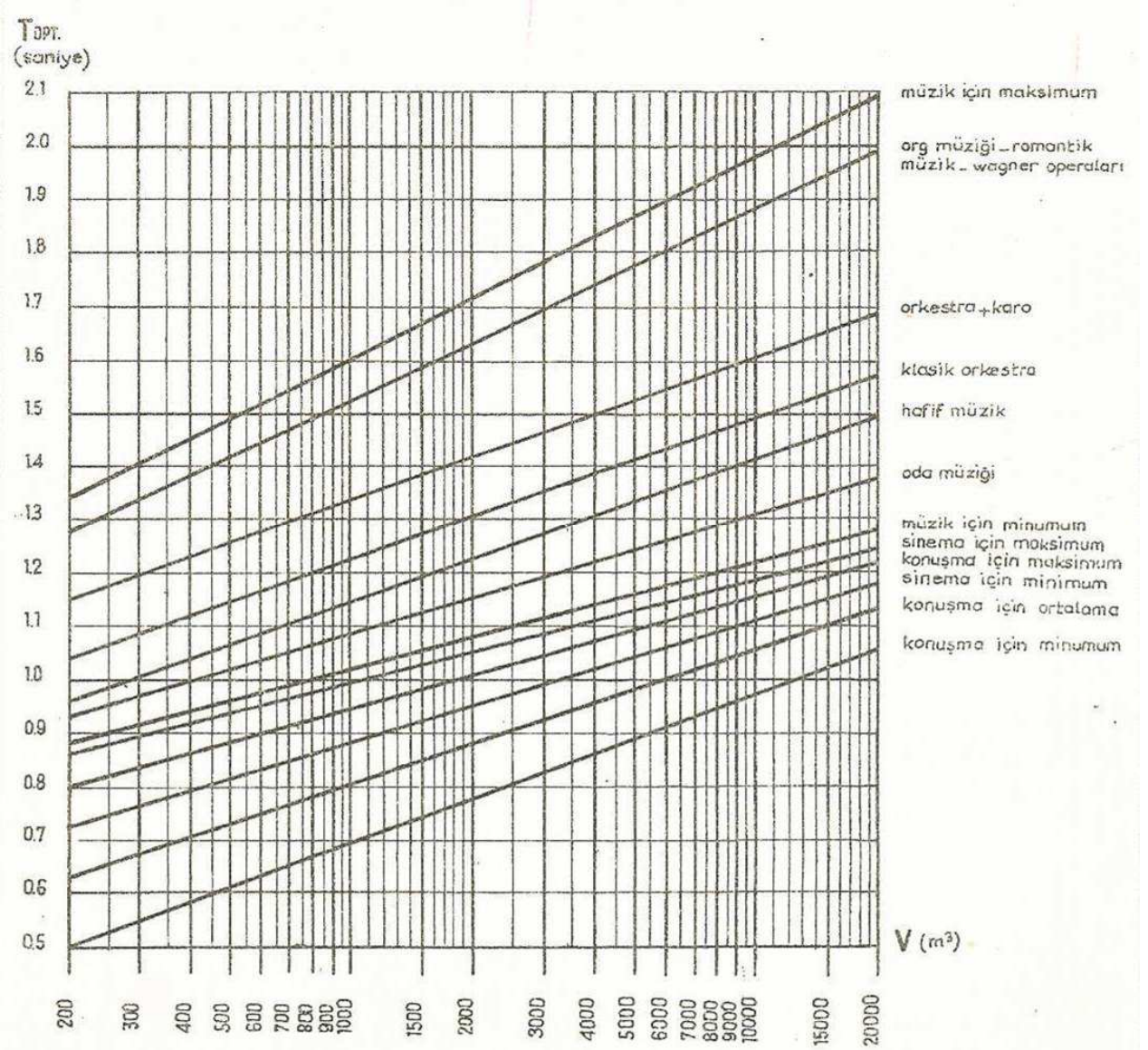


Şekil 4.2 Sesin Doğması-gelişmesi-sönümlenmesi (Yüksel Can,2008)

Hacimlerde Yansışım süresi toplam yutucu yüzey alanı ve toplam hacim büyüklüğüne göre 0,5 sn ile 10-15 sn arasında değişir. Toplam yutucu alanı fazla olan hacimlerde yansışım süresi kısa, yutucu alanı az yansıtıcı alanı fazla olan hacimlerde yansışım süresi uzun olur. Büyük hacimlerde ortalama serbest yol daha uzun olduğu için sesin sönümlenmesi daha uzun zaman alır ve eşit yutuculuktaki küçük hacme göre yansışım süresi daha uzun olur.

Yansışım olayı yavaş tempolu müziklerde sese değer katar, niteliğini artırır, kuru algılanmasının önüne geçer. Konuşma ve hızlı tempolu müzikler için ise uzun yansışım süresi konuşmanın, müziğin anlaşılabilirliğini bozar, sesler üst üste biner ve dinleyici rahatsız eder. Bu durum göz önünde bulundurularak farklı müzik türlerine göre hacmin büyüklüğü de ele alınıp optimum yansışım süresi değerleri belirlenmiştir.

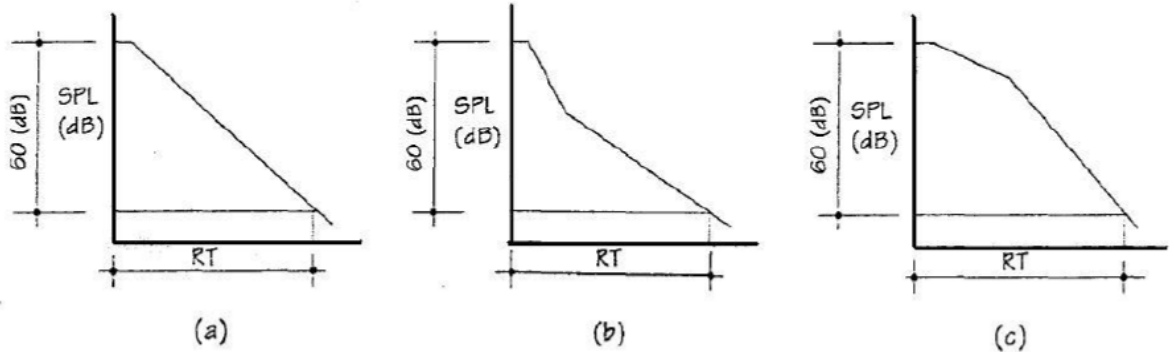
Türk makam müziği için belirlenmiş optimum yansışım süresi yoktur. Bu tez çalışmasında, oda müziği ile Türk Makam Müziğinin yapısal açıdan benzerlikleri göz önüne alınarak, akustik hesapları ve akustik ölçümleri değerlendirmede oda müziği için belirlenmiş optimum yansışım süresi değerleri ele alınacaktır. (Şekil 4.3)



Şekil 4.3 Hacmin büyüklüğü ve müziğin türüne göre belirlenmiş Optimum Yansıma Süresi Eğrisi

4.2 Erken Düşme Süresi(EDT)

Ses sönüm eğrisi üzerine Sabine'nin yaptığı ilk çalışmalar, bir mekânda 60 dB'lik ses sönümünün düzgün, düzenli olduğu varsayılarak yapılmıştır. Ancak gerçek mekânlarda yapılan ölçümler, sönümlerin Sabine'in belirttiği kadar düzenli gerçekleşmediğini ortaya koymuştur. Kaynak kapatıldıktan, sesin ilk saniyelerdeki sönümlenme hızı ile sonraki sönümlenme hızı farklı olabilmekte, ortalama yansıma süresinden daha hızlı ya da daha yavaş sönümlenebilmektedir. Şekil 4.4'te aynı yansıma süresi olan salonlarda gerçekleşebilecek farklı sönüm eğrileri gösterilmektedir.



Şekil 4.4 Aynı Yansıyım Süresine Olan Farklı Salonlara Ait Sönüm Grafiği Eğrisi (Sağın, 2005)

Grafik (a) düzgün ses sönümlenmesinin gözlemlendiği bir salondur ve erken ses ve geç sesteki sönme doğrusaldır, EDT ve RT değerleri aynıdır. Grafik (b) ise EDT ve RT değerlerinin farklı olma durumunu göstermektedir. Bu ikinci grafikte erken sesler hızlı düşmekte iken, geç sesler yavaş düşmektedir. Buradaki kısa EDT müziğin netliğini arttırırken, uzun RT müziğe dolgunluk kazandırmaktadır. Böyle kırıklı bir sönme grafiğiyle salonda birbirleriyle ters orantılı olan sesin netliği ve sesin dolgunluğu özellikleri sağlanmış olur. Grafik (c).de ise uzun bir EDT ile kısa bir RT gözlemlenmektedir. Uzun EDT değeri sesin netliğindeki düşüşe işaret ederken, kısa RT ise yeterli ses dolgunluğunun sağlanamadığını göstermektedir. (Kurtulan Z.,2009) Bu durum akustikle uğraşan bilim adamları tarafından ele alınmış ve sesin -10dB düşüşüne kadar geçen zamanın önemi ortaya çıkmıştır.

Kaynak kapatıldıktan sonra sesin -10dB düşüşüne kadar geçen süreye EDT, Erken Düşme Süresi denir. Yansıyım Süresi hacimdeki ses düzeyinin -5 dB'den -35 dB'e düşmesi için gereken sürenin iki ile çarpılmasıyla bulunurken, Erken Düşme Süresi, genel bir kabul olarak hacimdeki ses düzeyinin 0'dan -10 dB'ye kadar düşmesi için gereken sürenin 6 ile çarpılması sonucu elde edilmektedir.(Denklem 4.1.2) (Mehta vd., 1999).

$EDT = 6 \times (t_{10})$ t_{10} : sesin -10dB düşüşüne kadar geçen zamanın saniye cinsinden değeri

Denklem 4.2.1: Erken Düşme Süresi

Yansıyımın icra esnasında sesin niteliğine ve niceliğine katkısı icraya en yakın yansıyım durumunun ele alınması ile mümkündür. EDT, T30 'a göre kaynağın kapatılmasından önceki duruma daha yakın sonuçlar elde etmeye yardımcı olur. Bu durum kaynak kapatılmadan önce (icra sırasında) yansıyan ve yansımış seslerin dolaysız sese katkısının anlaşılması açısından önemlidir. Erken düşme zamanının(EDT), yansıyım süresinden(RT) en önemli farkı kaynak kapatıldıktan sonra (sesin sönümlenmesinde) daha kısa bir zaman dilimini ele almasıdır. Ancak EDT daha dar bir zaman dilimini ölçtüğü için ilk yansımalarla ilişkilidir. RT ise daha uzun bir zaman dilimini ölçer ve hacimden gelen tüm yansımalarla ilişkilidir. Dolayısıyla

EDT hacmin yayınlığına karşı daha hassastır. Yayınlık ses alanı olan hacimlerde EDT ve RT değerinin birbirine yakın hatta tam yayınlık durumda eşit olması beklenir.

Leo Beranek, klasik batı müziği icra edilen, farklı hacim büyüklüğüne sahip, akustik açıdan beğenilen, altmış altı salonda RT ve EDT değerlerini ölçmüştür. En düşük 1.3 sn, en yüksek 2.1 sn EDT değeri bulmuştur. Yaptığı puansal değerlendirmenin sonunda tam dinleyici dolu salon için 2.0 sn'yi optimum EDT değeri olarak belirlemiştir. EDT değeri de RT değeri gibi müziğin türü ve hacmin büyüklüğü ile ilişkilidir. Tez çalışmasında müziğin türü ve hacimlerin büyüklükleri farklı olduğu için bu değer üzerinden hareket edilmeyecektir. Beranek Elde ettiği EDT ile RT değerleri arasında bir oran yakalamaya çalışmıştır. EDT/RT arasında 0,7 ile 1,5 arasında değişen oranlar bulmuştur. (Beranek,1996)

EDT değeri de RT değeri gibi farklı müzik türlerine göre optimum değer aralığı farklılık gösteren bir parametredir. Türk makam müziği için geliştirilmiş bir optimum aralık olmadığı için oda müziği için belirlenen değerler ele alınmıştır. Tez çalışmasında akustik ölçüm ve hesaplarda elde edilen EDT ve RT değerleri ayrı ayrı ele alındıktan sonra bir de oransal olarak karşılaştırmalı incelenmiştir.

EDT/RT oranları netlik açısından da önemlidir. RT değerinden kısa EDT değeri netlik açısından olumlu olarak ele alınır. EDT/RT değeri 1.00'den küçük olduğunda ilk yansımaların yansıma süresinin kısa olduğu ve netliğin arttığı, EDT/RT değeri 1.00'den büyük olduğunda ise ilk yansımaların yansıma süresinin uzun olduğu, ve netliğin azalacağı şeklinde yorumlanmıştır.

Sesin sönümlenmesinin başından sonuna düzenli gerçekleştiğini ifade eden EDT/RT değeri, 1.00'dir. Bununla birlikte Leo Beranek'in yaptığı çalışmada 17 salonda 1,1 değeri ölçülmüştür. (Çizelge 4.1) Ölçülen salonların %25.71'inde beğenilen değerler ve sesin sönümlenmesinin tam düzenli gerçekleştiğini ifade eden 1.00 değeri, yansıma süresi optimum değer hesaplarında kullanılan + %10, -%10 referans aralığı dikkate alınmış ve EDT/RT aralığı 0,90 ile 1,10 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.1 Leo Beranek'in elde ettiği EDT/RT değerlerinin oranı

EDT/RT	Değer yok	0,7	0,9	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	Top.
Ölçülen Salon Adeti	18	1	1	4	17	16	4	3	2	66
Yüzdesel değer (%)	27,27	1,52	1,52	6,06	25,71	24,24	6,06	4,55	3,03	100

4.3 Netlik / Clarity (C80)

Netlik icranın tam olarak algılanabilmesi, yani eserdeki her bir sesin diğerinden ayırt edilebilmesi demektir. Bu durum müzisyenlerin performansı ve esere bağlı olduğu kadar hacmin özellikleriyle de ilgilidir.

Müziğin öznel netliği, nesnel olarak C80 kriteri ile belirlenebilmektedir. “Clarity” ya da “Klarheitmass” adı verilen bu parametre, müzik için bir ilke geliştirmek amacı ile Reichardt tarafından (1972) ortaya atılmıştır. Netlik parametresinin ortaya çıkış mantığı, ilk yansımalar ile yansımış sesi birbirinden ayırmaktır. (Dilmen,2004) 80ms içinde gelen sesler, dolaysız ses ile birleşerek dolaysız sesin etkisini güçlendirir.

Bu parametre, ses kaynağı açıldıktan sonraki 0-80ms ile 80- ms zaman aralıklarında dinleyiciye ulaşan ses enerjileri arasındaki bir oran olarak desibel cinsinden ifade edilmektedir. C80 değeri büyük olduğunda ilk yansımaların yansımış sese baskın olduğu yani sesin netliğinin arttığı anlaşılır. Konuşma için bu oranda 50ms, müzik için 80ms referans alınır. Söz konusu oran azaldıkça ses bulanıklaşır netlik azalır.

$$C_{80} = 10 \log \frac{\int_0^{80 \text{ ms}} p^2(t) dt}{\int_{80 \text{ ms}}^{\infty} p^2(t) dt}$$

p: Anlık Ses Basınç Düzeyi

t: ses basıncının ölçüldüğü an

Denklem 4.3.1: C80 Değerinin Bulunması

Netlik,(C₈₀) yatay ve düşey netlik olarak ikiye ayrılabilir. Yatay netlik müzik eseri içinde peşpeşe gelen seslerin birbirine karışmaması ayırt edilebilmesi demektir. Düşey netlik ise farklı çalgılara ait tekil seslerin ayırt edilebilmesidir. (Beranek,1996)

C₈₀ frekanslara göre değişmektedir. Konser esnasında insan kulağının en hassas olduğu orta frekanslardaki netlik değerlerini yorumlayabilmek için C₈₀₍₃₎ geliştirilmiştir. Orta frekanslarda (500Hz, 1000Hz, 2000Hz) elde edilen C₈₀ değerlerinin ortalaması alınır. C₈₀₍₃₎ için subjektif değer aralığı 0,5dB’dir. (Yüksel Can,2008).

Beranek bu değerleri büyük hacimli, ortalama 2311 sandalyeli ve ortalama RT=1.7sn salonlar içinde gerçekleştirmiştir. Türk makam müziği icra edilen geleneksel mekânlar hiçbir zaman bu büyüklükte olmamıştır. Netlik değerinin hacmin büyüklüğü ile bilinen bir orantısal bağlamı yoktur. Fakat RT ve EDT ile olan ilişkisinden ötürü dolaylı olarak büyüklükten etkilenebilir. Türk makam müziğine ait çalışmaların bir çalışma elde edilene kadar Beranek’in müzik icra edilen salonlar için önerdiği +1 dB ile -4dB değer aralığı optimum değer aralığı

kabul edilmiştir.

4.4 Hacimlilik / Spaciousness

Hacimlilik 1970’li yıllarda dinleyicinin ses tarafından kuşatılmasını ifade etmek için kullanılmaya başlanmıştır. Dinleyicinin, sesin bulunduğu ortamda yaratıldığını anlamasıdır.

Hacimlilik parametresini etkileyen iki önemli parametre vardır. İşitsel kaynak genişliği (ASW) ve dinleyicinin kuşatılması (LEV). ASW kaynağın dinleyiciye ne kadar genişlikten ulaştığını ifade eder. LEV ise dinleyicinin kendisini ses tarafından ne kadar kuşatılmış hissettiğini ifade eder. Her iki parametrenin hesaplamasında da yanıl enerji oranı ya da kulaklar arası çarpa korelasyon çarpanı(IACC) kullanılır. Dolaysız sestten sonra 80ms içinde gelen yanıl sesler ASW’yi 80ms’den sonra gelen sesler LEV’i belirlemeye yardımcı olur. Yanıl enerji miktarı arttığında hacimlilik hissi de artar. Dinleyici bir müzik icrası sırasında gözlerini kapattığında, ses kapalı bir pencereden, dar bir alandan kendisine ulaşıyormuş gibi hissediyorsa bu durum söz konusu salonda “Hacimlilik” değerinin düşük olduğu gösterir. En iyi hacimlilik değeri salonun tam yayınık olması durumunda ortaya çıkar.

Erken Yanıl Enerji Oranı 1981 yılında Baron ve Marshall tarafından Uzaysal etkilenimin doğrusal bir sistemle ölçüldüğü öznel testlerden türetilmiştir. Bu parametre sadece yanılardan gelen ses enerjisine karşı duyarlı olan çift yönlü (bidirectional) “figure of eight” bir mikrofona dolaysız sestten sonraki ilk 80 ms içinde gelen yanıl yansımaların Ses Basıncı Düzeyinin, aynı yere konulmuş omni bir mikrofona ölçülen ve dolaysız sestten sonraki ilk 80 ms içinde her doğrultudan gelen yansımaların Ses Basıncı Düzeyine oranından elde edilmektedir. Çift yönlü (8 biçimli) (bi-directional) Mikrofon önden ve arkadan gelen sesleri alır ve iki yanda duyarlılığı sıfırdır. Çift yönlü mikrofona duyarlı aksı dinleyicilerin kulak aksına paralel tutulduğunda LEF80 yanılardan gelen erken yansıma enerjisini dolaysız ses artı tüm erken yansımaların enerjisi ile karşılaştırabilir. (Kurtulan,2009)

Denklem 4.1.1’de LEF 80’in hesaplanma formülü gösterilmiştir.

$$LEF = \frac{\int_{t=5ms}^{t=80ms} p_i^2(t) dt}{\int_{t=0ms}^{t=80ms} p^2(t) dt}$$

p: Anlık Ses Basıncı Düzeyi

t :ses basıncının ölçüldüğü an

Denklem 4.4.1 :LEF80 Değerinin Bulunması

Tez çalışmasında akustik hesap sonuçlarını değerlendirirken, hacimlilik parametresini, Odeon Acoustic Software Programında hesaplanan Erken Yanal Enerji oranı (Early Lateral Energy Fraction) üzerinden ele alınacaktır. Akustik ölçümlerde LEF80 değeri ölçülemediği için değerlendirme yapılmamıştır. Beranek'in bahsi geçen çalışmada yaptığı LEF80 değerlendirmesinde Çizelge 4.2'de gösterilen sonuçları elde etmiştir.

Çizelge 4.2 Leo Beranek'in İyi Bilinen Salonlarda ölçtüğü LEF80 değerlerinin değerlendirmesi

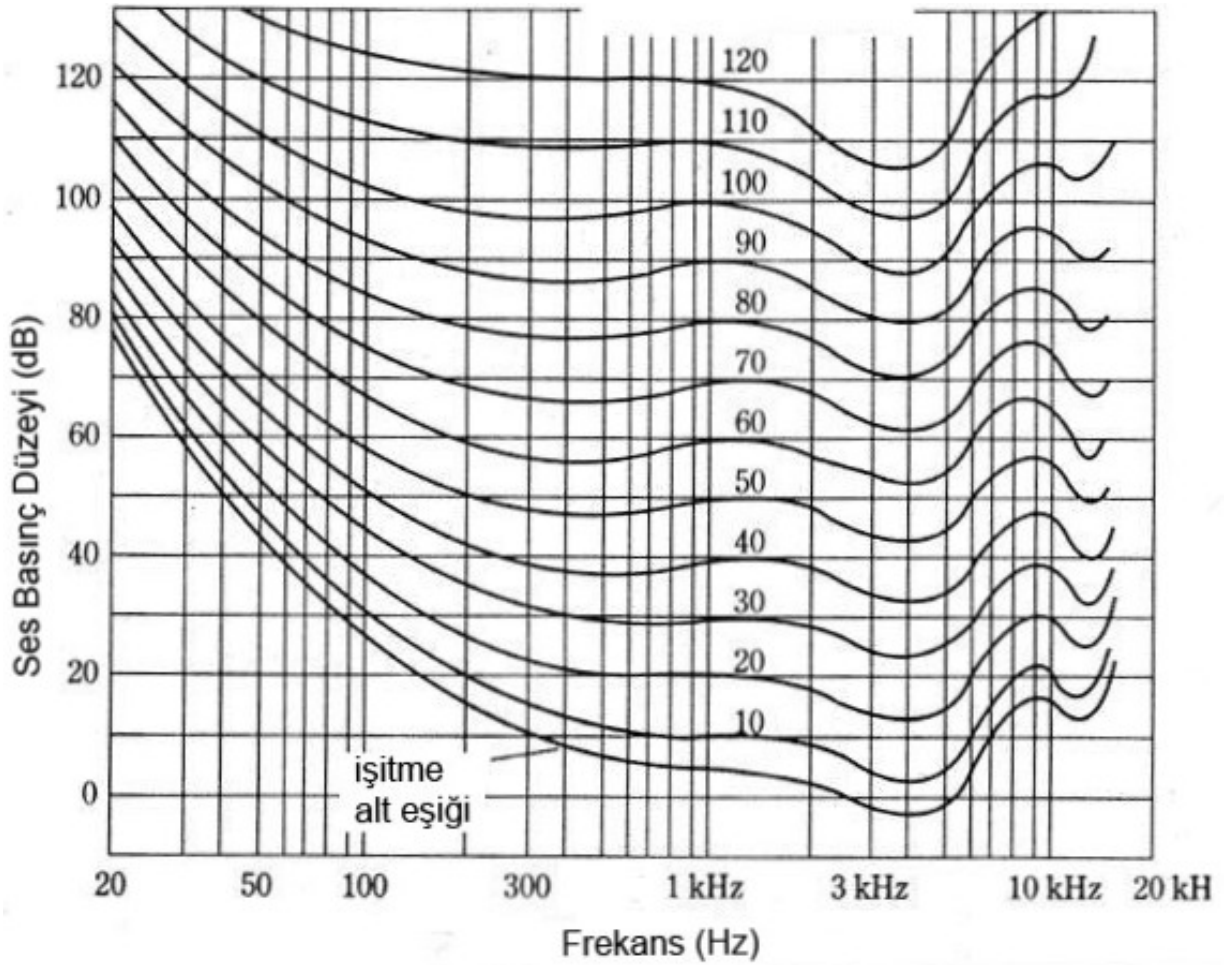
LEF80 değeri	0,23-0,18	0,17	0,16-0,15	0,14-13	0,12-0,11	0,1
Değerlendirme	Mükemmel	Çok İyi	İyi	Orta	Zayıf	Kötü

4.5 Fon Gürültüsü

Her hacimde, içinde hiç herhangi bir etkinlik yapılmasa bile bir gürültü vardır. Bu gürültü hacmin içindeki tesisatlardan, çalışan cihazlardan v.b. faktörlerden oluşabileceği gibi dış kaynaklı (araç trafiği, komşu yapının faaliyetleri v.b.) da olabilir. Hacimdeki bu sürekli gürültüye *fon gürültüsü* ya da arka plan gürültüsü denir.

Fon gürültüsü, hacimdeki etkinliğe işitsel olarak zarar vermeyecek bir sınır değerinin altında kalmalıdır. Böylelikle hacimdeki etkinliklerin anlaşılabilir olması ve gürültünün insan üzerindeki olumsuz etkilerinin önüne geçilmesi hedeflenmektedir. Hacmin büyüklüğü ve hacimdeki işleve bağlı olarak belirlenen, hacimdeki müzik icrası ya da konuşmanın anlaşılabilirliğini olumsuz etkilemeyecek, en düşük gürültü düzeyine “*kabul edilebilir fon gürültüsü*” denmektedir.

İnsan kulağının sese duyarlılığı frekanslara bağlı olarak değişmektedir; ince seslere, kalın seslere göre daha duyarlıdır. Bu sebeple aynı düzeydeki bir ince sesle kalın sesin insan kulağında oluşturduğu duyulanma eşit değildir. Eş duyulanma eğrileri, insan kulağının hassasiyeti göz önüne alınarak tüm frekanslarda eş duyulanma yaratan ses düzeylerini gösteren eğrilerdir. (Şekil 4.5) İnsan kulağının frekanslara göre duyarlılığı dikkate alınarak yapılan ölçüm değerlerine *ağırlıklı ölçüm değeri* denir. İlk ölçme aletleri yalnızca ağırlıksız değerleri ölçerken yeni geliştirilen ölçüm aletleri Fletcher 40, 70, ve 100 eğrilerine göre ayarlanmış ölçümler yapabilmektedir. 55dB'den az düzeyli seslerin düzeyi A ağırlıklı ölçüm değeri (dBA) ile, 40 fon eğrisi referans alınarak; 55-85 dB arası seslerin düzeyi B ağırlıklı ölçüm değeri (dBB) ile, 70 fon eğrisi, referans alınarak, 85dB'den yüksek düzeyli sesler ise C ağırlıklı ölçüm değeri (dBC) ile 100 fon eğrisi referans alınarak ölçülür. (Akdağ ve Aknesil,2008)



Şekil 4.5 Eş duyulanma Eğrileri (Fletcher Eğrileri)

Türkiye’de 1986’da ilan edilen “Gürültü Kontrol Yönetmeliği” Avrupa komisyonunun 24.06.2002 tarihinde ilan ettiği “Çevresel Gürültünün Yönetimi ve Değerlendirilmesi Direktifi’ne paralel olarak 2005’te revize edilmiş ve “Çevre Gürültüsünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği” olarak resmi gazetede yayınlanmış, 2008’de ve 2010’da yapılan revizyonlardan sonra son halini almıştır. Bu yönetmelik L_{eq} (dBA) ’ya göre belirlenmiş iç mekan gürültü düzeyleri sınır değerlerini belirten bir tablo ile iç mekan gürültüsüne sınırlandırma getirir. Tez çalışmasında yönetmeliğin en son 2010 yılında yayınlanan hali referans alınmıştır. Çizelge (4.3) L_{eq} , verilmiş bir süre içinde süreklilik gösteren ses enerjisinin veya ses basınçlarının ortalama değerini veren dBA biriminde bir gürültü ölçөгüdür. (Gürültü Kontrol Yön.,1986)

Çalışılan hacimlerde kabul edilebilir en yüksek gürültü düzeyi değeri belirlenirken literatürde benzer mekanlarda yapılmış akustik çalışmalar olmadığı için Çizelge 4,3’te belirtilen mekanlarla akustik ölçmeler yapılan mekanların benzerlikleri gözetilerek kabullere ulaşılmıştır. Dolmabahçe Sarayı Müzik Odaları ve Şerifler Yalısı Selamlık Ana Salonu küçük

hacimli, aynı anda 20'den az kişinin kullandığı, bir yaşama mekânına ait birimlerdir. Bu yönleriyle oturma odası olarak değerlendirilmiş, fakat söz konusu mekânlarda müzik icra edildiği de göz önünde bulundurularak kabul edilebilir gürültü seviyesinin oturma odalarındakilerden daha az olması gerektiği düşünülmüştür. Tiyatro salonları işlev yönünden konuşma ya da müzik etkinlikleri için kullanılan fakat büyük hacimli ve çok kullanıcı mekânlardır. Söz konusu hacimlerin kabul edilebilir gürültü seviyesi belirlenirken, işlev yönüyle tiyatro salonları, hacim büyüklüğü yönüyle oturma odaları referans alınmış ve entropolasyon yöntemiyle bu değer tiyatro salonlarına daha yakın olan 35 Leq (dBA) olarak belirlenmiştir.

Galata mevlevihanesi 2 katlı, ortada sahne olarak kabul edilebilecek büyük bir açıklığı olan aynı anda 500 kişinin kullanabileceği bir konser salonuna benzediği düşünülerek Çizelge 4.3'te konser salonları için belirlenen 25 Leq (dBA) değeri optimum değer olarak kabul edilmiştir. Mevlevihanedeki restorasyon çalışmaları sebebiyle ölçme yapılamadığı için değerlendirme de yapılamamıştır.

Çizelge 4.3 Yönetmelikte belirtilen İç Ortam Gürültü Seviyesi Sınır Değerlerinden tez çalışması ile ilgili olan kısmı (Çev. Gür. Yön. Ve Değ. Yön. Eki ,2010)

Kullanım Alanı		Kapalı Pencere	Açık Pencere
Kültürel Tesis Alanları	Tiyatro salonları	30	40
	Sinema salonları	30	40
	Konser salonları	25	35
	Konferans salonları	30	40
Konut Alanları	Yatak odaları	35	45
	Oturma odaları	45	55

Not:Değerler Kullanım alanlarında herhangi bir faaliyet olmadığı durumlardaki değerlerdir.

Leq dBA tek sayılı bir değerlendirme biçimidir. Frekanslara göre kabul edilebilir gürültü düzeyleri ise bu durumu değerlendirmeye almak üzere geliştirilen kabul edilebilir gürültü düzeyi eğrileri ile bulunur. En yaygın kullanılan kabul edilebilir gürültü düzeyi eğrilerini; NC eğrileri, RC eğrileri, NCB eğrileri, NR eğrileri, NCB eğrileridir.

Avrupa'da yaygın olarak NR eğrileri Amerika'da ise yaygın olarak NC eğrileri kullanılmaktadır. Tez çalışmasında Avrupa'da yaygın olarak kullanılan NR eğrileri referans alınmıştır.

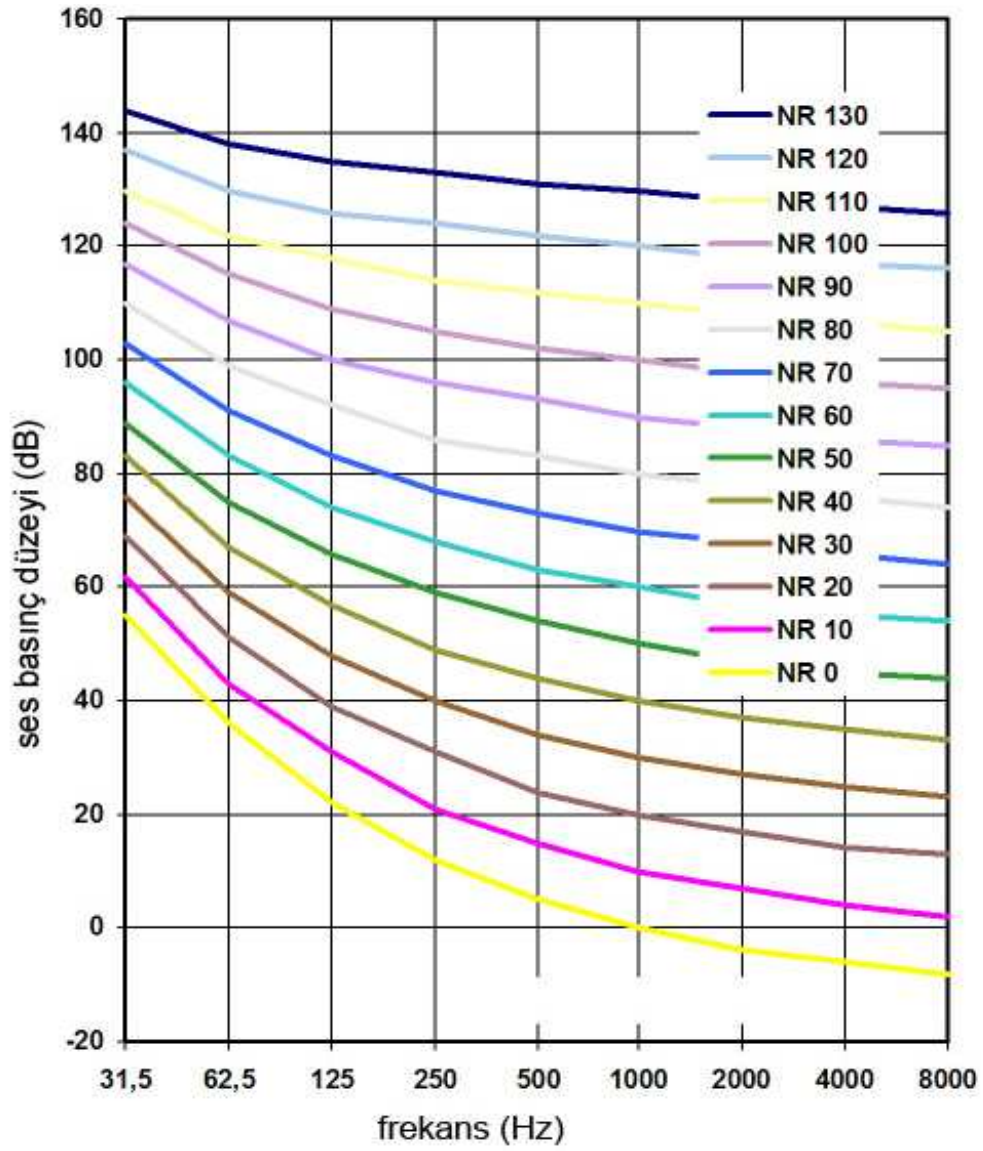
NR eğrileri Uluslar Arası Standartlar Birimi ISO tarafından yapı içinde kabul edilebilir gürültü düzeyini belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Hacmin işlevi kabul edilebilir gürültü

düzeyini etkilediği için referans alınan NR eğrisi de değişmektedir. Çizelge 4.4’de hacmin işlevine göre kullanılacak NR eğrileri gösterilmiştir.

Yukarıda bahsedilen gerekçelere dayandırılarak tez çalışmasında kabul edilebilir gürültü düzeyine ilişkin yorumlarda Dolmabahçe Sarayı müzik odaları ve Şerifler yalısı için küçük konferans salonları için de geçerli olan NR 35, Galata mevlevihanesi için ise küçük kapasiteli tiyatrolar için de geçerli olan NR 25 eğrisi referans alınmıştır.

Çizelge 4.4 Hacmin işlevine göre referans alınan NR değerleri (dB) (Akdağ ve Aknesil,2008)

Hacimler	NR
500 dinleyiciden büyük kapasiteli konser,opera salonları ve kayıt stüdyoları	20
<u>500 kişiden küçük kapasiteli tiyatrolar</u> büyük konferans salonları ve 50 dinleyiciden büyük sınıflar	25
Konut, yatak odası, özel ofis odaları, <u>küçük konferans salonu</u> ve sınıflar, kütüphaneler, sinemalar, mahkemeler	35
Konut oturma odası, otel yatak odası, halka açık hastane bölümleri, sınıflar müzeler	40
Otellerde halka açık birimler, küçük lokantalar, seçkin mağazalar, açık planlı bürolar	45
Otel salonları, koridorları ve lobileri, postaneler, büyük lokantalar, barlar, katlı mağazalar, dükkanlar	50
Kafeteryalar, kantinler, marketler, kapalı yüzme havuzları, jimnastik salonları, mutfaklar, çamaşır odaları	



Şekil 4.6 NR Eğrileri

Şekil 4.6’da gösterilen eğrilere göre belirlenen NR 25 ve NR 35 eğrilerinin frekanslara göre değerleri çizelge 4.5’te gösterilmiştir.

Çizelge 4.5 NR 25 ve NR 35 Eğrisi Değerleri (dB)

BANT (Hz)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
NR 25 (dB)	55	45	35	29	25	22	20	18
NR 35 (dB)	63	52	44	39	35	32	30	28

5. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ VE ÖRNEK TÜRK MAKAM MÜZİĞİ İCRA MEKANLARININ SEÇİMİ

Tez çalışması, yukarıdaki bölümlerde de bahsedildiği gibi halen gelişmekte olan son derece güncel bir konu “akustik parametreler” in, yapısı itibarıyla klasik batı müziğinden tamamen farklı kendine has olan Türk makam müziği açısından incelenmesi ve değerlendirilmesi ile ilgilidir. Dolayısıyla, Türk makam müziğinin yapısal olarak batı müziğinden farklılıkları, gelişmekte olan akustik parametrelerin incelenmesi ve **Türk makam müziği icra edilen mekanların mimari ve akustik özellikleri** ile ilgilidir. Mimari akustik (hacim akustiği) öznel ve nesnel değerlendirmelerin yani insan beğenileri ile ölçülebilir büyüklüklerin örtüştürülmesi üzerine kurgulanmıştır. Türk makam müziği tez kapsamında 2. Bölümde yapısal özellikleri genel tarihçesi bakımından incelenmiştir. 3. bölümde literatürde Türk makam müziği icra edilen mekânlara ilişkin yapılmış çalışmalar bir araya getirilerek mekanların işlevleri, bu işlevin içinde müziğin yeri, müzik icra edilen odaların mimari özelliklerine değinilmiştir. 4. Bölümde hacim akustiği parametrelerin her ortaya çıkışı, kavramsal manası, ölçme tekniği, Türk Makam müziği ile ilişkisi incelenmiştir. Tüm bu çalışmalar ışığında amaç hacim akustiği parametrelerinin Türk makam müziği icra edilen mekanlar açısından incelenmesidir

5.1 Araştırma Yöntemi ve Planı

Tez çalışmasına en uygun araştırma yöntemini belirlemek amacıyla, daha önce yapılan benzer çalışmalarda izlenen araştırma yöntemleri ele alınmıştır: (Gade, A. C., 2006).

Hafıza Yöntemi: Mevcut salonlarla ilgili ehil dinleyicilerin hafızalarında kalan izleminlerin değerlendirilmesi

Olumlu yönleri: Laboratuvar gereksinimi yoktur. Dinleyiciler laboratuvar ortamı dışında kendilerini daha rahat hissederler.

Olumsuz Yönleri: Kontrol edilemeyen birçok değişken ve hata kaynağı ortaya çıkabilmektedir. (örneğin, müzik programının etkisi ve kısa akustik hafıza)

Mevcut Salonlarda Elde Edilen İmpuls Yanıtlarına Göre Dinleme Testleri: Mevcut salonlarda yapılan kayıtların sunumu ya da, “kuru” konuşma/müziğin mevcut salonlardaki impuls yanıtı ile birleştirilerek dinleyicilere sunulması.

Olumlu yönleri: Laboratuvar gereksinimi azdır. Görsel izlenimlerden kaynaklanan bir

etkilenme olmaz.

Olumsuz Yönleri: Değişken kombinasyonlarda sınırlı seçim özgürlüğü oluşur. Kayıt ve kopyalamada yüksek sadakat özelliğinde bozulmalar ortaya çıkabilir

Bilgisayar Ortamında Elde Edilen İmpuls Yanıtlarına Göre Dinleme Testleri: Anekoik odada meydana getirilen ses kayıtlarının, bilgisayar ortamında geliştirilen/değiştirilen impuls yanıtlarıyla yani “kuru” konuşma/müzik ile birleştirilerek dinleyicilere sunulması

Olumlu yönleri: Değişkenlerde ve bunların çeşitlendirilmesinde büyük seçim özgürlüğü vardır. Görsel izlenimlerden kaynaklanan bir etkilenme olmaz.

Olumsuz Yönleri: Elektro-akustik sadakat yönünden sınırlılık bu yöntemde de geçerlidir. Gerçekçi ses alanları oluşturmada çok sayıda işlem ve uzun zaman gereksinimi vardır.

Dinleme Testleri: Dinleyicilerin, değişik salonlar ya da değiştirilebilir akustiği olan salonlar hakkındaki akustik izlenimlerinin belirlenmesi

Olumlu yönleri: Gerçekçilikle ilgili bir problem yoktur. Dinleyicileri saran bir laboratuvar ortamı yoktur.

Olumsuz Yönleri: Değişkenlerin kontrolü zordur. (Örneğin icracılar, aynı eseri icra etseler bile, her bir icrası birbirinden farklıdır.) Farklı sunumlar arasındaki zaman farkı akustik hafızayı zorlar. Görsel etkiler değerlendirmelerde etkili olabilir.

Bir araştırma projesi ile desteklenen bu tez çalışmasında *Bilgisayar Ortamında Elde Edilen İmpuls Yanıtlarına Göre Dinleme Testleri Oluşturulması* yöntemi tercih edilmiştir. Bu yöntemin seçiminde, aynı salonda birden fazla eser icrasına ilişkin değerlendirme yapabilme ve tüm dinleyicileri aynı gün ve saatte bir araya getirme ihtiyacı olmaması esas olmuştur. Leo L. Beranek’in 1963’te yayınladığı “Music, Acoustics and Architecture” adlı eseri bu yöntemin temel biçimlendiricisi olarak kabul edilmiştir. Bununla birlikte hem bu parametreler hem de bunların optimum değerleri Batı müziği ve onların icra edildiği hacimler üzerine kurgulandığı da bir gerçektir. Bu veriler dikkate alınarak araştırma projesi ve onun sınırlı bir bölümünü oluşturan tez çalışması için yedi adımdan oluşan bir araştırma planı yapılmıştır.

Türk makam müziğinin yapısal özelliklerinin incelenmesi: Türk makam müziğinin yapısal özellikleri araştırılarak mimari akustik açıdan önemli noktalar tespit edilmesi;

Türk makam müziği icra edilen geleneksel mekânların araştırılması: Türk makam müziği icrasına ilişkin dokümanlardan mekan verilerine ulaşılarak bu mekanların işlevleri, işlevin

içinde müziğin yeri, müzik icra edilen odaların mimari özelliklerinin ve akustik özelliklerinin belirlenmesi bu belirlemelerin ışığında geleneksel Türk makam müziği icra mekanlarının sınıflandırılması, sınıflandırılan mekanların içinden akustik ölçme ve akustik hesaplar için örnek mekanlar seçilmesi;

Hacim Akustiği parametrelerin araştırılması: Tez çalışmasının üzerinde kurgulanacağı hacim akustiği parametrelerinin ortaya çıkışı, kavramsal manası, ölçme tekniği ve Türk Makam müziği ile ilişkisinin araştırılması;

Akustik modeller ve akustik ölçmeler: Seçilen mekânlar, akustik açıdan da önem taşıyan. mimari özelliklerini tespit edilmesi (hacim biçimlenişi, hacim büyüklüğü ve oranları, icracı ve dinleyici sayısı, iç yüzeylerde ve tefriş elemanlarında kullanılan mimari gereçlerin akustik özellikleri, duvar-tavan biçimleri, en uzak dinleyici mesafesi v.b); Mekânların, standartlarda yer alan akustik parametreler açısından verilerinin tespit edilebilmesi için bilgisayar ortamında akustik modelleri oluşturulması; Örnek mekanlarda akustik ölçümler de yapılarak, elde edilen değerlerin bilgisayar modellerinde elde edilen hesap sonuçları ile elde karşılaştırılması;

Anekoik ortamda kayıt (Kuru Kayıtlar): Seçilen örnek mekânlarda icra edilen müzik türüne uygun müzik parçalarının belirlenmesi. Bu parçaların anekoik ortamda kayıt edilmesi;

Elde edilen verilerin değerlendirilmesi: Geleneksel Türk makam müziği icra mekânlarının akustik modelleri ile anekoik odada yapılan ses kayıtları bilgisayar ortamında bir araya getirilerek seçilen örnek parçanın, ele alınan mekanda çalınmış gibi dinlenebildiği oralizasyonlar gerçekleştirilmesi; Böylelikle aynı parçanın farklı mekanlardaki icrasının öznel olarak değerlendirilebilmesi; Anket yöntemi ile deneyimli Türk Makam müziği dinleyicilerine laboratuvar ortamında dinletilecek oralizasyonlar hakkındaki öznel değerlendirmelerin, dinleyici beğenilerinin ve algılarının ortaya konması;

Optimum değerler önerilmesi: Elde edilen öznel değerlendirmeler ile akustik modellerden elde edilen parametreler karşılaştırılması; Bu çalışma sonucunda ortaya çıkan verilerden yararlanılarak hem Türk Makam müziğinin algılamasına uygun akustik parametreler hem de onların optimum değerleri elde edilmeye çalışılması

Tez çalışmasında yukarıda verilen adımlar izlenerek aşağıdaki veri ve kabullere ulaşılmıştır.

II. bölümde Türk Makam müziğinin tarihsel gelişimi, tek seslilik özelliği, makam-usul-form özellikleri, çalgı özellikleri, intikal sistemi incelenmiştir. Tek sesli yapısından kaynaklanan

oktav bant dizisi ortaya konmuş, makamların dizisi ve seyri, çalgıların genel sınıflandırması meşk sistemiyle intikali ele alınmıştır.

III. bölümde Türk makam müziği icra mekânları tarihsel gelişimi, icra edilen müziğin türü, akustik ve mimari verileri yönünden araştırılmıştır. Bu araştırmaların sonucuna göre Türk makam müziği icra mekânlarını, icra edilen müziğin türüne göre çizelge 5.1’de sınıflandırılmıştır.

Çizelge 5.1 Türk Makam Müziği Geleneksel İcra Mekanları

TÜRK MAKAM MÜZİĞİ GELENEKSEL İCRA MEKÂNLARI		
SİVİL MÜZİK	DİNİ MÜZİK	ASKERİ MÜZİK
Saraylar (Müzik odaları, Enderun, Harem)	Camiler	Mehterhaneler
Konaklar	Tekkeler	
Kahvehaneler	(Mevlevihaneler, Kadiri, Cerrahi, Bektaşî tekkeleri)	
Müzik Mektepleri		

IV. bölümde Hacim akustiği parametrelerinin salonları değerlendirmedeki önemi ele alınmıştır. ISO 3382 *Hacimlerin Yansışım Süresinin Ölçümü ve diğer Akustik Parametrelere referansı* (Measurement of reverberation time of rooms with reference to other acoustic parameters), CEN EN 12345-6 (2003) ve Leo Beranek’in iyi bilinen salonlarda yaptığı çalışmada belirlenen Akustik parametreler ortaya konmuş bu parametrelerden tez çalışmasının üzerinde kurgulanacağı hacim akustiği parametreleri; Yansışım süresi, Erken Düşme Süresi, Netlik, Hacimlilik, Fon gürültüsü olarak belirlenmiştir. Tez çalışmasında değinilecek parametrelerin kavramsal manası, ortaya çıkışı, ölçme tekniği ve gerekçeleri belirtilerek bu çalışmada Türk makam müziği ile nasıl ilişkilendirileceği hangi değerlerin ya da değer aralığının ele alınacağı ortaya konmuştur.

V. bölüm olan bu bölümde tez çalışmasına yönelik araştırma yöntemi ve planı anlatılmış bu bölüme kadar yapılan çalışmalar özetlenmiştir. Ayrıca yapılan çalışmalardan sonra akustik hesap ve akustik ölçümlerin yapılacağı örnek Türk Makam Müziği İcra Mekanları seçimi anlatılmıştır.

VI. Bölümde Bu mekânların genel tarihçeleri, mimari ve akustik özellikleri, hacim büyüklükleri, tefriş elemanlar ve yüzey gereçlerin değinilmiştir. Bu mekânlarda ölçümler yapılmış ve bilgisayar programında modellenmeleri tamamlanmıştır. Gerçek mekânlarda

yapılan ölçümler ve bilgisayar ortamında yapılan hesaplar aşağıda belirtilen sıra ile ele alınmıştır.

Akustik ölçümler: Akustik ölçümler ve hesaplar ISO 3382’de belirtilen şekilde bir kaynak ve belirlenen alıcı pozisyonlarına göre yapılmıştır. Alıcı pozisyonları hacimlerde simetrik olmayacak şekilde belirlenmiş, her bir alıcı noktasında 63 Hz ile 8000 Hz frekansları arasında üç tane ölçme yapılmış, bu ölçmelerin ortalamaları alınarak o noktalara ait ölçüm değerleri belirlenmiştir. Tüm ölçme ve hesaplarda hacimlerin boş olduğu (dinleyici olmadığı) varsayılmış insanların yutuculuğu hesaplara ya da ölçümlere katılmamıştır. Mekânlarda fon gürültüsü, yansıma süresi, Erken Düşme Süresi, netlik, değerleri ölçülmüştür.

Bu bölümde ölçümlerde elde edilen sonuçlar çizelge şeklinde tüm alıcı pozisyonlarına göre belirtilmiş, ölçmelerde elde edilen değer aralıklarına, varsa ortalamalarda sapmalara sebep olan çok büyük ya da çok küçük değerlere ve değerlerin alıcı pozisyonlarına göre değişip değişilmediğine değinilmiştir. Netlik parametresinin değerlendirilmesinde günümüzde yaygın olarak kullanılan C80₃ değeri göz önüne alınarak, 500Hz, 1000Hz ve 2000Hz’deki değerlerinin ortalaması alınmış, C80₃ değerleri bulunmuştur.

Akustik Hesaplar: Söz konusu mekânların Odeon Acoustic Software programında modelleri yapılmış ölçümlerde belirlenen alıcı ve kaynak pozisyonları bu programda simule edilmiştir. 3D modellemelerde yüzeyler akustik nitelikler göz önüne alınarak sınıflandırılmış ve ortak özellikteki yüzeyler aynı katmanda modellenmiştir. Yansıma süresi(RT), Erken Düşme Süresi(EDT), netlik (C80), erken yanal enerji oranı (LEF80) akustik parametreleri hesaplanmıştır. Odeon programında hesaplanan açıklık (D50) ve konuşmanın anlaşılabilirliği (STI) değerleri işlevi konuşmaya yönelik hacimlerde kullanıldığı için değerlendirmelerin dışında tutulmuştur. Bu programda elde edilen sonuçlar tüm alıcı pozisyonlarına göre çizelgelerde gösterilmiştir.

Akustik hesaplarda karşılaşılan en önemli güçlük, seçilen mekânlardaki yüzey gereçlerine ait yutma çarpanları değerlerinin bilinmemesi olmuştur. Bu soruna yaklaşım; hacimlerdeki tüm yüzeyleri içeren çizelgeler hazırlanarak, yüzeylere ait fotoğraflarla desteklenmesi ve yüzeylerin yutuculuk değerlerinin tartışmaya açılması şeklinde olmuştur. Hesaplarda Odeon Acoustic Software programında oluşturulmuş malzeme kütüphanesi yanı sıra literatürde yer alan malzemelerin yutuculuk değerlerine de başvurulmuş, yüzeylerin literatürde bulunan malzemelerle benzerlikleri açıklanmış, ya da literatürdeki malzemelerden yola çıkarak bir kabule ulaşılmış ve tüm bu adımlar çizelgelerle ve açıklamalarla anlatılmıştır.

Belirlenen yüzey gereçleri ve yutuculuk değerlerine göre hesaplama yapılmış ve ölçüm sonuçlarına en yakın sonuç bulunana kadar farklı tatonmanlar denenmiştir. Yansıma süresinin hacimlerin akustik açıdan değerlendirilmesinde başlıca parametre olduğu göz önünde bulundurularak, tatonmanların sonucunda elde edilen yansıma süresi ile ölçümler sonucunda elde edilen yansıma süresi karşılaştırılmış, elde edilen veriler ışığında seçilen yüzey gereçleri ve yutma çarpanlarında değişikliğe gidilip gidilmeyeceği, gidilecek ise gerekçesi ile açıklanmıştır.

Hesap sonuçları tüm alıcı pozisyonlarına göre çizelgeler halinde aktarılmıştır. Alıcı pozisyonları göre, hesaplanan değerlerde değişim olup olmadığı varsa bu durumun hangi sebepten kaynaklandığı yorumlanmıştır. C80 değerleri ve LEF80 değerlerinin ortalamaları alıcı pozisyonlarına göre değil frekanslara göre hesaplanmıştır. Ayrıca 500Hz, 1000Hz ve 2000Hz'deki değerlerinin ortalaması alınmış, C80₃ değerleri bulunmuştur.

Değerlendirmeler:

Akustik hesap ve ölçüm sonuçlarında elde edilen değerlerin frekanslara göre, tüm alıcı noktalarının ortalaması alınmış ve o frekansa ait ortalama değer elde edilmiştir. Ortalamalarda sapmalara sebep olan aşırı yüksek ya da aşırı düşük değerler ortalama hesabına katılmamış ve hesaplar dahil edilmeyen değerler metin içinde belirtilmiştir.

Akustik ölçme ve hesap sonuçları çizelgelerde gösterilmiştir. Değerlendirmeler IV. Bölümde yönetmelik ve literatür çalışmaları ele alınarak ortaya konan optimum değer aralıklarına göre yapılmıştır. Değerlendirme bölümünde çok kalın sesleri içeren 63Hz ve çok ince sesleri içeren 8000Hz frekansları sapmalara sebep olduğu için ele alınmamıştır. Oluşturulan grafiklerde 125 Hz ile 4000 Hz oktav bant aralığındaki sonuçlar gösterilmiştir. Değerlendirme grafikleri ölçme ve hesap sonuçlarının tüm noktalara göre alınmış ortalaması ve ele alınan parametreye ait optimum değer ya da değer aralıklarından oluşturulmuştur. Grafiklere dayandırılarak; seçilen araştırma yöntemi açısından önemli olan ölçme ve hesap sonuçlarının birbirleriyle ilişkisi ve ölçme ve hesap sonuçlarının optimum değerlerle ilişki ele alınmıştır.

Tez çalışmasında zamanın kısıtlı olması sebebiyle; eser seçimi ve bu eserin anekoik odada kaydının yapılması, elde edilen verilerin anket yöntemiyle değerlendirilmesi, optimum değerlere varılması hedefleri gerçekleştirilememiştir. Bu adımlar araştırma projesi kapsamında çalışılmaya devam edecektir.

5.2 Ölçme ve Hesapların Yapılacağı Mekanların Belirlenmesi

Türk Makam Müziğinin icra edilen salonların akustik özelliklerinin nasıl olması gerektiği konusunda bu güne değin yapılmış araştırmalar CAHRISMA projesi (AB 5. Çerçeve INCO-MED Proje grubu) ile sınırlıdır. CAHRISMA projesinde camilerin akustik özellikleri incelenmiş ve camiler için optimum yansıma süresi önerileri geliştirilmiştir. Bununla birlikte literatürde, Türk makam müziğinin icra edildiği kapalı mekanlarda, müziğe uygun hacim akustiği parametreleri ve bunların optimum değerleri ile ilgili çalışmalar bulunmamaktadır.

Türk makam müziği icrası için özel olarak tasarlanmış modern salonlar olmadığı için tez çalışmasında III. Bölümde bahsi geçen geleneksel icra mekânları arasından seçim yapılmıştır. Daha önce Türk makam müziği geleneksel icra mekânlarına ait akustik inceleme çalışmaları olmadığından kısıtlı zamanda yapılması gereken bu çalışmada ölçme imkanı olan, ulaşımı kolay farklı işleve sahip mekanların seçilmesi hedeflenmiştir.

Çizelge 5.1’de değinilen Türk Makam Müziği Geleneksel İcra Mekânları’na ait sınıflandırma mekân seçiminde etkileyici olmuştur.

Dindışı sivil müzik türlerine ait mekânlar saraylar, konaklar kahvehaneler ve müzik mektepleridir. Din dışı sivil müzik icra edilen mekânların değerlendirmesinde tüm bu mekânlar ele alınmıştır.

İstanbul’daki en eski saray yapısı Topkapı sarayıdır. Topkapı sarayında müzik icrası yapılan seferli odası günümüze ulaşmadığı için bu durum çalışmada Topkapı sarayından sonra yapılan ilk saray, Dolmabahçe Sarayına yönelilmesine sebep olmuştur. Dolmabahçe Sarayı müzik odaları ölçüm yapılabilecek durumda olan, özgün ve en eski saray müzik odası olduğu için çalışma kapsamında ele alınmıştır.

Konaklar kapsamında Sedat Hakkı Eldem’in Türk Evi çalışmasında değindiği plan tiplerinden her birine ait bir çalışma yaparak çalışmayı genişletmek ve derinleştirmek mümkündür fakat sınırlı zaman zarfında yapılacak tez çalışmasında aynı işleve sahip mekânların farklı plan tiplerine inmeğe, farklı işleve sahip mekânların birer örneklerle çalışılması tercih edilmiştir. Şerifler yalısı 17yy ile 19yy’ları arasında müzisyenlerin toplandığı ve selamlık bölümüne ait ana salonda musiki icra ettikleri bir mekândır. Yonca planlı (Dört nişli orta sofalı) bir konak yapısı olarak başarılı bir restorasyon geçirmiş yapısal özellikleri özgün yapısına uygun muhafaza edilmiştir. Her ne kadar işlev yönünden farklı gruplarda da ele alınsa icra edilen müzik türü açısından Dolmabahçe Sarayı ile Şerifler Yalısı arasında

benzerlik vardır. Müzik odaları dikdörtgen planlı odalardır. Bu yönüyle seçilen ikinci mekânda plan tipinin farklı olması önem taşımıştır.

III. bölümde de değinildiği gibi 16.yy'ın önemli toplanma mekânlarından kahvehanelerde yapılan musiki icrasına dair verilere ulaşılmıştır. Buna karşın 16.yy kahvehanelerinden günümüze ulaşabilen yoktur. O dönemki kahvehanelere ait çizim, gravür, tasvirlerle ulaşmak ve bu verilerle akustik modeller oluşturmak mümkündür, fakat bu çalışma için araştırmanın derinleştirilmesi gerekmektedir. Gerçek mekânlarda ölçümler yapılamayacağı ve araştırmada kahvehaneler üzerinde derinleştirilebilecek kadar zaman olmadığı için kahvehaneler örnek mekan olarak ele alınmamıştır.

Musiki mekteplerinden İstanbul'da incelemeye elverişli olanlarının icra odaları yeni nesil malzemelere daha yakın olduğu için tez çalışmasında akustik ölçme ve hesaplarda ele alınmamıştır.

Çizelge 5.1'de değinildiği üzere Türk makam müziği dini müzik icrası mekânları camiler ve tekkelerdir. Camiler CAHRISMA projesi kapsamında ele alındığı için tekkelere değinilmek istenmiştir. Mevleviliğin dini müzikteki önemi göz önüne alınarak Mevlevihanelerin çalışılması öngörülmüştür.

İstanbul'da 15yy'da galata Mevlevihanesi, 16. Yy'da Yenikapı Mevlevihanesi, 17 yy'da Kasımpaşa mevlevihanesi daha sonra da Üsküdar Beşiktaş ve Bahariye Mevlevihaneleri kurulmuştur. Beşiktaş mevlevihanesi günümüze ulaşamamıştır fakat diğer Mevlevihanelerde halen Mevlevi sema ve zikir törenleri düzenlenmektedir. Sağlıklı genellemelere ve optimum değerlere varabilmek için aynı mekan türüne birden çok mekanda akustik ölçme ve hesap yapılması en ideal sonuçlara ulaşmayı sağlar. Fakat bu çalışmada kısıtlı zaman sebebiyle günümüze ulaşan Mevlevihanelerin hepsini inceleme imkânı bulunmadığından en eski olan Galata Mevlevihanesinin ele alınması uygun görülmüştür. Tez kapsamında galata Mevlevihanesindeki restorasyon çalışması tamamlanamadığı için akustik ölçümler yapılamamıştır. Araştırma projesi kapsamında akustik ölçümler de yapılacak ve değerlendirmelere katılacaktır.

Çizelge 5.1'de belirtildiği gibi askeri müzik icra mekânı mehterhanedir. Mehterhanelerde mehter takımının çalıştığı alanlar açık alanlardır. Mehter müziği de koral yapısı olan bir açık hava müziğidir. Bu sebeple Mehterhaneler icra mekânları kapsamında araştırılmış akustik ölçüm ve hesaplarda ele alınmamıştır.

Tüm bu veriler ışığında Tez Çalışması için seçilen Türk Makam Müziği Geleneksel icra mekânlarına Çizelge 5,2’de gösterildiği şekilde olmuştur.

Çizelge 5.2 Tez Çalışması İçin Seçilen Mekânlar

Müzik Türü	Sivil Müzik (Din dışı müzik)		Dini Müzik
Bina Tipi	Saray Odası	Konak	Mevlevihane
Seçilen Mekan	Dolmabahçe Sarayı 47-49 No’lu Müzik odaları	Şerifler Yalısı Büyük Salonu	Galata Mevlevihanesi Sema Salonu



Şekil 5.1 Dolmabahçe Sarayı



Şekil 5.2 Şerifler Yalısı



Şekil 5.3 Galata Mevlevihanesi

6. TÜRK MAKAM MÜZİĞİ İCRA MEKANLARI ÖRNEKLEMLERİNE AİT AKUSTİK VERİLER VE DEĞERLENDİRMELERİ

Bu bölümde, bölüm 5,2’de değinilen gerekçelerle seçilen mekânlar; Dolmabahçe Sarayı Müzik Odaları, Şerifler Yalısı Ana Salonu, Galata Mevlevihanesi Sema Salonu ele alınmıştır.

Bölüm 5.1’de değinildiği gibi mekanlarda yapılan akustik ölçümler, bilgisayar ortamında yapılan akustik modeller, bu modellerde akustik hesaplar için yüzeylere atanacak gereç ve yutuculuk değeri seçimi, atanan gereçler sonucu elde edilen yansıma süresi hesabı ve bu hesabın ölçüm sonuçları ile karşılaştırılması, ölçüm sonuçlarına makul derecede yakın hesap sonuçlarının alıcı pozisyonlarına göre çizelgeler halinde ele alınması ve ölçüm sonuçlarının hesap sonuçları ve optimum değerlerle karşılaştırılması konularına değinilmiştir.

6.1 Dolmabahçe Sarayı 47 ve 49 No’lu Müzik Odaları

Dolmabahçe Sarayı’nın üzerine kurulduğu kesim İstanbul’un fethinden önce küçük bir koydu ve Vallicula Regii Horti (kraliyet bahçesinin küçük bahçesi)olarak anılıyordu” (İslam ansiklopedisi,1996), Fatih Sultan Mehmet İstanbul’un fethi sırasında gemileri halice indirmeye bu koydan başlamıştır. Söz konusu koy II. Osman’ın padişahlığı döneminde doldurulmuş ve sahil oldukça farklı bir görünüm almıştır. İlk defa denizin doldurulmasıyla elde edilen bu alan tören alanı ve has bahçe olarak kullanılmış ve “Dolmabahçe” olarak anılmaya başlanmıştır.

Bir Has Bahçe olarak kullanılan Dolmabahçe zaman içerisinde çeşitli padişahların yaptırdıkları binalarla dolmaya başlamıştır. Bilinen ilk yapı Evliya Çelebinin sözünü ettiği II. Selim’e ait köşktür. 1680 yılında IV. Mehmet tarafından yapılan kasr ve buna ilaveten yapılan ilave yapılar ve köşkler 1775’teki büyük yangınla yok olmuştur.

II. Mahmut yangından sonra yapılan yeni ahşap binaları ve eklentilerini sık sık devletin yönetim toplantıları için kullanmaya başlamıştır. Yenilikçi yaklaşımlarıyla bilinen Sultan II. Mahmut’un Topkapı Sarayından çıkmaya yönelik bu tutumunun amacı sarayı, sur dışına doğru gelişmekte olan şehrin tekrar merkezi konumuna taşımak, böylelikle Pera ve Cihangirdeki gayr-i Müslim halkın yaşadığı yerleşimlerin de şehrin içinde kalmasını sağlamaktır.

II. Mahmut’un vefatından sonra başa geçen Abdülmecit babasının kullandığı ahşap sarayın yıkılarak, yerine yeni ve görkemli bir saray yapılmasını emretmiştir.

İstanbul Boğaz'ının Avrupa yakasında konumlanmış Dolmabahçe Sarayı Batı ile ilişkilerin yoğunlaştığı 19.yy'da Boğaz girişinde bir prestij yapısı olarak tamamen Avrupai tarzda inşa ve dekore edilmiştir. Topkapı sarayından en önemli farkı, Topkapı Sarayı gibi ihtiyaca göre eklenen binalardan değil, öngörülen ihtiyaçlara göre yapılmış bir saray olmasıdır. Abdülmecit'in bu tutumu, tüm dünyaya Batı uslubunu benimsediğini ve devleti bu tarzda yöneteceğini deklare ettiğinin bir göstergesi olarak yorumlanır. Dolmabahçe Sarayı tamamlandıktan 3 sene sonra Topkapı Sarayı terk edilmiş ve yeni saray kullanılmaya başlanmıştır. Bu tarihten sonra Dolmabahçe Sarayı altı Osmanlı padişahı tarafından devletin yeni yönetim merkezi olarak kullanılmıştır. Sarayın bir diğer önemi ise Atatürk'ün son günlerini bu sarayda geçirmiş ve hayata veda etmiş olmasıdır. Saray Atatürk'ün ölümünden sonra (1984'ten sonra) müze olarak kullanılmaya başlanmıştır. (İslam Ansiklopedisi,1994)

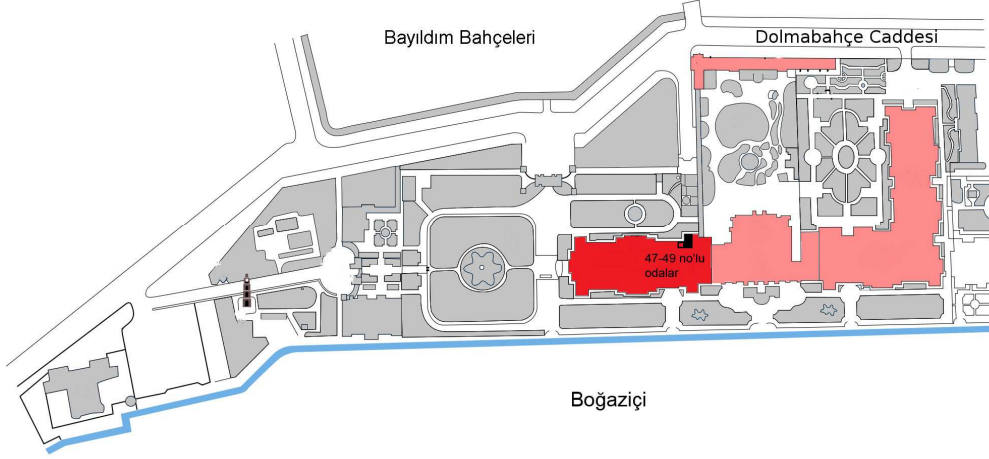
Denize paralel uzanan ve yüksek duvarlarla çevrilmiş saray, üç ana bölmeden oluşur; yönetim bölümü, tören salonu, Sultan ve ailesine ait özel odalar. Plan tipi batı ve Türk inşa öğelerinin her ikisini de içerir. İç ve dış süslemede barok, rokoko ve amprik figürler hakimdir. Plan tipinde ise sofa ve sofaya açılan odalar gibi Türk Evi izlerine de rastlanır. Balyanlar ailesinden Karabet Balyan'ın ve Nikogos Balyan'ın eseridir. (İslam Ansiklopedisi,1994)



Şekil 6.1 Dolmabahçe Sarayı Boğazdan Ön Görünüm

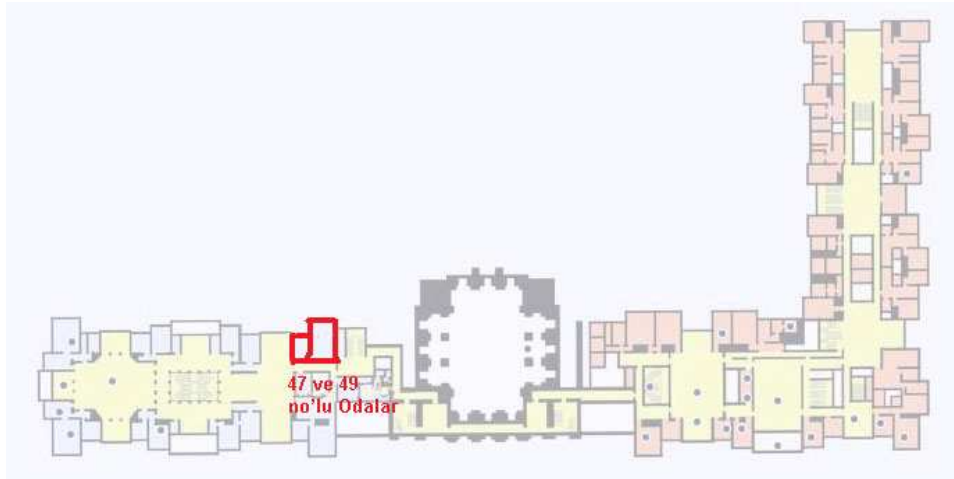
Toplam 110.000 m2' lik bir alana inşa edilen sarayın kırk altı salonu ve iki yüz seksen beş odası vardır. Bodrum katı ile birlikte toplam 3 katlıdır. Beden duvarları Marmara mermerinden, iç duvarları tuğla, döşemesi ise ahşaptan yapılmıştır. Parkeler Masif meşe

ağacının geçme sistem örülmesiyle yapılmıştır. Tavanlar yer yer kasetlere bölünerek tavan süslemeleri çalışılmıştır. Perdeler ve halılar Saf ipekten oluşur ve Hereke’de dokutulmuştur. (www.dolmabahce.gov.tr)



Şekil 6.2 Dolmabahçe Sarayı 1. Kat Planı

Dolmabahçe Sarayı müzik odaları (47 ve 49 No’lu odalar) yönetim kısmının birinci katında yer alır. Dinlenme amaçlı yapılan odada 1911 tarihli steinway piyano ve diğer müzik aletlerinin yanı sıra Halife Abdülmecit Han’a ait 280 ciltlik klasik müzik notaları koleksiyonu bulunmaktadır. (Taşdelen&Gürün,2005)



Şekil 6.3 Dolmabahçe Sarayı 1. Kat planında Müzik Odalarının Yeri

6.1.1 Dolmabahçe Sarayı Müzik Odaları Akustik Ölçümleri

Dolmabahçe Sarayı 47 ve 49 no’lu odalarında 01.03.2010 tarihinde akustik ölçümler gerçekleştirilmiştir. Ölçmeler ISO 3382’ye uygun bir kaynak dört alıcı pozisyonuna göre

yapılmıştır.

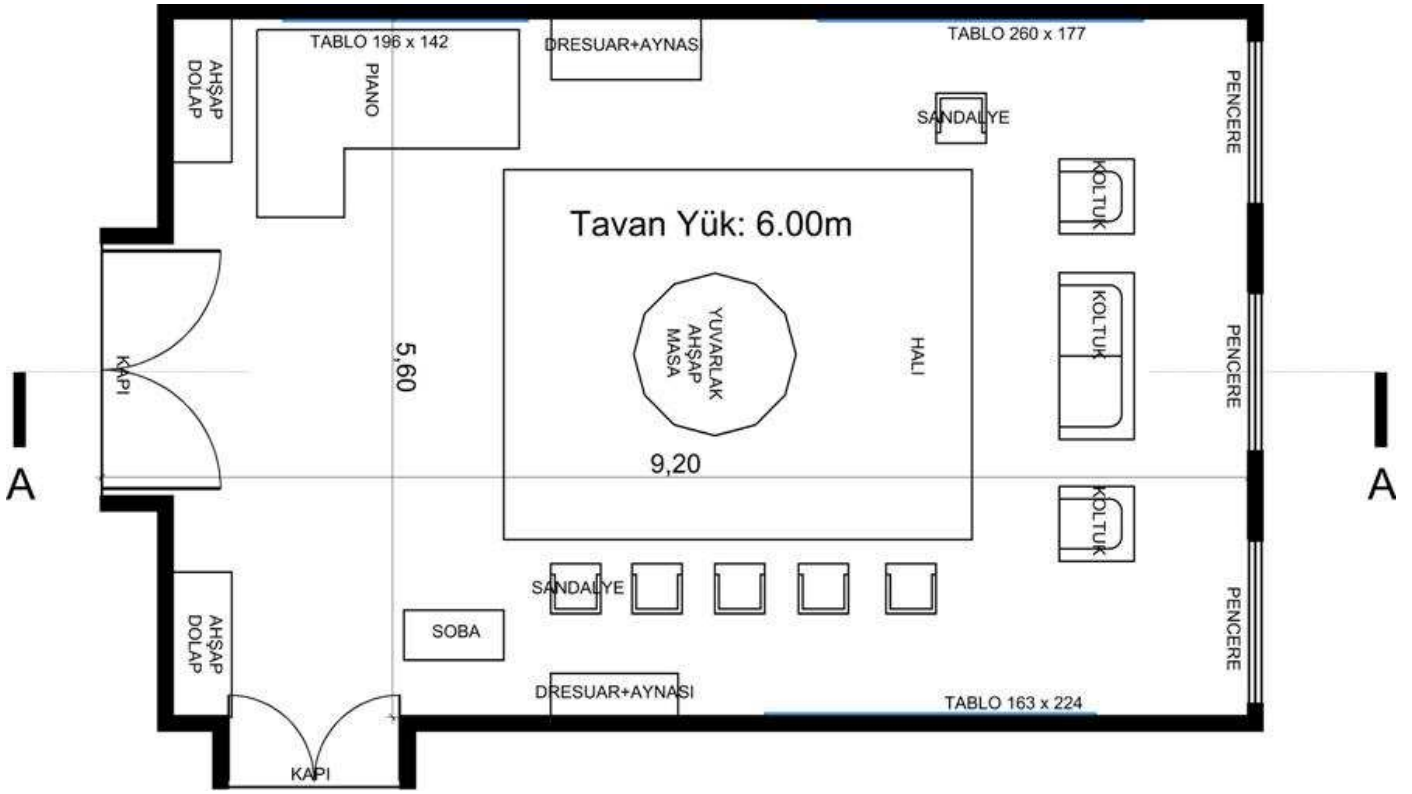


Şekil 6.4 Ölçüm sırasında 47 ve 49 No’lu odalardan çekilmiş Resimler

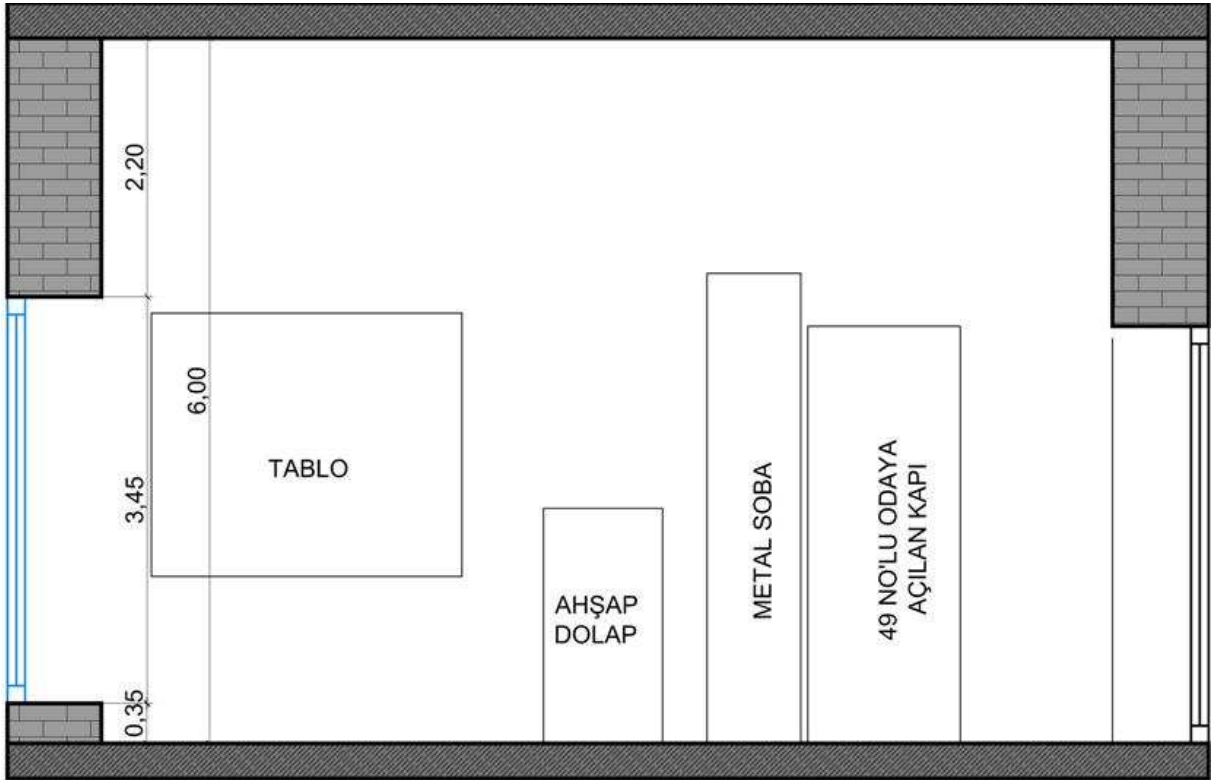
47 No’lu Oda

47 no’lu oda “5.60 x 9.20m x 6.00m” ölçülerinde, 310 m³ ölçülerindedir. Duvarlar kagır malzeme üzeri horasan sıva, döşeme kadrılar üzerine döşenmiş masif ahşap parke, tavan bağdadi döşeme üstü alçı sıvadır.

Odada kumaş kaplı bir adet ikili koltuk, iki adet tekli koltuk, altı adet sandalye bulunmaktadır. Odanın tam ortasında masif ahşap bir masa ve onun üzerine uzanmış 0,80m çapında avize bulunmaktadır. Pencere kalın pileli perdelerle örtülüdür. Duvarlarda tablolar toplam duvar alnının 1/9’u kadar yer tutmaktadır. Zemin üzerine serilmiş serbest ince halı zeminin 1/3’ünü kaplamaktadır. Tavan yüksekliği 6m pencere yüksekliği 3,5 m’dir. Pencere alt kısmındaki parapet duvarının üzerine masif ahşap plaka uygulanmıştır. Odada 2 adet masif ahşap dresuar 2 adet masif ahşap dolap bulunmaktadır. Piyanonun tamamı masif ahşap, soba metal malzemedir. Şekil 6.5’de bahsi geçen elemanların odada yerleşimi gösterilmiştir.

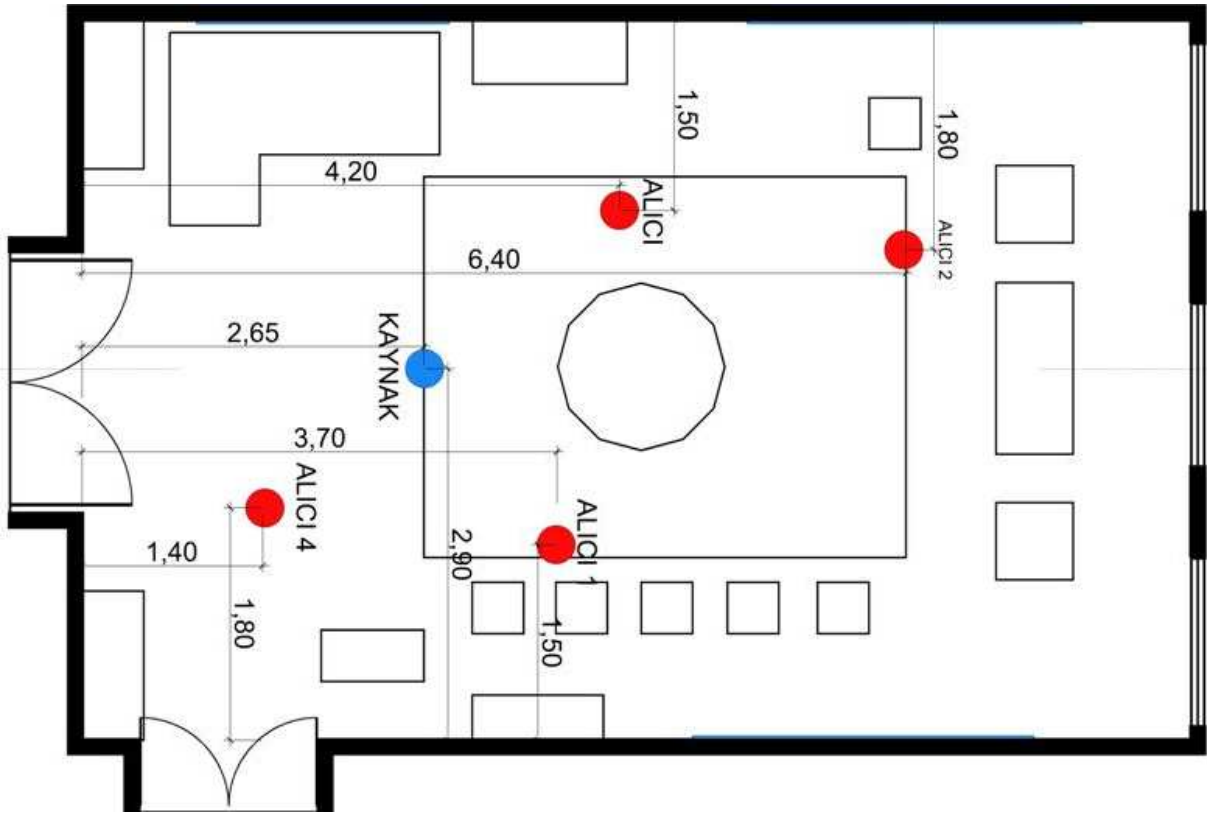


Şekil 6.5 47 No'lu oda yerleşim planı



Şekil 6.6 Şematik A-A Kesiti

Şekil 6.7’de kaynak ve alıcı pozisyonları gösterilmiştir. Ölçmeler esnasında kaynak odanın orta aksında kapıya yakın kısma yerleştirilmiştir. R1 ve R2 alıcıları müzik icrası sırasında dinleyicilerin bulunduğu noktalara yerleştirilerek, icra esnasında hacmin akustik yapısının, dinleyiciyi nasıl etkilediğinin, tespit edilmesi amaçlanmıştır. R3 ve R4 alıcılarının yerinin belirlenmesinde, odanın tam yayınlık olup olmadığı sorgulamak amacıyla, farklı köşelerde odanın akustik parametrelerinin nasıl değiştiğini gözlemlemek ve bunun sebeplerinin araştırılması etken olmuştur. Alıcıların simetrik olmayacak şekilde kaynaktan ve duvar yüzeyinden en az 1,5m uzakta olmasına dikkat edilmiştir.



Şekil 6.7 47 No’lu odada kaynak ve alıcı yerleri

Her noktada 3 ölçme yapılmış, üç ölçmenin ortalaması o noktaya ait değerin belirlenmesini sağlamıştır. Fon gürültüsü, yansıma süresi (RT), erken düşme zamanı(EDT), netlik(C80) parametreleri ölçülmüş, elde edilen değerler çizelgeler halinde gösterilmiştir. Elde edilen değerlere göre EDT/RT değerleri ve C80₃ değerlerine ait çizelgeler de oluşturulmuştur. Çizelgelerde tüm noktalarda elde edilen sonuçların ortalaması alınarak ortalama değerler de hesaplanmıştır. Ortalamalarda sapmalara sebep olan aşırı küçük ve aşırı büyük değerler hesaba katılmamış, hesaba katılmayan değerler metin içinde belirtilmiştir.

Fon gürültüsü değerlendirme amacıyla iki alıcı pozisyonuna göre dört ölçüm yapılmış, lineer ölçüm sonuçları ve A ağırlıklı ölçüm sonuçları elde edilmiştir. Çizelge 6.1’de lineer ölçüm sonuçları, Çizelge 6.2’de A ağırlıklı ölçüm sonuçları gösterilmiştir. Ortalama lineer ölçüm sonuçları 63Hz dikkate alınmaz ise 37,15dB ile 31,53 dB arasında değişmektedir. A ağırlıklı ölçümlerde ise 45,71 Leq (dBA) değeri elde edilmiştir. Alıcı 2 pozisyonu dış cepheye daha yakın olduğu için alıcı 1’e göre daha yüksek değerler ölçülmüştür.

Çizelge 6.1 47 No’lu Oda Fon Gürültüsü Lineer Ölçüm Sonuçları

47 NO'LU ODA FON GÜRÜLTÜSÜ LINEER ÖLÇÜM SONUÇLARI (dB)								
BANT (Hz)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
ALICI 1 (R1)	56,65	35,60	27,03	25,58	26,43	28,70	31,43	34,43
ALICI 2 (R2)	48,78	34,65	37,83	37,30	39,98	33,23	32,38	34,68
ORTALAMA	54,35	35,18	35,18	34,60	37,15	31,53	31,93	34,53

Çizelge 6.2 47 No’lu Oda Fon Gürültüsü A Ağırlıklı Ölçüm Sonuçları

47 NO'LU ODA FON GÜRÜLTÜSÜ A AĞIRLIKLI ÖLÇÜM SONUÇLARI					
Leq (dBA)	ÖLÇME 1	ÖLÇME 2	ÖLÇME 3	ÖLÇME 4	ORTALAMA
ALICI 1 (R1)	42,40	42,30	42,10	43,00	42,45
ALICI 2 (R2)	49,30	49,10	49,30	48,20	48,98
ORTALAMA	45,85	45,70	45,70	45,60	45,71

47 No’lu odanın RT değerleri çizelge 6.3’teki gibidir. 125Hz frekansında alıcı-1 noktasında üç ölçüme sırasıyla, 4,96sn, 5,41sn, 4,53sn değerleri, alıcı iki noktasında 1,95sn, 2,49sn, 2,24sn değerleri elde edilmiştir. Bu değerler hacimde elde edilen diğer değerlerden çok farklı olduğu için ortalamalarda dikkate alınmamıştır. Benzer bir durum 250 Hz frekansında alıcı-1 noktasındaki ölçüm sonuçları için de geçerlidir. Ölçmeler de sırasıyla 1,66sn, 1,85sn, 1,67sn değerleri elde edilmiştir. Bu değerler 250Hz’de diğer alıcı noktalarında elde edilen değerlerden çok yüksek olduğu için 47 No’lu oda yansıma süresi değerlendirmelerinde yanıtıcı olmaması amacıyla ortalamalarda hesaba katılmamıştır.

Frekanslara göre ortalama değerler 1,27sn ile 0,59sn arasında değişmektedir. Yansıma süresi değerleri alıcı pozisyonlarına göre önemli değişim göstermemektedir.

Çizelge 6.3 47 No'lu Oda RT Ölçüm Sonuçları

47 NO'LU ODA RT ÖLÇÜM SONUÇLARI (sn)								
BANT (Hz)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
ALICI 1 (R1)	1,42	4,96	1,73	1,01	0,90	0,98	0,81	0,62
ALICI 2 (R2)	1,36	2,23	1,18	1,00	1,00	0,99	0,83	0,59
ALICI 3 (R3)	1,15	1,18	0,99	0,97	0,88	0,93	0,81	0,58
ALICI 4 (R4)	0,95	1,37	0,92	1,11	0,86	0,87	0,75	0,58
ORTALAMA	1,22	1,27	1,03	1,02	0,91	0,94	0,80	0,59

Not: Ortalama katılmayan değerler gri renk ile boyanmıştır.

47 No'lu odanın EDT değerleri çizelge 6.4'teki gibidir. 63Hz'de alıcı-1 ve alıcı-2 noktalarında yapılan üç ölçmede de değer elde edilememiştir. 250Hz'de alıcı-1 noktasında, ilk ölçmede elde edilen 2,10sn değeri, alıcı-2 noktasında, üçüncü ölçmede elde edilen 1,78sn, alıcı-4 noktasında birinci ölçmede elde edilen 0,54sn değeri, 500Hz'de alıcı-1 noktasında ilk ölçmede elde edilen 0,83 sn değeri söz konusu noktalarda ölçülen diğer değerlerden farklı olduğu için ortalamalara katılmamıştır. 125Hz'de alıcı-2 ve alıcı-3, 500Hz'de alıcı-1 ve alıcı-2, 1000Hz'de alıcı-4 noktalarında elde edilen değerler, diğer değerlerden farklı olduğu için ortalamalarda sapmalara sebep olmaması amacıyla hesaplara katılmamıştır.

47 No'lu odada ortalama EDT değeri 63 Hz frekansını dikkate alınmazsa 1,22sn ile 0,58sn arasında değişmektedir. RT gibi EDT değerleri de farklı alıcı pozisyonlarına göre önemli değişimler göstermemektedir.

Çizelge 6.4 47 No'lu Oda EDT Ölçüm Sonuçları

47 NO'LU ODA EDT ÖLÇÜM SONUÇLARI (sn)								
BANT (Hz)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
ALICI 1 (R1)		1,36	1,19	1,48	0,86	0,79	0,69	0,66
ALICI 2 (R2)		3,90	1,04	1,38	1,15	0,95	0,71	0,58
ALICI 3 (R3)	0,40	0,65	1,19	0,89	0,80	0,92	0,93	0,62
ALICI 4 (R4)	0,26	1,08	1,11	1,32	0,46	1,13	0,76	0,48
ORTALAMA	0,33	1,22	1,13	1,10	0,94	0,94	0,77	0,58

Not: Ortalama katılmayan değerler gri renk ile boyanmıştır.

47 No'lu odanın EDT/RT ölçüm değerleri çizelge 6.5'teki gibidir. Yukarıda bahsi geçen değerler ihmal edilerek bu çizelge elde edilmiştir. Ölçüm sonuçlarına göre elde edilen EDT/RT oranı, 63Hz ihmal edilirse 0,96 ile 1,10 arasında değişmektedir.

Çizelge 6.5 47 No'lu Oda EDT/RT (Ölçüm Sonuçlarına Göre)

47 NO'LU ODA EDT/RT (ÖLÇÜM SONUÇLARINA GÖRE)								
BANT (Hz)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
4 ALICI POZİSYONUNA GÖRE ORTALAMA	0,31	0,96	1,10	1,08	1,03	1,00	0,97	0,99

47 No'lu odanın Netlik (C80) değerleri çizelge 6.6'daki gibidir. C80 değerleri alıcı noktaları ve frekanslara göre önemli değişimler göstermektedir. Ortalamalarda, alıcı-1 pozisyonunda 500Hz'de, alıcı-2 pozisyonunda 2000Hz'de, alıcı-3 pozisyonunda 500 Hz'de, alıcı-4 pozisyonunda 1000Hz'de ölçülen değerler C80₃ hesaplarına katılmamıştır.

Elde edilen değerler alçak frekanslardan yüksek frekanslara doğru artmaktadır. Alıcı pozisyonlarına göre C80₃ değerleri 2,08 ile 4,83 arasında değişmektedir.

Çizelge 6.6 47 No'lu Oda Netlik/ Clarity Ölçüm Sonuçları

47 NO'LU ODA CLARITY/NETLİK ÖLÇÜM SONUÇLARI (dB)									
BANT (Hz)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	C80 ₃
ALICI 1 (R1)	0,27	9,53	0,93	0,10	4,97	4,13	5,67	8,60	4,55
ALICI 2 (R2)	-4,10	-0,30	2,83	1,77	2,40	-0,07	3,27	8,70	2,08
ALICI 3 (R3)	2,00	6,25	1,35	7,80	5,80	3,85	6,20	12,85	4,83
ALICI 4 (R4)	-0,95	0,95	8,60	4,80	8,80	1,80	6,45	11,90	4,80

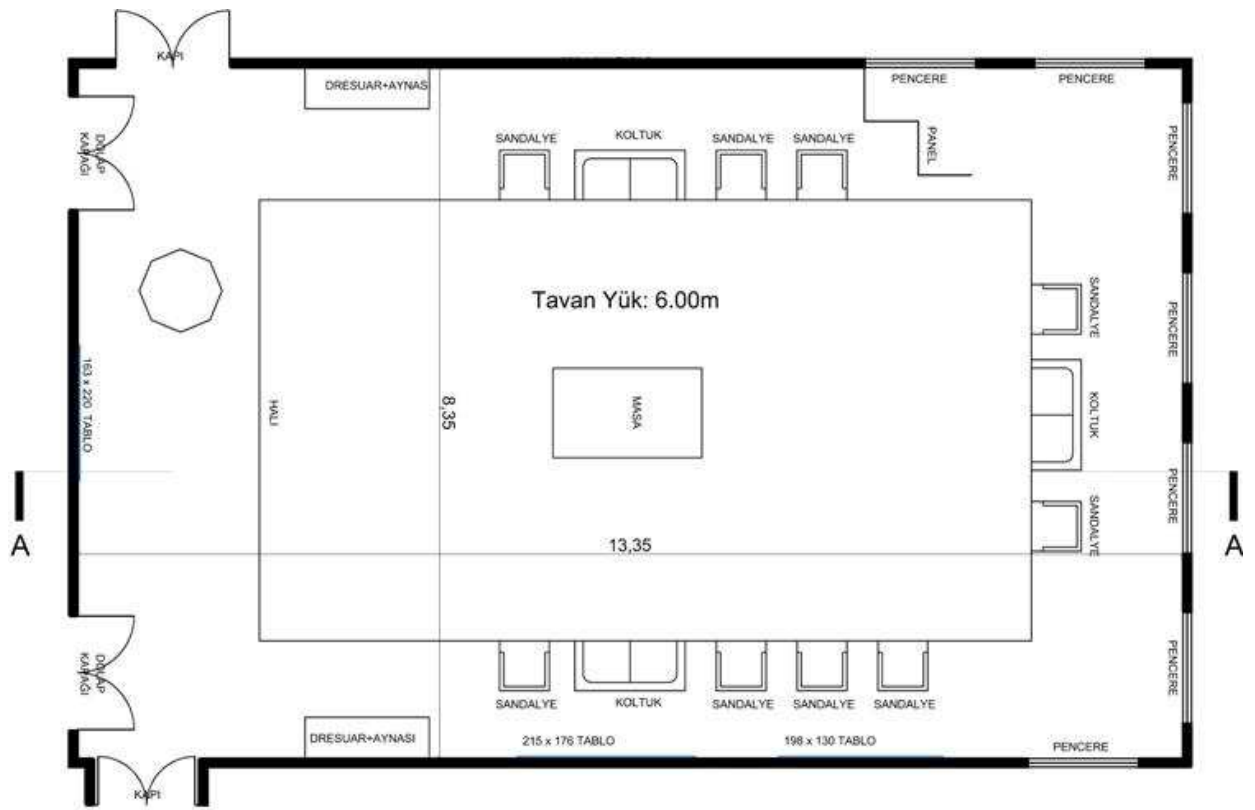
Not: Ortalama katılmayan değerler gri renk ile boyanmıştır.

49 No'lu Oda

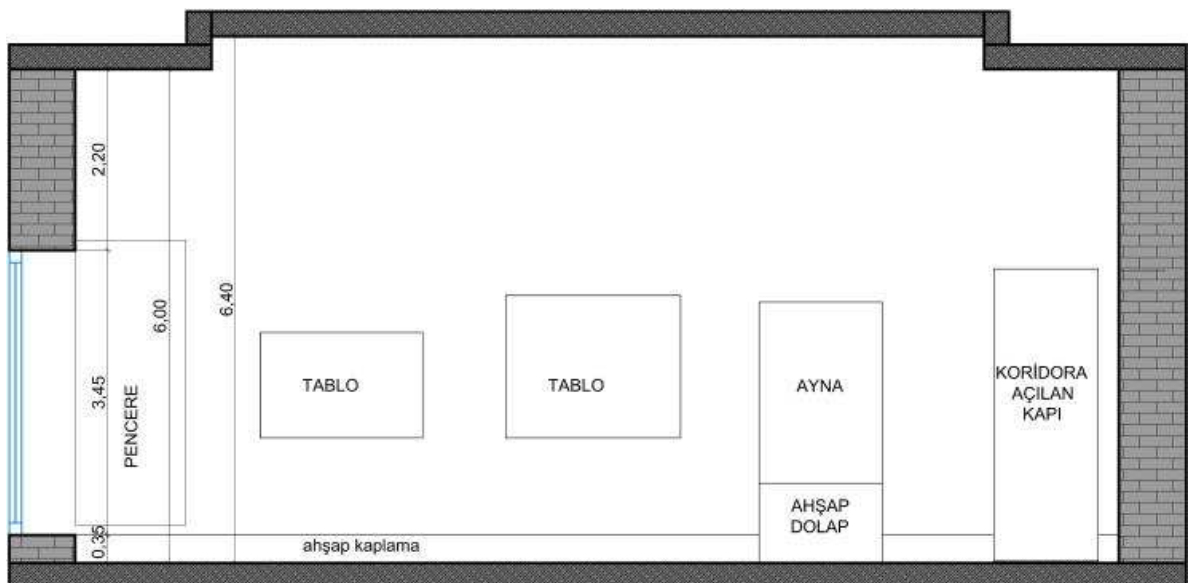
49 no'lu oda “8.35 x 13.35 x 6.00 m” ölçülerinde, 672 m³; dikdörtgenli planlı bir odadır. Duvarlar kâgir malzeme üzeri horasan sıva, döşeme kadrarlar üzerine döşenmiş masif ahşap parke, tavan bağdadi döşeme üstü alçı sıvadır.

Odada kumaş kaplı üç adet koltuk, dokuz adet sandalye bulunmaktadır. Odanın tam ortasında mermer tablalı bir masa ve onun üzerine uzanmış 1m çapında avize bulunmaktadır. Pencere içleri *taş yünü dolgulu kalın pileli perdelerle* örtülüdür. Duvarlarda goblen ve yağlı boya tablolar mevcuttur ve toplam duvar alnının 1/10'u kadar yer tutmaktadır. Zemin üzerine serilmiş serbest ince halı zeminin yarısını kaplamaktadır. Tavan yüksekliği 6m pencere yüksekliği 3,5 m'dir. Pencere alt kısmındaki parapet duvarının üzerine masif ahşap plaka uygulanmıştır. Abdülhamit'in müzik koleksiyonun bulunduğu dolap kapakları kapılar gibi masif ahşaptan yapılmıştır. Bahsedilen tefriş elemanlarının odada yerleşimi şekil 6.8'de

gösterilmiştir.

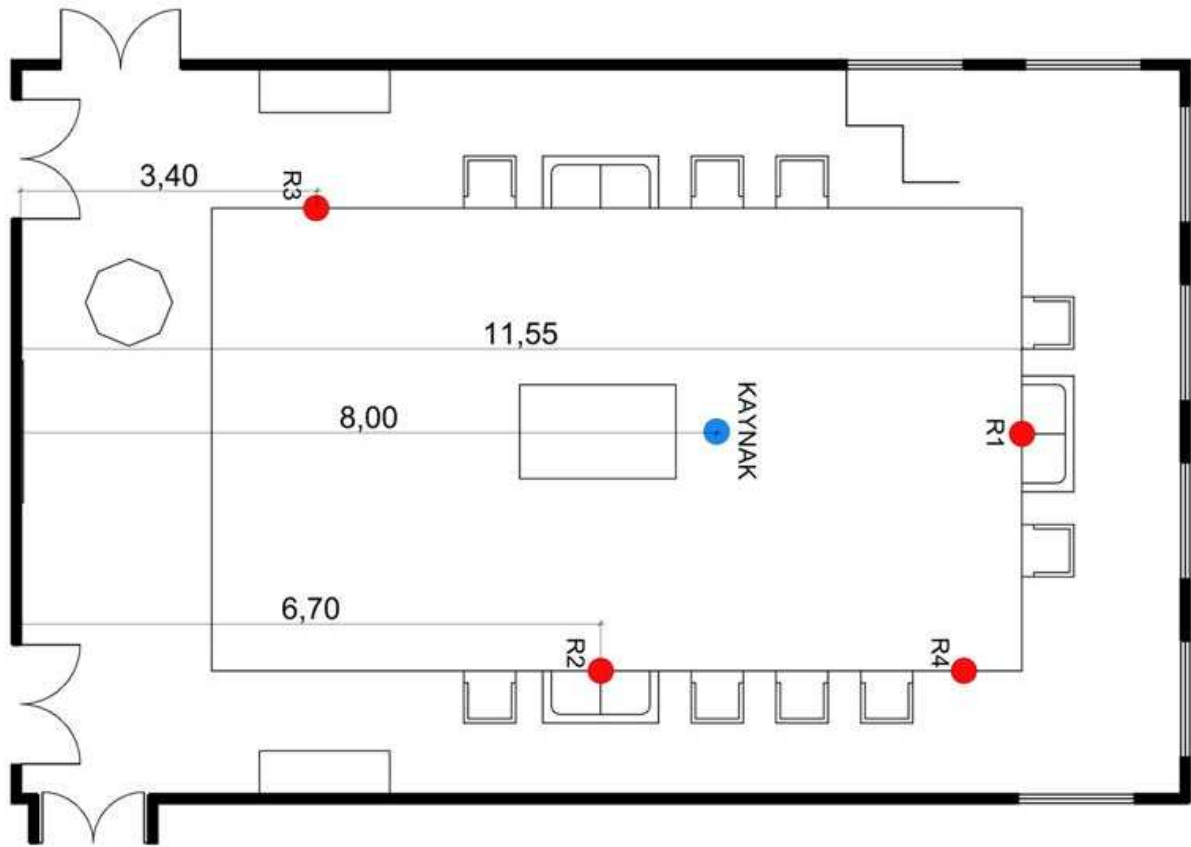


Şekil 6.8 49 No’lu Oda Yerleşim Planı



Şekil 6.9 Şematik A-A Kesiti

Şekil 6.10’da kaynak ve alıcı pozisyonları gösterilmiştir. Ölçmeler esnasında kaynak odanın orta aksında mermer masanın ön kısma yerleştirilmiştir. R1 ve R2 alıcıları müzik icrası sırasında dinleyicilerin bulunduğu noktalara yerleştirilerek, icra esnasında hacmin akustik yapısının, dinleyiciyi nasıl etkilediğinin, tespit edilmesi amaçlanmıştır. R3 ve R4 alıcılarının yerinin belirlenmesinde, odanın tam yayınlık olup olmadığı sorgulamak amacıyla, farklı köşelerde odanın akustik parametrelerinin nasıl değiştiğini gözlemlemek ve bunun sebeplerinin araştırılması etken olmuştur. Alıcıların simetrik olmayacak şekilde kaynaktan ve duvar yüzeyinden en az 1,5m uzakta olmasına dikkat edilmiştir.



Şekil 6.10 49 No’lu odada kaynak ve alıcı yerleri

Her noktada 3 ölçme yapılmış, üç ölçmenin ortalaması o noktaya ait değerin belirlenmesini sağlamıştır. Fon gürültüsü, yansıma süresi (RT), erken düşme zamanı(EDT), netlik(C80) parametreleri ölçülmüş, elde edilen değerler çizelgeler halinde gösterilmiştir. Elde edilen değerlere göre EDT/RT değerleri ve C80₃ değerlerine ait çizelgeler de oluşturulmuştur. Çizelgelerde tüm noktalarda elde edilen sonuçların ortalaması alınarak ortalama değerler de hesaplanmıştır. Ortalamalarda sapmalara sebep olan aşırı küçük ve aşırı büyük değerler hesaba katılmamış, hesaba katılmayan değerler metin içinde belirtilmiştir.

Fon gürültüsü değerlendirme amacıyla iki alıcı pozisyonuna göre üç ölçüm yapılmış, lineer ölçüm sonuçları ve A ağırlıklı ölçüm sonuçları elde edilmiştir. Çizelge 6.7’de lineer ölçüm sonuçları, Çizelge 6.8’de A ağırlıklı ölçüm sonuçları gösterilmiştir. Ortalama lineer ölçüm sonuçları 63Hz dikkate alınmaz ise 34,53dB ile 24,40 dB arasında değişmektedir. A ağırlıklı ölçümlerde ise 42,03 Leq (dBA) değeri elde edilmiştir. Lineer ölçmelerde de A ağırlıklı ölçmelerde de iki alıcı pozisyonu arasında önemli değişimler görülmemektedir.

Çizelge 6.7 49 No’lu Oda Fon Gürültüsü Ölçüm Sonuçları

49 NO'LU ODA FON GÜRÜLTÜSÜ ÖLÇÜM SONUÇLARI (dB)								
BANT (Hz)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
ALICI 1 (R1)	48,50	35,53	27,50	24,23	26,17	28,63	31,53	34,67
ALICI 2 (R2)	50,17	32,60	27,50	24,57	26,30	28,90	31,50	34,37
ORTALAMA	49,50	34,37	27,50	24,40	26,23	28,77	31,50	34,53

Çizelge 6.8 49 No’lu Oda Fon Gürültüsü A Ağırlıklı Ölçüm Sonuçları

49 NO'LU ODA FON GÜRÜLTÜSÜ A AĞIRLIKLIL ÖLÇÜM SONUÇLARI				
Leq (dBA)	ÖLÇME 1	ÖLÇME 2	ÖLÇME 3	ORTALAMA
ALICI 1	42,00	41,90	42,30	42,07
ALICI 2	42,20	41,90	41,90	42,00
ORTALAMA	42,10	41,90	42,10	42,03

49 No’lu odanın RT ölçüm değerleri çizelge 6.9’daki gibidir. 63Hz’de alıcı-2 noktasında 2. Ölçmede elde edilen 2,14 değeri aynı noktada diğer ölçmelerde elde edilen değerlerden çok yüksek olduğu için yanıltıcı olmaması maksadıyla ortalama hesaplarına katılmamıştır.

Ortalama değerler 1,57 sn ile 0,57 sn arasında değişmektedir. Orta frekanslardan itibaren RT değerlerinin farklı alıcı noktalarında önemli değişimler göstermemektedir.

Çizelge 6.9 49 No’lu Oda RT Ölçüm Sonuçları

49 NO'LU ODA RT ÖLÇÜM SONUÇLARI (sn)								
BANT (Hz)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
ALICI 1 (R1)	1,52	1,17	1,45	1,10	0,95	0,82	0,72	0,56
ALICI 2 (R2)	1,73	1,36	1,54	1,20	1,09	0,86	0,77	0,57
ALICI 3 (R3)	1,80	1,58	1,05	1,11	1,03	0,86	0,75	0,59
ALICI 4 (R4)	1,24	1,51	1,22	1,17	1,10	0,88	0,77	0,57
ORTALAMA	1,57	1,40	1,31	1,15	1,04	0,85	0,75	0,57

49 No'lu odanın EDT ölçüm değerleri çizelge 6.10'daki gibidir. 3 ölçüme alıcı 4 noktasında sırayla 3,02sn, 3,13sn, 0,23sn değerleri ölçülmüştür. 0,23sn değeri diğer değerlerden çok küçük olduğu için ortalamalarda hesaba katılmamıştır. Alıcı-3 noktasında 63Hz'de ilk ölçüme ölçülen 7,51sn değeri de aynı sebeple ortalamalara katılmamıştır.

Alçak frekanslarda farklı alıcı noktalarına göre elde edilen EDT değerleri çok büyük değişimler göstermektedir. Bu durum o frekansa ait ortalama EDT değerinin belirlenmesini güçleştirmiştir. Ortalamalarda hesaba katılacak ya da katılmayacak değerlerin belirlenmesinde yansıma süresi de referans alınarak, EDT değerlerinin birbirinden çok farklı olması durumunda yansıma süresinden makul uzaklıktaki değerler ortalamalara katılmıştır. Bu sebeple 63Hz frekansında alıcı-1 ve alıcı-3, 125 Hz frekansında alıcı-4, 250 Hz frekansında alıcı-1 ve alıcı-3, 500Hz frekansında alıcı-2 ve alıcı-4, 1000Hz frekansında alıcı-2 ve alıcı-3 noktalarında ölçülen değerler ortalamalara katılmamıştır. Yüksek frekanslarda farklı alıcı noktaları arasındaki değişimler makul seviyededir.

Ortalama EDT değerleri 1,69sn ile 0,64 sn arasında değişmektedir.

Çizelge 6.10 49 No'lu Oda EDT Ölçüm Sonuçları

49 NO'LU ODA EDT ÖLÇÜM SONUÇLARI (sn)								
BANT (Hz)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
ALICI 1 (R1)	0,31	2,27	0,24	0,93	1,16	0,73	0,75	0,63
ALICI 2 (R2)	0,84	2,06	0,76	1,81	1,70	1,15	0,93	0,62
ALICI 3 (R3)	0,33	0,18	2,41	1,29	1,32	0,99	0,88	0,73
ALICI 4 (R4)	2,54	3,08	1,72	2,10	0,81	0,85	0,70	0,58
ORTALAMA	1,69	1,50	1,24	1,11	0,98	0,93	0,81	0,64

Not: Ortalama katılmayan değerler gri renk ile boyanmıştır.

49 No'lu odanın EDT/RT değerleri çizelge 6.11'deki gibidir. Yukarıda bahsi geçen değerler ihmal edilerek bu çizelge elde edilmiştir. Ölçüm sonuçlarına göre elde edilen EDT/RT oranı 0,94 ile 1,12 arasında değişmektedir.

Çizelge 6.11 49 No'lu Oda EDT/RT (Ölçüm sonuçlarına Göre)

49 NO'LU ODA EDT/RT DEĞERLERİ (ÖLÇÜM SONUÇLARINA GÖRE)								
BANT (Hz)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
ORTALAMA	1,07	1,07	0,94	0,97	0,94	1,09	1,08	1,12

49 No'lu odanın Netlik (C80) değerleri çizelge 6.12'deki gibidir. C80 değerleri alıcı noktaları ve frekanslara göre önemli değişimler göstermektedir. 500Hz, 1000Hz ve 2000Hz deki değerlerinin ortalaması alınmış, C80₃ değerleri bulunmuştur. Ortalamalarda, alıcı-1 pozisyonunda 2000Hz'de, alıcı-2 pozisyonunda 500Hz'de, alıcı-4 pozisyonunda 500 Hz'de, ölçülen değerler C80₃ hesaplarına katılmamıştır.

Netlik değerleri, alçak frekanslarda yüksek frekanslara doğru artış göstermektedir. Alıcı pozisyonlarına göre ortalama C80₃ değerleri 2,18 ile 4,77 arasında değişmektedir.

Çizelge 6.12 49 No'lu Oda NETLİK/CLARITY Ölçüm Sonuçları

49 NO'LU ODA CLARITY / NETLİK ÖLÇÜM SONUÇLARI (dB)									
BANT (Hz)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	C803
ALICI 1 (R1)	7,40	-0,45	6,08	3,45	5,23	6,75	6,45	10,73	4,34
ALICI 2 (R2)	-0,08	-1,38	1,93	-1,08	2,98	3,53	4,85	11,75	3,25
ALICI 3 (R3)	-3,03	2,90	-0,67	1,40	1,20	2,97	3,30	7,00	2,18
ALICI 4 (R4)	-3,07	-1,60	1,13	1,47	5,17	4,37	6,00	11,47	4,77

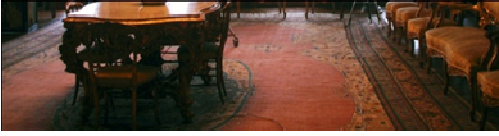
6.1.2 Dolmabahçe Sarayı Müzik Odaları Akustik Hesapları

Bölüm 5,1'de değinildiği şekilde hesaplamalar için Odeon programında akustik modeller oluşturulmuş, odadaki yüzeylere atanacak yüzey gereçleri ve yutuculuk değerleri belirlenmiş, bu değerlerle yansıma süresi hesapları yapılmış, yapılan hesaplar ölçüm sonuçlarıyla karşılaştırılmış, olumlu bulunan sonuçlar üzerinden alıcı pozisyonlarına göre hesap sonuçları çizelgeler halinde verilmiştir.

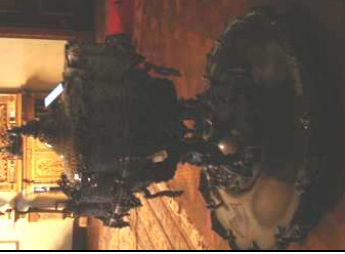
Akustik hesaplarda ilk adım olarak 47 ve 49 no'lu odalarda kullanılan tüm yüzey gereçleri ve kapladıkları alanlara ait bir çizelge oluşturulmuştur. (Çizelge 6.13) Burada amaç, literatürde tam karşılığı olmayan birçok yüzey gereçlerinin yutma çarpanları ile ilgili seçim yaparken fotoğraflarının, malzeme özelliklerinin ve kapladıkları alanların göz önünde olması ve yapılan tercihlerin tatonmanlara etkisinin rahatlıkla izlenmesi olmuştur.

Çizelge 6.13 47 ve 49 No'lu Odada Kullanılan Yüzey Gereçleri Ve Alanları

FOTOĞRAF	YÜZEY	AÇIKLAMA	ALAN (47 No'lu Oda)(m2)	ALAN (49 No'lu Oda)(m2)
	İÇ DUVARLAR	Dolu Tuğla Üzeri Horasan* Harçlı Sıva	118,31	138,79

	TAVANLAR	Bağdadi** tavan üzeri alçı sıva	50,25	124,20
	ZEMİNLER	Kadranlar Üzeri Döşeli Masif Meşe Parke	30,41	53,02
	DIŞ DUVARLAR	Küfeki Taşı Üstü Horasan* Harçlı Sıva	18,18	44,53
	HALI	İnce İpek Halı	9,83	47.42
	PERDELER	Taş Yünü Dolgulu İpek Perde	13,70	32,70
	TABLolar	Ahşap Çerçevesi Kumaş Üzeri Boya	16,67	17,01
	KAPILAR	Masif Ahşap	12,21	19,2

Çizelge 6.13 47 ve 49 No'lu Odada Kullanılan Yüzey Gereçleri Ve Alanları Devamı				
FOTOĞRAF	YÜZEY	AÇIKLAMA	ALAN (47 No'lu Oda)(m2)	ALAN (49 No'lu Oda)(m2)
	AHŞAP DOLAPLAR	Masif Ahşap	11,10	6,35
	PARAPET VE SÜPÜRGE LİKL ER	Duvar Üzerine Çakılmış Masif Ahşap	5,27	9,92
	AVİZELER	Cam	3,84	6,00
 	AYNALAR	Cam	2,64	6,06

Çizelge 6.13 47 ve 49 No'lu Odada Kullanılan Yüzey Gereçleri Ve Alanları Devamı				
FOTOĞRAF	YÜZEY	AÇIKLAMA	ALAN (47 No'lu Oda)(m2)	ALAN (49 No'lu Oda)(m2)
	KOLTUK ve SANDALYELE R	Ahşap Kollu, Kumaş Kapılı Oturum ve Sırtlı	2,5	5,64
	KÜLLÜK	Metal	-----	0,70
	PARAVAN	Kumaş	-----	5,72
	MASA	Mermer	-----	1,94
	MASA	Masif Ahşap	1,27	-----

	SOBA	Metal	9,92	-----
	PIYANO	Masif Ahşap	6,40	-----

*Horasan harcı pişmiş toprak ürünlerinin parçalarıyla yapılan içinde saman v.b. bağlayıcı lifler içere bir harç türüdür.

**Bağdadi tavan, ince ahşap çıtalarla oluşturulmuş bir tavan türüdür.

6.1.2.1 Yüzeylere Literatürde Karşılık Gelebilecek Malzemelerin Ve Yutuculuk Değerlerinin Seçimi

Çizelge 6.13'te listelenen yüzey gereçleri ile ilgili yutma çarpanları araştırılmış ve sırasıyla aşağıda listelenmiştir:

İç Duvarlar:

47 ve 49 no'lu odalarda iç duvarlar en büyük alana sahip, dolayısıyla hesap sonuçlarına en çok etki eden yüzeylerdir. Horasan harcı ve dolu tuğlaya ilişkin yutma çarpanı verisine ulaşamamıştır. Benzerlikleri yönüyle Şazi Sirel'in yutuculuk çarpanları listesinde belirttiği kagir malzeme üzeri alçı sıva malzemesi seçilmiştir. Tavan yüzeyi ve dış duvar yüzeyleri de üzerindeki alçı sıva dikkate alınarak iç duvar yüzeyleri ile aynı yutuculuk değeri kabul edilmiştir. (Çizelge 6.14)

Çizelge 6.14 İç Duvar, Tava, Dış Duvar Yüzeyleri Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi

İÇ DUVARLAR	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
(Sirel,1974)	Kagir Üzeri Alçı Sıva	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08

Zemin:

Yerinde yapılan gözlemlerde zeminin esnekliği dikkat çekmiştir. Bu sebeple zemin yüzeyi için aşağıda listelenen malzemelerden en yutucu olanı seçilmiştir. Seçilen malzemenin 2000Hz’de düşen yutuculuk değeri ihmal edilerek 0,05 değil 0,10 alınmıştır. (Çizelge 6.15)

Çizelge 6.15 Zemin Yüzeyi Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi

ZEMİN	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
(Sirel,1974)	Kadronlar üzerine döşeli masif ahşap parke	0,20	0,20	0,15	0,12	0,10	0,08	0,07	0,07
Templeton, (2001)	Kadronlar üzeri ahşap döşeme panelleri	0,15	0,15	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07	0,07
Templeton, (2001)	Kadronlar üzeri döşenmiş ahşap parke	0,20	0,20	0,15	0,10	0,10	0,05 (0,10)	0,10	0,10
(Odeon,502)	Zıt yönlü döşenmiş parke döşeme	0,15	0,15	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Cauanaugh& Willas., (1996)	Ahşap Döşeme	0,15	0,15	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07	0,07
Beranek,(1996)	Kadronlar üzeri ahşap döşeme panelleri	0,15	0,15	0,20	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10

Halı:

Seçilen zemin üzerinde serilmiş ince halıya ait yutma çarpanı değeri bulunamamıştır. Beton üzerine serilmiş serbest ince halıya ilişkin verilerden yola çıkarak bir değer kabul edilmiştir. (Çizelge 6.16)

Çizelge 6.16 Halı Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi

HALI	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
(Sirel,1974)	Beton üzerine serili serbest ince halı	0,09	0,09	0,08	0,21	0,26	0,27	0,37	0,37
Beranek, (1996)	Beton üzerine serili serbest ince halı	0,02	0,02	0,04	0,08	0,20	0,35	0,40	0,45
Templeton, (2001)	Kadronlar üzeri döşenmiş ahşap parke	0,20	0,20	0,15	0,10	0,10	0,05 (0,10)	0,10	0,10
	Kadronlar üzeri döşenmiş ahşap parkeye serilmiş ince halı	0,20	0,20	0,15 (0,20)	0,20	0,20	0,35	0,40	0,45

Not: Referans alınan değerler açık gri ile boyanmıştır.

Perde:

Perde cam yüzeylerinin 2/3'ünü kaplamaktadır. Kalan 1/3'lük kısmın yarısını da örten ince tül vardır. Perde gerecinin seçiminde hem bu durum hem de perdenin içindeki taş yünü göz önünde bulundurulmuştur. Sirel'in yutuculuk listesinde bulunan kalın ve çok pileli perde tanımı ile Odeon Acoustic software programı kütüphanesinde bulunan camın 3/4'ünü kaplayan perde tanımı arasında enterpolasyon yapılarak bir gereç kabulüne ulaşılmıştır. (Çizelge 6.17)

Çizelge 6.17 Perde Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi

PERDE	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
(Sirel,1974)	Kalın ve çok pileli perdeler	0,10	0,10	0,30	0,50	0,65	0,80	0,90	0,95
Odeon Software	Cam yüzeyinin 3/4'ünü kaplayan pamuklu perde (0,5kg/m ²)	0,02	0,02	0,04	0,08	0,20	0,35	0,40	0,45
	Cam yüzeyinin 2/3'ünü kaplayan içi 12 cm taş yünü dolgulu ipek perde	0,06	0,06	0,17	0,29	0,45	0,60	0,65	0,70

Tablolar:

Tablolar her iki oda da büyük alanlar kaplamaktadır. Duvar yüzeyine göre çok daha fazla yutucu olduğu için atanacak gereç önem taşımaktadır. Tabloların kumaş kaplı olması ince sesler açısından, titreşim yönü olması kalın sesler açısından önem taşımaktadır. Tablolara ait değerler literatürde bulunan değerler referans alınarak, kabule ulaşılmıştır. (Çizelge 6.18)

Çizelge 6.18 Tablo Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi

TABLÖLAR	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Odeon Software	Kumaş Kaplı Pano	0,95	0,90	0,70	0,50	0,35	0,25	0,15	0,15
(Sirel,1974)	Duvar üzerinde 5mm kalınlıkta tabii elyafli keçe	0,09	0,09	0,12	0,18	0,30	0,55	0,59	0,65
Harris (1998)	Duvar yüzeyinde plywood panel	0,30	0,28	0,22	0,17	0,09	0,10	0,11	0,09
	Duvar yüzeyinde ahşap çerçeveli kumaş üzerine yağlı boya tablo	0,30	0,28	0,22	0,28	0,30	0,55	0,59	0,65

Not: Referans alınan değerler açık gri ile boyanmıştır.

Kapılar ve Ahşap Dolaplar:

Kapı yüzeylerinin gereci ve yutuculuk değerleri Sirel'in 1974 yayınladığı listeden seçilmiştir. Ahşap dolap yüzeylerinin de titreşimle ses enerjini sönmüleyebileceği yüzey özelliği olarak kapılarla da benzer oldukları için yutuculuk değerleri kapılar ile aynı kabul edilmiştir. (Çizelge 6.19)

Çizelge 6.19 Kapı Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi

KAPILAR	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
(Sirel,1974)	Masif Ahşap Kapı	0,15	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06

Parapet ve Süpürgelikler:

Ahşap dolap yüzeylerinin de titreşimle ses enerjini sönmüleyebileceği yüzey özelliği olarak kapılarla da benzer oldukları için yutuculuk değerleri kapılar ile aynı alınmıştır. (Çizelge 6.20)

Çizelge 6.20 Parapet ve Süpürgelikler Gereç ve Yutuculuk Değeri Seçimi

PARAPET	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Harris (1998)	Beton Yüzey Üzerine Bitüm ile yapıştırılmış Ahşap Parke	0,04	0,04	0,04	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07

Avize ve Aynalar:

Avize ve aynalar Odeon software programının kütüphanesindeki 3mm cam malzemesi ile eşleştirilmiştir. (Çizelge 6.21)

Çizelge 6.21 Avize ve Aynalar Gereç ve Yutuculuk Değeri Seçimi

AVİZE VE AYNALAR	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Odeon Software	3mm cam	0,08	0,08	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02

Koltuk ve Sandalyeler:

Literatürde bahsi geçen koltuk ve sandalyeler ağırlıklı olarak konser salonlarındaki ahşap sırtlı ya da kumaş sırtlı koltuklarla ilgilidir, oldukça fazla olan bu veriler arasından 47 ve 49 no'lu odalardaki koltuklara en uygun olanları aşağıdaki çizelgede listelenmiş ve bir kabul

oluşturulmuştur. (Çizelge 6.22)

Çizelge 6.22 Koltuk ve Sandalyeler Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi

KOLTUK VE SANDALYELER	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Cauanaugh& Willas., (1996)	Kumaş kaplı boş koltuklu 1ft ² yüzey	0,49	0,49	0,66	0,80	0,88	0,82	0,70	0,70
(Sirel,1974)	Keçe ya da kadife kaplı koltuk	0,10	0,14	0,22	0,31	0,40	0,52	0,60	0,65
Templeton, (2001)	Kumaş kaplı, boş koltuklu 1m ² yüzey	0,49	0,49	0,66	0,80	0,88	0,82	0,70	0,70
Beraneck, (1996)	Orta seviyede giydirilmiş boş koltuk	0,50	0,56	0,64	0,70	0,72	0,68	0,62	0,60

Küllük ve Soba:

47 no'lu odadaki soba ve 49 no'lu odadaki küllük yüzeylerine metal malzeme atanmıştır.

Çizelge 6.23 Küllük ve Soba Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi

KÜLLÜK VE SOBA	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Templeton, (2001)	Metal Tabla	0,01	0,01	0,03	0,03	0,01	0,01	0,02	0,02

47 No'lu Odadaki Masa Ve Piyano Yüzeyleri

47 no'lu odadaki masa ve piyano yüzeylerine cilalı ahşap malzeme atanmıştır.

Çizelge 6.24 Masa ve Piyano Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi

PİYANO VE MASA	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Templeton, (2001)	Cilalı Yüzey	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02

49 No'lu Odadaki Paravan

49 no'lu paravan yüzeyinin titreşerek kalın sesleri, kumaş olması sebebiyle ince sesleri . yutabileceği düşünülmüş ve tablolar için kabul edilen gercin paravan için de atanması uygun görülmüştür. (Çizelge 6.25)

Çizelge 6.25 Paravan Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi

TABLÖLAR	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
	Kumaş paravan panel	0,30	0,28	0,22	0,28	0,30	0,55	0,59	0,65

49 No'lu Odadaki Masa

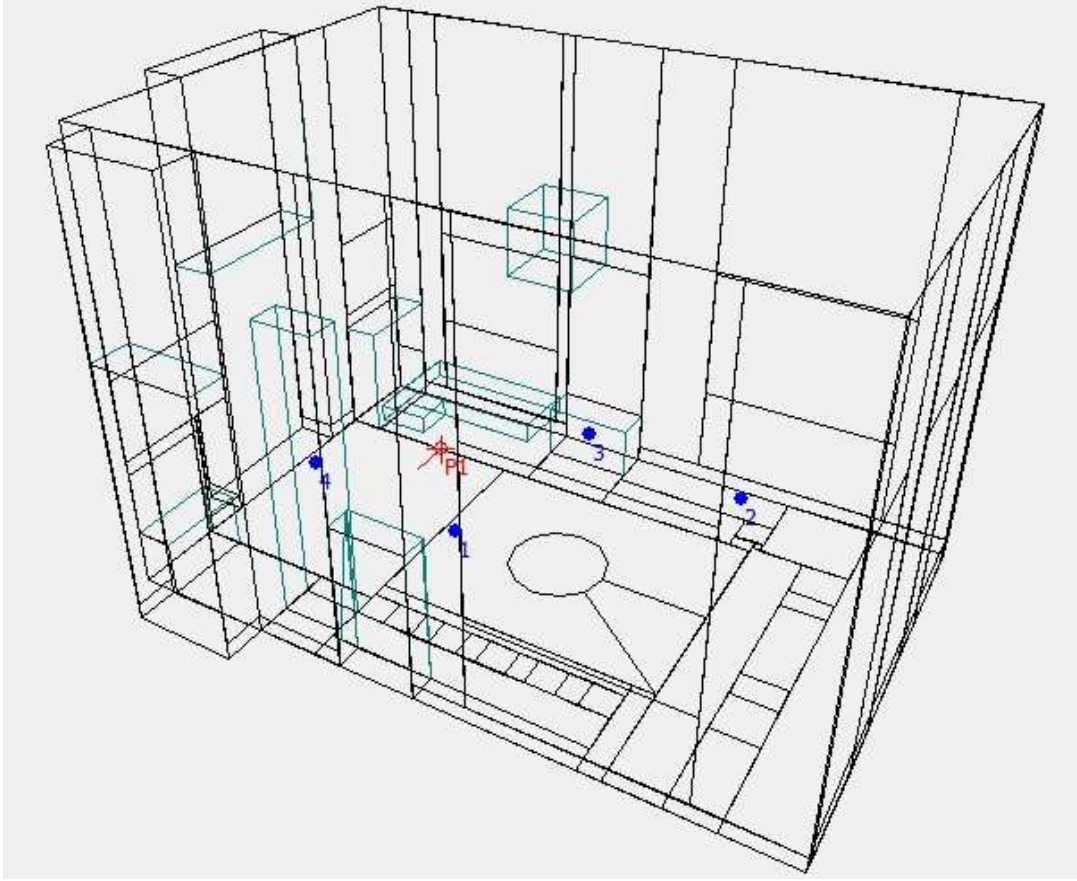
49 no'lu odadaki yüzeyine mermer malzeme atanmıştır. (Çizelge 6.26)

Çizelge 6.26 Masa Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi

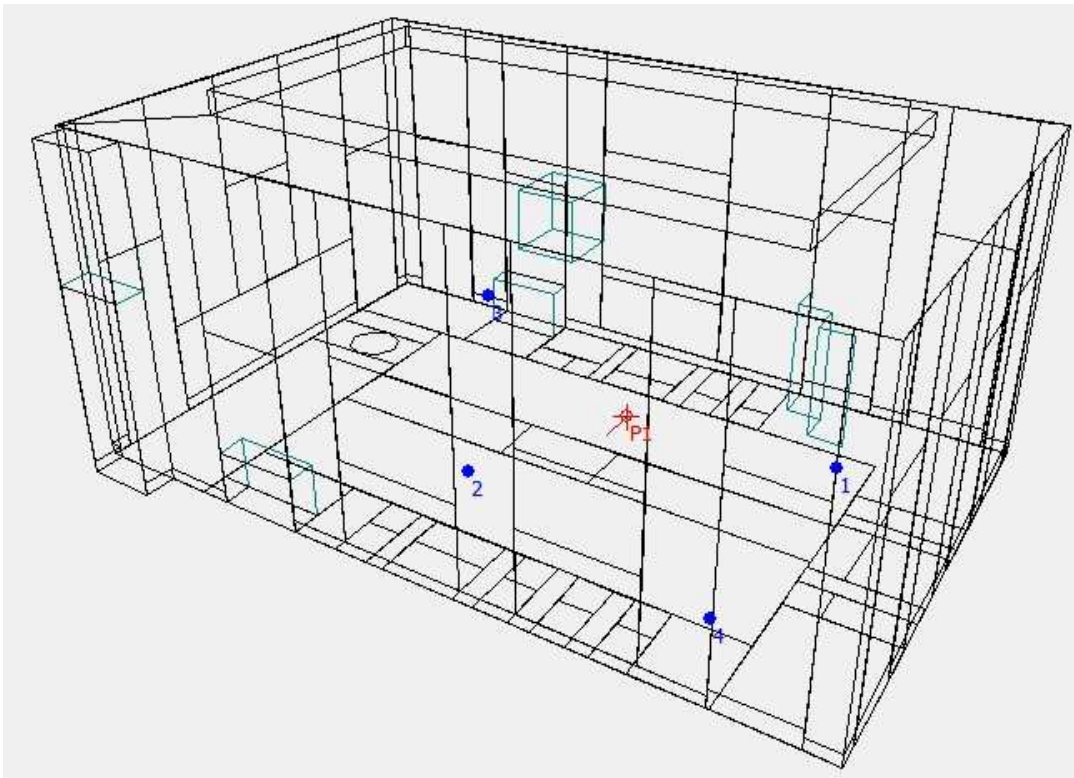
MASA	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Cauanaugh&Willas,1996,	Mermer	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
(Sirel,1974),(Harris,1998)	Mermer	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02

6.1.2.2 Yansışım Süresi Hesabı (Tatonmanlar) ve Ölçme Sonuçlarıyla Karşılaştırılması

47 ve 49 no'lu odaların Odeon programında akustik modellemeleri yapılmıştır. Akustik modellerle seçilen yüzey gereçleri ve yutuculuk değerleri atanarak yansışım süresi değerleri bulunmuş, bulunan değerler ölçülen yansışım süreleri ile karşılaştırılmıştır.



Şekil 6.11 Odeon programında 47 No'lu odanın simülasyonu

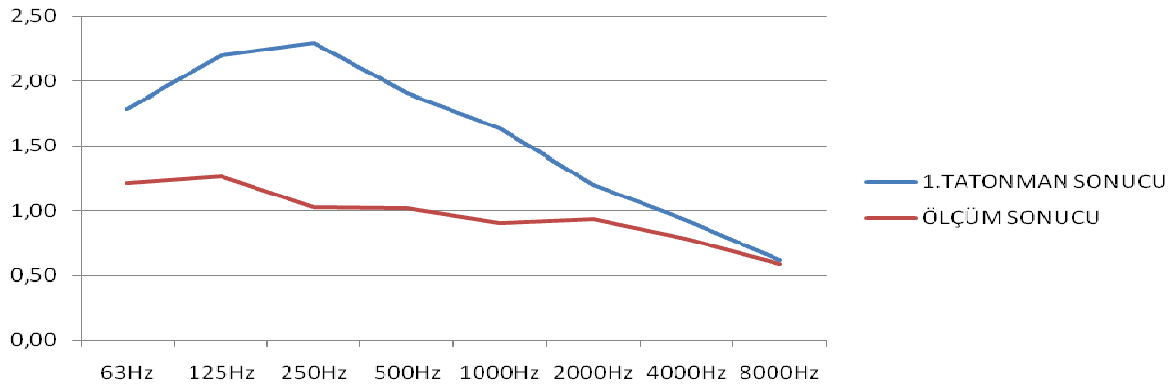


Şekil 6.12 Odeon programında 49 No'lu odanın simülasyonu

Yukarıda listelenen malzemelerin ışığında yapılan 1. Tatonmanda Çizelge 6.27, Çizelge 6.28 ve Şekil 6.13, Şekil 6.14'te gösterilen sonuçlar elde edilmiştir. Seçilen yüzey gereçlerine göre hesaplanan yansıma süresi ölçülen yansıma sürelerinde çok uzun çıkmıştır.

Çizelge 6.27 47 No'lu oda 1. Tatonman Sonucu ile Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırması

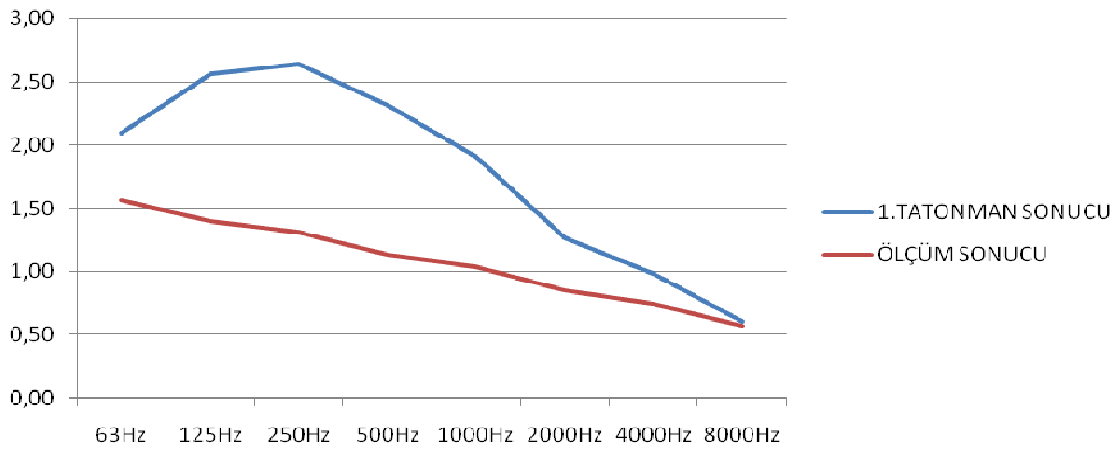
BANT (Hz)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
1.TATONMAN SONUCU	1,79	2,20	2,30	1,91	1,64	1,20	0,93	0,62
ÖLÇÜM SONUCU	1,22	1,27	1,03	1,02	0,91	0,94	0,79	0,59



Şekil 6.13 47 No'lu oda 1. Tatonman Sonucu ile Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırması

Çizelge 6.28 49 No'lu oda 1. Tatonman Sonucu ile Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırması

BANT (Hz)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
1.TATONMAN SONUCU	2,09	2,56	2,64	2,31	1,91	1,26	0,98	0,61
ÖLÇÜM SONUCU	1,57	1,4	1,31	1,14	1,04	0,85	0,75	0,57



Şekil 6.14 49 No'lu oda 1. Tatonman Sonucu ile Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırması

Çizelge 6.27 ve çizelge 6.28’de görüldüğü üzere tüm frekanslarda yansıma süresi ölçüm sonuçlarından yüksek çıkmıştır. 4000Hz ve 8000Hz frekanslarında bu kabul edilebilecek seviyedeysen diğer tüm frekanslarda düşürülmesi gerekmektedir.

Hesaplanan yansıma süresi oldukça yüksek çıktığı için büyük alanlar kaplayan yüzeylerin gereç ve yutuculuk seçimi tekrar değerlendirilmiştir. Duvar ve tavan malzemesi için deneme yanılma yoluyla literatürde olmayan yeni bir malzeme öngörülmüştür. Çizelge 6.29’da seçilen malzeme yerine daha yutucu bir malzeme seçilmiştir.

Çizelge 6.29 2. Tatonman Duvar Ve Tavan Yüzey Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi

İÇ DUVARLAR	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
(Sirel,1974)	Kagir Üzeri Alçı Sıva	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08
	Revize Kagir Üzeri alçı sıva	0,08	0,12	0,13	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15

49 No’lu odada cam yüzeylerine atanan perde tanımlaması da pileli perde şeklinde değiştirilmiş perdelerin cam yüzeyinin 2/3’ünü örttüğü ihmal edilmiştir. 47 no’lu odanın perdeleri, içinde taş yünü dolgu olmayan kalın perdeler olduğu için ilk tatonmanda kullanılan değer değiştirilmemiştir.

Çizelge 6.30 2.Tatonman Perde Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi

PERDE	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
(Sirel,1974)	Kalın ve çok pileli perdeler	0,10	0,10	0,30	0,50	0,65	0,80	0,90	0,95
Odeon Software	Cam yüzeyinin 3/4’ünü kaplayan pamuklu perde (0,5kg/m ²)	0,02	0,02	0,04	0,08	0,20	0,35	0,40	0,45
	Cam yüzeyinin 2/3’ünü kaplayan içi 12 cm taş yünü dolgulu ipek perde	0,06	0,06	0,17	0,29	0,45	0,60	0,65	0,70

Not: 1.Tatonmanda seçilen yüzey gereci ve yutuculuk değeri açık gri ile gösterilmiştir.

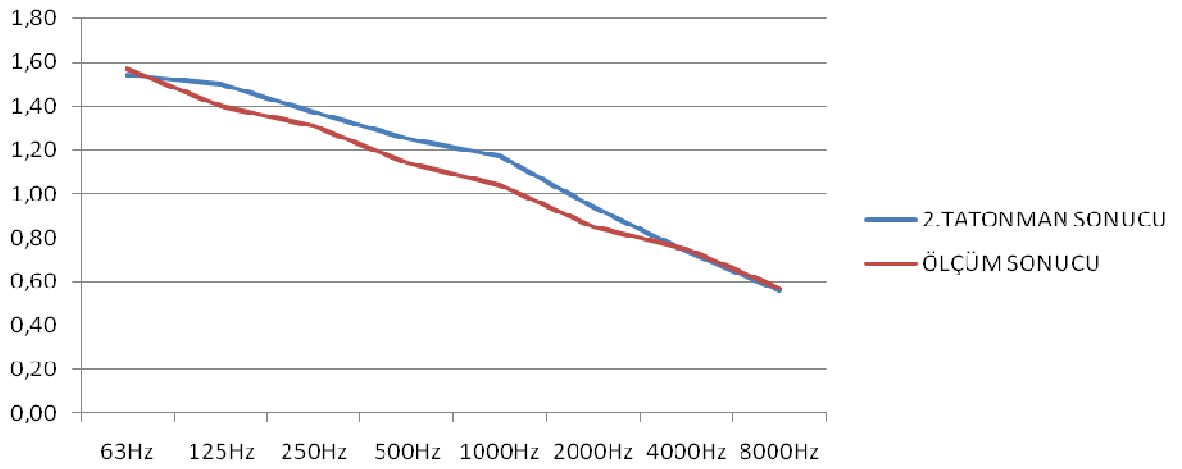
2. tatonman sonucunda 47 ve 49 no’lu odalarda elde edilen yansıma süresi sonuçları ve ölçüm sonuçlarında elde edilen RT ile mukayesesi Çizelge 6.31, Çizelge 6.32 ve Şekil 6.15 ve Şekil 6.16’da verilmiştir.

Çizelge 6.31 47 No'lu oda 2. Tatonman Sonucu ile Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırması

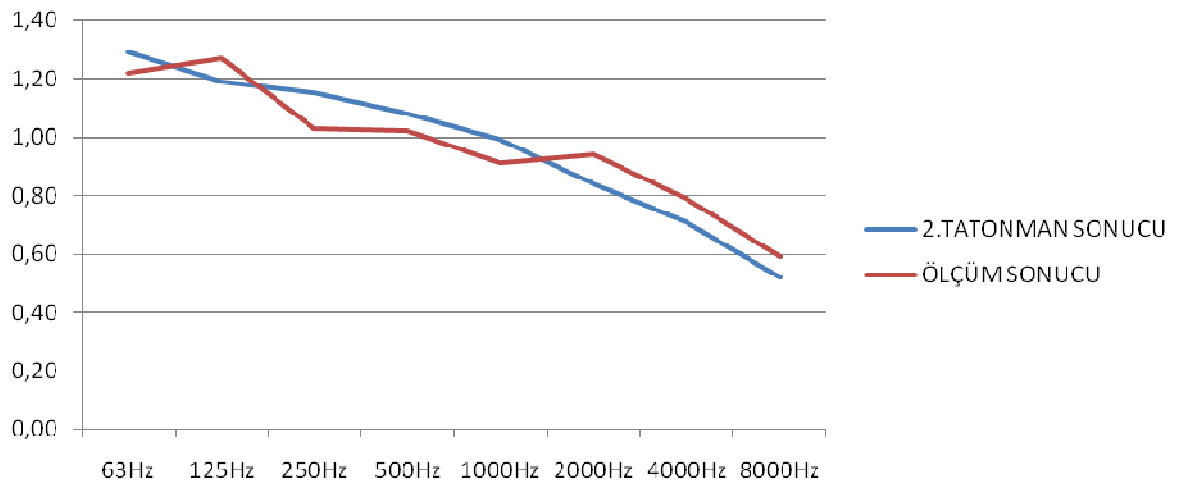
BANT (Hz)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
2.TATONMAN SONUCU	1,29	1,19	1,15	1,08	0,99	0,84	0,71	0,52
ÖLÇÜM SONUCU	1,22	1,27	1,03	1,02	0,91	0,94	0,79	0,59

Çizelge 6.32 49 No'lu oda 2. Tatonman Sonucu ile Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırması

BANT (Hz)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
2.TATONMAN SONUCU	1,54	1,50	1,37	1,25	1,17	0,94	0,74	0,56
ÖLÇÜM SONUCU	1,57	1,40	1,31	1,14	1,04	0,85	0,75	0,57



Şekil 6.15 47 No'lu oda 2. Tatonman Sonucu ile Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırması



Şekil 6.16 49 No'lu oda 2. Tatonman Sonucu ile Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırması

Yüzey gereçleri ve yutuculuk değerlerinde yapılan değişikliklerden sonra 47 no'lu odada hesap sonuçları ile ölçüm sonuçlarının, birbirine kabul edilebilir seviyede yaklaştığını, 49 no'lu odada ise neredeyse çakışık olduğu görülmüştür.

6.1.2.3 Alıcı Noktalarına Göre Hesap Sonuçları

2. tatonman sonucunda elde edilen hesap sonuçları tüm alıcı noktalarına göre çizelgeler halinde aşağıda verilmiştir.

47 No'lu Oda RT hesap sonuçları çizelge 6.33'de gösterilmiştir. Hesap sonuçlarına göre RT değeri farklı noktalarda önemli değişim göstermemektedir. Frekanslara göre ortalama değerler 1,29sn ile 0,53 sn arasında değişmektedir.

Çizelge 6.33 47 No'lu Oda RT Hesap Sonuçları

47 NO'LU ODA RT HESAP SONUÇLARI (sn)								
BANT (Hz)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
ALICI 1 (R1)	1,28	1,22	1,16	1,06	0,99	0,87	0,71	0,51
ALICI 2 (R2)	1,29	1,18	1,14	1,09	1,00	0,82	0,76	0,49
ALICI 3 (R3)	1,26	1,20	1,18	1,04	0,95	0,82	0,68	0,51
ALICI 4 (R4)	1,32	1,15	1,12	1,14	1,03	0,84	0,68	0,59
ORTALAMA	1,29	1,19	1,15	1,08	0,99	0,84	0,71	0,53

47 No'lu Oda EDT hesap sonuçları çizelge 6.34'te gösterilmiştir. EDT değeri de RT değeri gibi alıcı pozisyonlarına göre önemli değişim göstermemektedir. Frekanslara göre ortalama EDT değerleri 1,24sn ile 0,43 sn arasında değişim göstermektedir.

Çizelge 6.34 47 No'lu Oda EDT Hesap Sonuçları

47 NO'LU ODA EDT HESAP SONUÇLARI (sn)								
BANT (Hz)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
ALICI 1 (R1)	1,16	1,08	1,08	1,00	0,91	0,73	0,60	0,41
ALICI 2 (R2)	1,28	1,17	1,31	1,20	1,00	0,81	0,68	0,48
ALICI 3 (R3)	1,22	1,10	1,23	1,01	0,91	0,74	0,61	0,42
ALICI 4 (R4)	1,31	1,06	1,04	0,95	0,86	0,68	0,57	0,39
ORTALAMA	1,24	1,10	1,17	1,04	0,92	0,76	0,63	0,43

47 No'lu odanın EDT/RT değerleri (hesap sonuçlarına göre) çizelge 6.35'deki gibidir. Frekanslara göre ortalama EDT/RT değerleri 1,01 ile 0,81 arasında değişmektedir.

Çizelge 6.35 47 No'lu Oda EDT/RT (Hesap Sonuçlarına Göre)

47 NO'LU ODA EDT/RT (HESAP SONUÇLARINA GÖRE)								
BANT (Hz)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
4 ALICI POZİSYONUNA GÖRE ORTALAMA	0,97	0,93	1,01	0,96	0,93	0,91	0,89	0,81

47 No'lu odanın Netlik (C80) hesap sonuçları çizelge 6.36'da belirlenmiştir. Netlik değerleri alçak frekanslardan yüksek frekanslara doğru artış göstermektedir. Alıcı pozisyonlarına göre ortalama C80₃ değerleri 3,90 ile 5,73 arasında değişmektedir.

Çizelge 6.36 47 No'lu Oda NETLİK/CLARITY Hesap Sonuçları

47 NO'LU ODA CLARITY/NETLİK ÖLÇÜM SONUÇLARI (dB)									
BANT (Hz)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	C803
ALICI 1 (R1)	3,50	3,80	3,70	4,20	5,00	6,70	8,20	11,60	5,30
ALICI 2 (R2)	1,80	2,10	2,20	2,80	3,60	5,30	6,60	9,90	3,90
ALICI 3 (R3)	3,10	3,40	3,50	4,10	4,90	6,60	8,10	11,50	5,20
ALICI 4 (R4)	3,70	4,00	4,10	4,70	5,40	7,10	8,60	12,10	5,73

47 No'lu odanın LEF80 hesap sonuçları çizelge 6.37'de belirlenmiştir. Frekanslara göre LEF80 değerlerinde önemli bir değişim görünmemektedir. Alıcı noktalarına göre ortamla değerler 0,18 ile 0,26 arasında değişmektedir.

Çizelge 6.37 47 No'lu Oda LEF80 Hesap Sonuçları

47 NO'LU ODA LEF80 HESAP SONUÇLARI									
BANT (Hz)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	ORT.
ALICI 1 (R1)	0,21	0,21	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,18	0,20
ALICI 2 (R2)	0,27	0,27	0,27	0,27	0,26	0,25	0,24	0,23	0,26
ALICI 3 (R3)	0,25	0,25	0,25	0,26	0,25	0,26	0,25	0,24	0,25
ALICI 4 (R4)	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,17	0,16	0,18

49 No'lu Oda RT hesap sonuçları çizelge 6.38'de gösterilmiştir. Hesap sonuçlarına göre RT değeri farklı noktalarda önemli değişim göstermemektedir. Frekanslara göre ortalama değerler 1,54sn ile 0,56 sn arasında değişmektedir.

Çizelge 6.38 49 No'lu Oda RT Hesap Sonuçları

49 NO'LU ODA RT HESAP SONUÇLARI (sn)								
BANT (Hz)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
ALICI 1 (R1)	1,48	1,46	1,43	1,23	1,19	0,91	0,75	0,61
ALICI 2 (R2)	1,51	1,50	1,33	1,25	1,17	0,99	0,74	0,54
ALICI 3 (R3)	1,53	1,47	1,33	1,24	1,10	0,93	0,73	0,57
ALICI 4 (R4)	1,64	1,56	1,41	1,27	1,24	0,94	0,74	0,52
ORTALAMA	1,54	1,50	1,38	1,25	1,18	0,94	0,74	0,56

49 No'lu Oda EDT hesap sonuçları çizelge 6.39'de gösterilmiştir. EDT değeri de RT değeri gibi alıcı pozisyonlarına göre önemli değişim göstermemektedir. Frekanslara göre ortalama EDT değerleri 1,58sn ile 0,49 sn arasında değişim göstermektedir.

Çizelge 6.39 49 No'lu Oda EDT Hesap Sonuçları

49 NO'LU ODA EDT HESAP SONUÇLARI (sn)								
BANT (Hz)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
ALICI 1 (R1)	1,56	1,55	1,37	1,27	1,04	0,78	0,64	0,42
ALICI 2 (R2)	1,56	1,50	1,52	1,23	1,23	0,99	0,74	0,54
ALICI 3 (R3)	1,61	1,53	1,47	1,27	1,30	0,98	0,84	0,58
ALICI 4 (R4)	1,60	1,58	1,26	1,14	1,00	0,76	0,59	0,41
ORTALAMA	1,58	1,54	1,41	1,23	1,14	0,92	0,74	0,49

49 No'lu odanın EDT/RT hesap sonuçları çizelge 6.40'daki gibidir. EDT/RT değerleri 1,03 ile 0,87 arasında değişmektedir.

Çizelge 6.40 49 No'lu Oda EDT/RT (Hesap Sonuçlarına Göre)

49 NO'LU ODA EDT/RT (HESAP SONUÇLARINA GÖRE)								
BANT (Hz)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
4 ALICI POZİSYONUNA GÖRE ORTALAMA	1,03	1,03	1,02	0,98	0,97	0,97	1,00	0,87

49 No'lu odanın Netlik (C80) hesap sonuçları çizelge 6.41'de belirlenmiştir. C80 değerleri alıcı-1, alıcı-2, alıcı-4 pozisyonlarına göre makul değişimler gösterirken alıcı-3 noktasında önemli bir düşüş göstermektedir. Bu durum diğer üç noktanın kaynağa, alıcı-3 noktasına göre daha yakın olmasından kaynaklanmaktadır. Aynı durum C80₃ değerleri için de geçerlidir. Alıcı pozisyonlarına göre ortalama C80₃ değerleri 2,20 ile 4,97 arasında değişmektedir.

Çizelge 6.41 49 No'lu Oda NETLİK/CLARITY Hesap Sonuçları

49 NO'LU ODA CLARITY/NETLİK HESAP SONUÇLARI (dB)									
BANT (Hz)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	C803
ALICI 1 (R1)	0,90	1,10	1,90	2,80	3,50	5,60	7,10	10,70	3,97
ALICI 2 (R2)	1,20	1,60	2,10	2,90	3,60	5,70	7,40	11,10	4,07
ALICI 3 (R3)	-0,10	0,20	0,60	1,20	1,80	3,60	5,10	8,50	2,20
ALICI 4 (R4)	1,70	2,10	2,90	3,80	4,50	6,60	8,20	11,70	4,97

49 No'lu Oda LEF80 hesap sonuçları çizelge 6.42'de gösterilmiştir. Farklı frekanslara göre LEF80 değeri önemli bir değişim göstermemektedir. Alıcı noktalarına göre ortalama LEF80 değerleri 0,12 ile 0,29 arasında değişmektedir.

Çizelge 6.42 49 No'lu Oda LEF80 Hesap Sonuçları

49 NO'LU ODA LEF80 HESAP SONUÇLARI (dB)									
BANT (Hz)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	ORT.
ALICI 1 (R1)	0,18	0,19	0,17	0,16	0,16	0,16	0,15	0,14	0,12
ALICI 2 (R2)	0,19	0,18	0,17	0,17	0,17	0,17	0,16	0,14	0,17
ALICI 3 (R3)	0,29	0,26	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,28	0,29
ALICI 4 (R4)	0,29	0,30	0,30	0,29	0,28	0,27	0,27	0,25	0,28

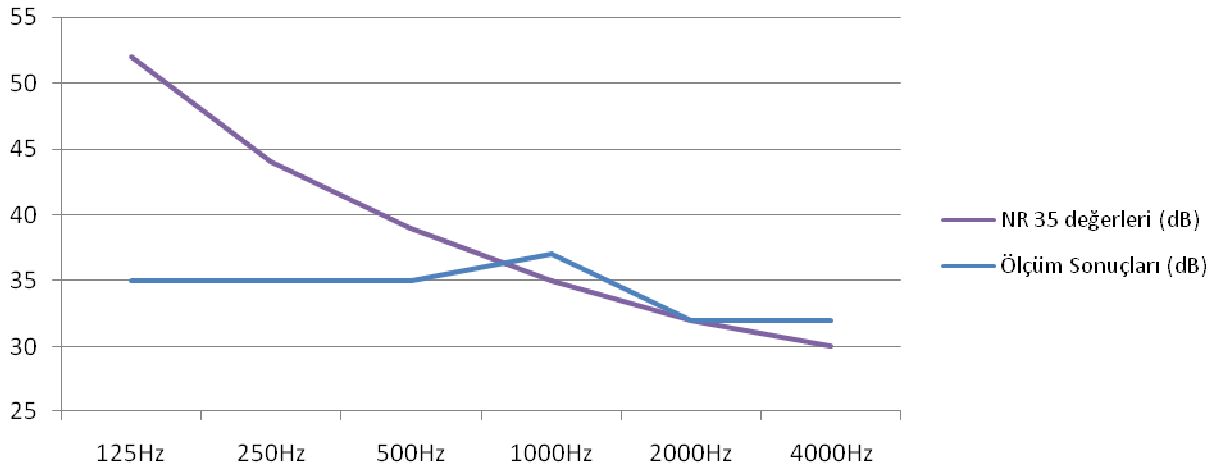
6.1.3 Dolmabahçe Sarayı Müzik Odaları Akustik Ölçüm Ve Hesapların Değerlendirmeleri

47 ve 49 no'lu odalara ait ölçüm sonuçlarından ve hesap sonuçlarından elde edilen veriler ışığında fon gürültüsü, yansıma süresi, erken düşme süresi, netlik, yanal enerji oranı parametreleri birbirleriyle ve optimum değerlerle karşılaştırmalı olarak ele alınmış ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Fon gürültüsü ölçüm sonuçlarında elde edilen 45,71 Leq (dBA) değeri, optimum olarak belirlenen 35 Leq (dBA) değerinden yüksektir. Tek frekanslı değerlendirme dışında Çizelge 6.43'de de görüldüğü gibi NR 35 eğrisi referans alınırse ölçülen değerler alçak frekanslarda sınır değerin altında, orta ve yüksek frekanslarda ise sınır değerlerdedir.

Çizelge 6.43 47 No'lu Oda Fon Gürültüsü Ölçüm Sonuçları ve NR35 Eğrisi

47 NO'LU ODA FON GÜRÜLTÜSÜ ÖLÇÜM SONUÇLARI VE NR 35 EĞRİSİ (dB)						
BANT (Hz)	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz
NR 35 Değerleri (dB)	52	44	39	35	32	30
Ölçüm Sonuçları (dB)	35,2	35,2	34,6	37,2	31,5	31,9



Şekil 6.17 47 No'lu Oda Fon Gürültüsü Ölçüm Sonuçları ve NR35 Eğrisi

RT optimum değeri Şekil 4.3'teki çizelgeye göre 310m³ hacimler için oda müziği değerlerine göre belirlenmiştir. Optimum değer aralığı, optimum değere %10 ekleyerek ve çıkarılarak bulunmuştur.

47 No'lu odada yapılan ölçüm ve hesap sonuçları çizelge 6.44'te ve şekil 6.18'de görüldüğü gibi birbirlerine oldukça yakın değerlerde çıkmıştır. Bu durum araştırma projesinde yapılacak anekoik oda ses kayıtlarının, Odeon programında oralizasyonu açısından olumlu bir durumdur. Ölçüm sonuçlarının düşüş eğrisi düzensiz iken hesap sonuçlarının düşüş eğrisinin düzenli oluşu, ölçülen ortamın doğal ve kontrol edilemeyen bir çok etkene açık olması, fakat hesaplanan ortamın sanal ve kontrol edilemeyen etkenlere açık olmaması sebebiyle kabul edilebilir bir durumdur.

47 no'lu oda da bir çok hacimdekine benzer şekilde alçak frekanslarda yansıma süresi RT_{max} değerinin üstünde kalmış, orta frekanslarda optimum değer aralığında yüksek frekanslarda RT_{min} değerinin altında kalmıştır.

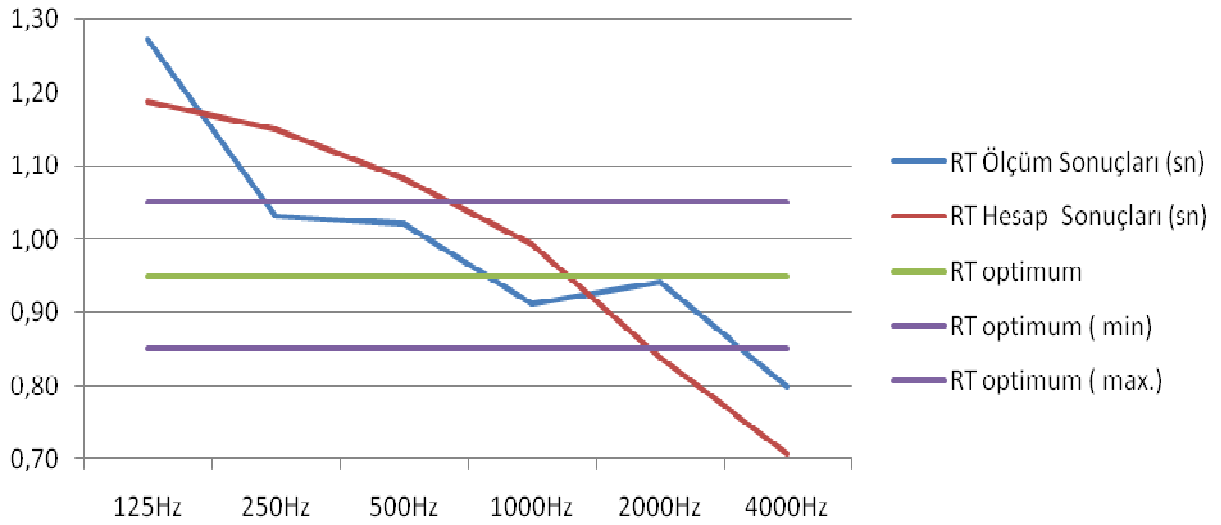
47 no'lu oda ölçüm ve hesap sonuçlarında, bir çok hacim için alışlagelmiş bir tablo ortaya çıkmaktadır. Kalın seslerin yutulması ince seslerin yutulmasına nazaran daha güçtür. İnce sesler, birçok yüzeyde yutulduğu gibi havada sürtünme sebebiyle de ciddi enerji kaybeder. Bu yüzden kalın sesler de yansıma süresi daha uzun ince seslerde daha kısa olarak ortaya çıkar.

Tüm bu değerlendirmeleri yaparken unutulmaması gereken bir konu da optimum değerlerin, Türk Makam Müziği ile yapısal benzerlikleri sebebiyle, oda müziğine ait değerler olduğudur. Türk Makam Müziğine ait optimum değerlerin belirlenmesiyle yukarıda belirtilen RT opt,

RTopt (min), RTopt (max) değerlerinin değişmesi olasıdır.

Çizelge 6.44 47 No'lu Oda RT Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

47 NO'LU ODA RT ÖLÇÜM ve HESAP SONUÇLARI - OPTİMUM ARALIĞI						
BANT (Hz)	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz
RT Ölçüm Sonuçları (sn)	1,27	1,03	1,02	0,91	0,94	0,80
RT Hesap Sonuçları (sn)	1,19	1,15	1,08	0,99	0,84	0,71
RT optimum	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
RT optimum (min)	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
RT optimum (max.)	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05

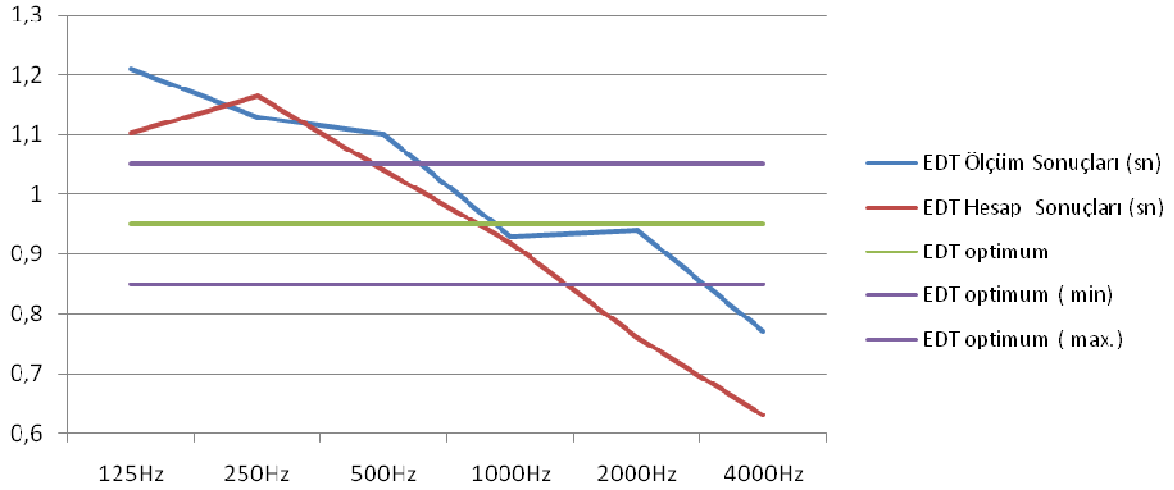


Şekil 6.18 47 No'lu Oda RT Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

EDT optimum değeri RT değerleri aynıdır. Çizelge 6.45'te ve Şekil 6.19'da görüldüğü üzere birbirlerine oldukça yakındır. EDT değerleri de RT değerlerine nazaran daha dar bir alanda optimum aralığın içinde kalmıştır.

Çizelge 6.45 47 No'lu Oda EDT Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

47 NO'LU ODA EDT ÖLÇÜM ve HESAP SONUÇLARI - OPTİMUM ARALIĞI						
BANT (Hz)	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz
EDT Ölçüm Sonuçları (sn)	1,21	1,13	1,1	0,93	0,94	0,77
EDT Hesap Sonuçları (sn)	1,10	1,17	1,04	0,92	0,76	0,63
EDT optimum	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
EDT optimum (min)	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
EDT optimum (max.)	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05

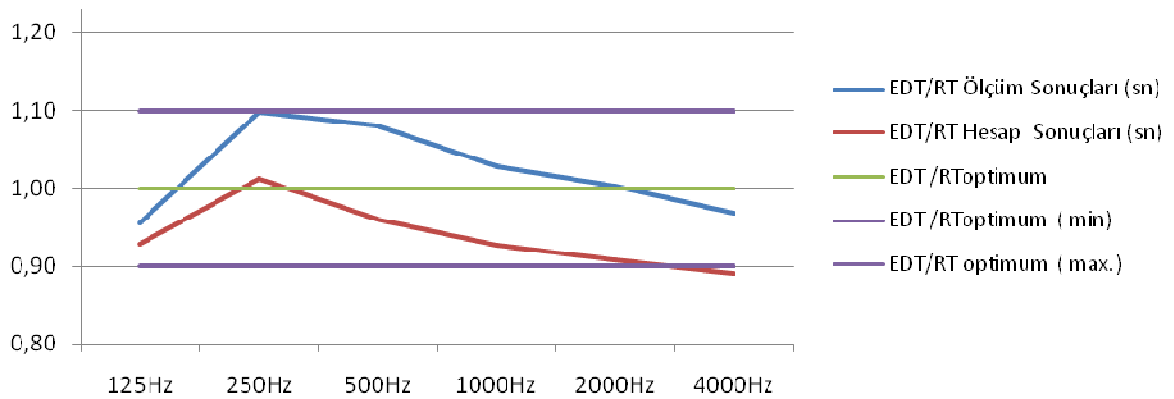


Şekil 6.19 47 No'lu Oda EDT Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

Ölçüm değerlerine göre hesaplanan EDT/RT değeri ile hesap sonuçlarına göre hesaplanan EDT/RT değerleri çizelge 6.46'da ve şekil 6.20'de görüldüğü üzere birbirine çok yakın değerlerde ve paralel eğime sahiptirler. Her iki sonuç da optimum aralıkta kalmıştır. Bu verilere dayanarak 47 no'lu odada sesin sönümlenmesinin zamana bağlı önemli bir değişim göstermediğini söylenebilir.

Çizelge 6.46 47 No'lu Oda EDT / RT Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

47 NO'LU ODA EDT /RT ÖLÇÜM ve HESAP SONUÇLARI - OPTİMUM ARALIĞI						
BANT (Hz)	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz
EDT Ölçüm Sonuçları (sn)	0,81	1,10	1,36	1,03	1,00	0,97
EDT Hesap Sonuçları (sn)	0,87	0,90	1,07	0,99	0,96	0,86
EDT optimum	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
EDT optimum (min)	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
EDT optimum (max.)	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10



Şekil 6.20 47 No'lu Oda EDT / RT Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

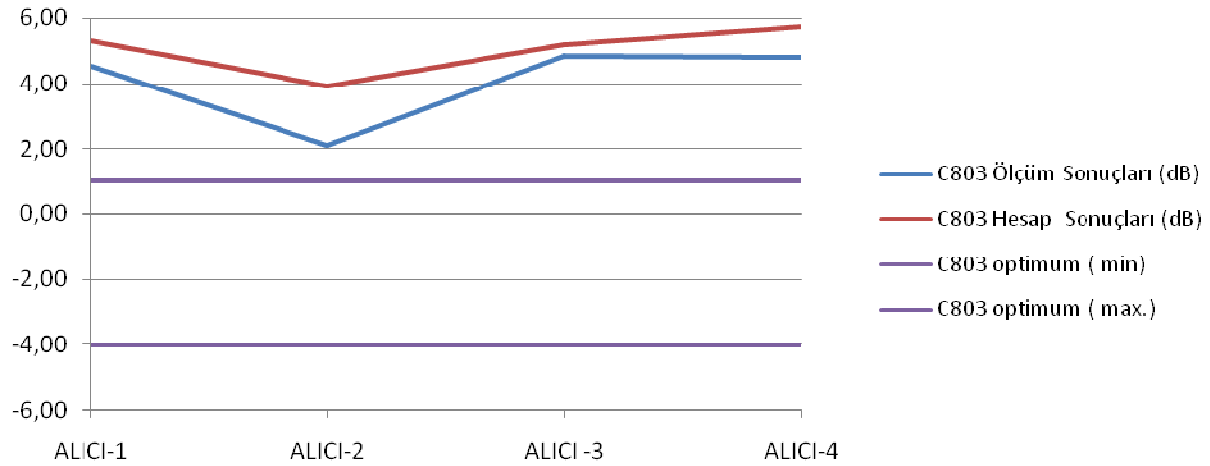
Çizelge 6.47 ve şekil 6.21’de görüldüğü üzere ölçüm sonuçlarına göre netlik değeri hesap sonuçlarından daha düşüktür, fakat birbirlerine kabul edilebilir yakınlıkta ve paralel eğimdedir.

C80₃ değerleri alıcı-1, alıcı-3, alıcı-4 pozisyonlarına göre makul değişimler gösterirken alıcı-2 noktasında önemli bir düşüş göstermektedir. Bu durum diğer üç noktanın kaynağa alıcı-2 noktasına göre daha yakın olmasından kaynaklanmaktadır.

Odanın çok küçük hacimli olmasından ötürü hem ölçüm sonucunda hem hesaplar sonucunda elde edilen değerler optimum değer aralığının üstünde kalmıştır.

Çizelge 6.47 47 No'lu Oda C80₃ Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

47 NO'LU ODA C80₃ ÖLÇÜM ve HESAP SONUÇLARI - OPTİMUM ARALIĞI				
BANT (Hz)	ALICI-1	ALICI-2	ALICI -3	ALICI-4
C80₃ Ölçüm Sonuçları (dB)	4,55	2,08	4,83	4,80
C80₃ Hesap Sonuçları (dB)	5,30	3,90	5,20	5,73
C80₃ Optimum (min)	1,00	1,00	1,00	1,00
C80₃ Optimum (max.)	-4,00	-4,00	-4,00	-4,00



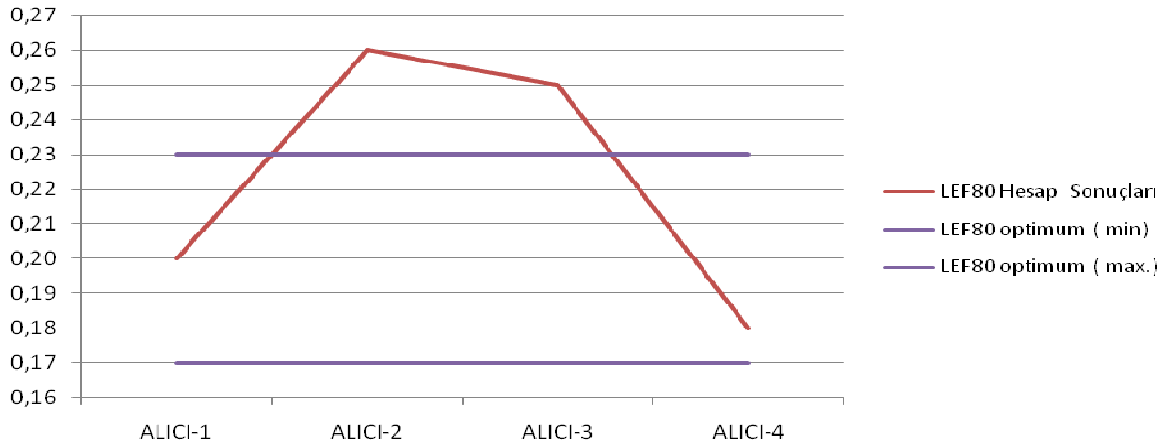
Şekil 6.21 47 No'lu Oda C80₃ Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

Çizelge 6.48 ve Şekil 6.22’de görüldüğü üzere alıcı noktalarına göre LEF80 değeri önemli değişimler göstermektedir. Alıcı-1 ve Alıcı-4 noktasında hesaplanan LEF80 değerleri optimum aralıkta, alıcı-2 ve alıcı-3 noktalarında hesaplanan değerler optimum değerin üstündedir.

Alıcı-3 noktası aynanın önünde olduğu için LEF 80 değerinin yüksek olması normaldir. Fakat alıcı-2 noktasındaki artışın sebebi tespit edilememiştir.

Çizelge 6.48 47 No'lu Oda LEF80 Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

47 NO'LU ODA LEF80 HESAP SONUÇLARI - OPTİMUM ARALIĞI				
BANT (Hz)	ALICI-1	ALICI-2	ALICI-3	ALICI-4
LEF80 Hesap Sonuçları	0,20	0,26	0,25	0,18
LEF80 optimum (min)	0,17	0,17	0,17	0,17
LEF80 optimum (max.)	0,23	0,23	0,23	0,23

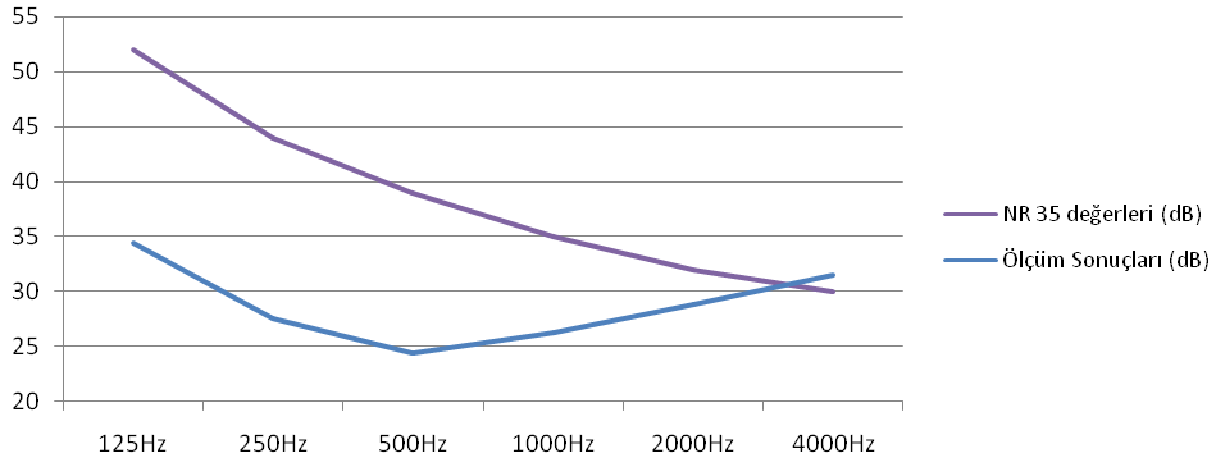


Şekil 6.22 47 No'lu Oda LEF80 Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

Fon gürültüsü ölçüm sonuçlarında elde edilen 42,03 Leq (dBA) değeri, optimum olarak belirlenen 35 Leq (dBA) değerinden yüksektir. Tek frekanslı değerlendirme dışında Çizelge 6.49'de de görüldüğü gibi NR 35 eğrisi referans alınırsa ölçülen değerler alçak ve orta frekanslarda sınır değerin altında, yüksek frekanslarda ise sınır değerlerdedir.

Çizelge 6.49 49 No'lu Oda Fon Gürültüsü Ölçüm Sonuçları ve NR35 Eğrisi

49 NO'LU ODA FON GÜRÜLTÜSÜ ÖLÇÜM SONUÇLARI VE NR 35 EĞRİSİ (dB)						
BANT (Hz)	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz
NR 35 Değerleri (dB)	52	44	39	35	32	30
Ölçüm Sonuçları (dB)	34,37	27,50	24,40	26,23	28,77	31,50



Şekil 6.23 49 No'lu Oda Fon Gürültüsü Ölçüm Sonuçları ve NR35 Eğrisi

RT optimum değeri Şekil 4.3'teki çizelgeye göre 672m³ hacimler için oda müziği değerlerine göre belirlenmiştir. Optimum değer aralığı, optimum değere %10 ekleyerek ve çıkarılarak bulunmuştur.

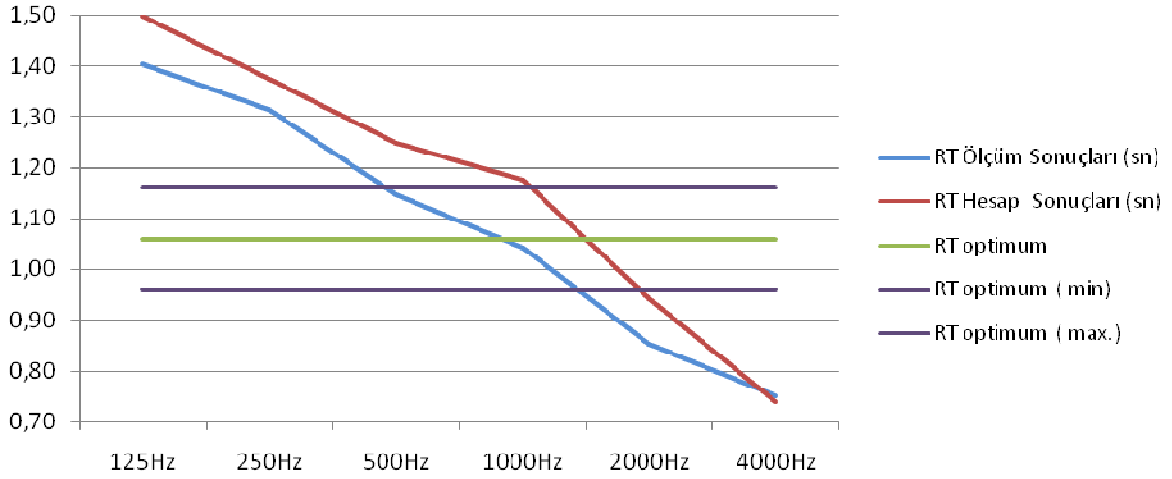
49 No'lu odada yapılan ölçüm ve hesap sonuçları çizelge 6.50'de ve şekil 6.24'te görüldüğü gibi birbirlerine oldukça yakın değerlerde ve paralel eğimde çıkmıştır.

Alçak frekanslarda yansıma süresi RT_{max} değerinin üstünde kalmış, sadece 1000Hz'de optimum değer aralığında, yüksek frekanslarda RT_{min} değerinin altında kalmıştır.

Bu durum hacimlerde sık rastlanan bir durumdur fakat 49 no'lu odada çok dar bir alan optimum aralıkta kalmıştır.. Bu durum oda müziği kriterlerine göre yansıma süresinin optimize edilmesi için bir çok yüzeye müdahale edilmesi gerektiğini, kalın seslerde yutuculuğun artması ince seslerde yutuculuğun azaltılması gerekliliğini ortaya koymuştur.

Çizelge 6.50 49 No'lu Oda RT Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

49 NO'LU ODA RT ÖLÇÜM ve HESAP SONUÇLARI- OPTİMUM ARALIĞI						
BANT (Hz)	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz
RT Ölçüm Sonuçları (sn)	1,40	1,31	1,15	1,04	0,85	0,75
RT Hesap Sonuçları (sn)	1,50	1,38	1,25	1,18	0,94	0,74
RT optimum	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06
RT optimum (min)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
RT optimum (max.)	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16

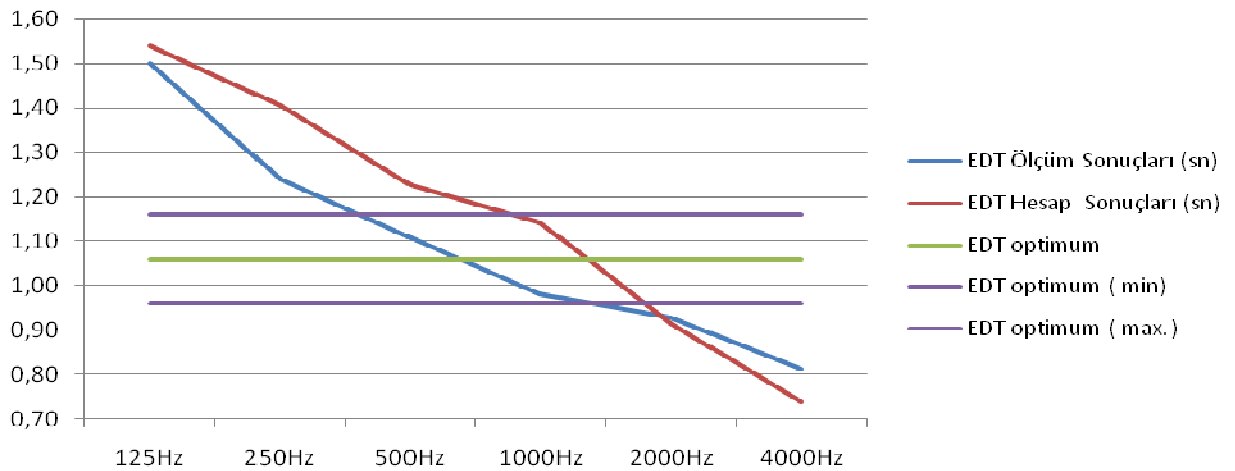


Şekil 6.24 49 No'lu Oda RT Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

EDT optimum değeri RT değerleri aynıdır. Çizelge 6.51'de ve Şekil 6.25'te görüldüğü üzere birbirlerine oldukça yakındır ve paraleldir. EDT değerleri de RT değerleri gibi dar bir alanda optimum aralığın içinde kalmıştır.

Çizelge 6.51 49 No'lu Oda EDT Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

49 NO'LU ODA EDT ÖLÇÜM ve HESAP SONUÇLARI - OPTİMUM ARALIĞI						
BANT (Hz)	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz
EDT Ölçüm Sonuçları (sn)	1,50	1,24	1,11	0,98	0,93	0,81
EDT Hesap Sonuçları (sn)	1,54	1,41	1,23	1,14	0,92	0,74
EDT optimum	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06
EDT optimum (min)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
EDT optimum (max.)	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16

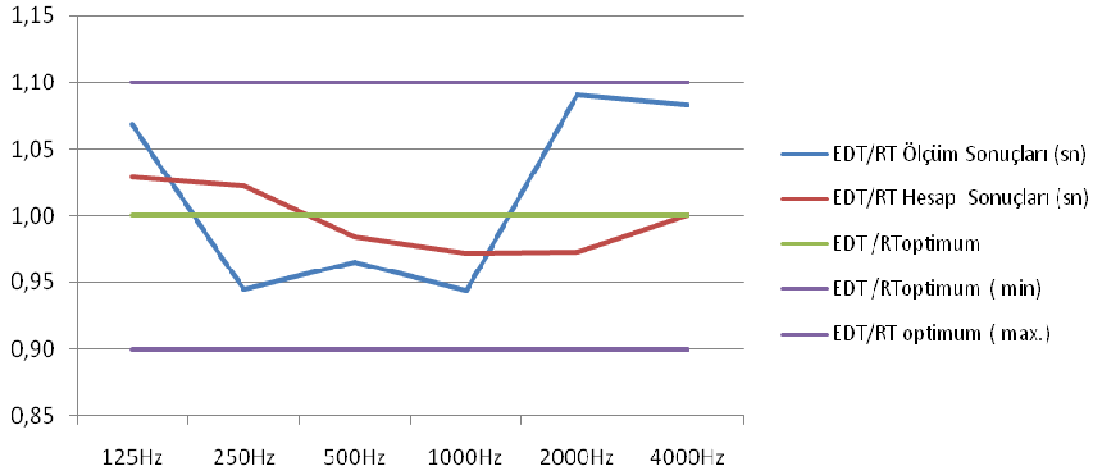


Şekil 6.25 49 No'lu Oda EDT Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

Ölçüm değerlerine göre hesaplanan EDT/RT değeri ile hesap sonuçlarına göre hesaplanan EDT/RT değerleri çizelge 6.52’de ve şekil 6.26’da görüldüğü üzere birbirine çok yakın değerlerde ve tüm frekanslarda optimum değer aralığında hatta 1.00 değerine çok yakındır.

Çizelge 6.52 49 No'lu Oda EDT / RT Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

49 NO'LU ODA EDT /RT ÖLÇÜM ve HESAP SONUÇLARI - OPTİMUM ARALIĞI						
BANT (Hz)	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz
EDT/RT Ölçüm Sonuçları (sn)	1,07	0,94	0,97	0,94	1,09	1,08
EDT/RT Hesap Sonuçları (sn)	1,03	1,02	0,98	0,97	0,97	1,00
EDT /RT optimum	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
EDT /RT optimum (min)	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
EDT/RT optimum (max.)	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20



Şekil 6.26 49 No'lu Oda EDT / RT Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

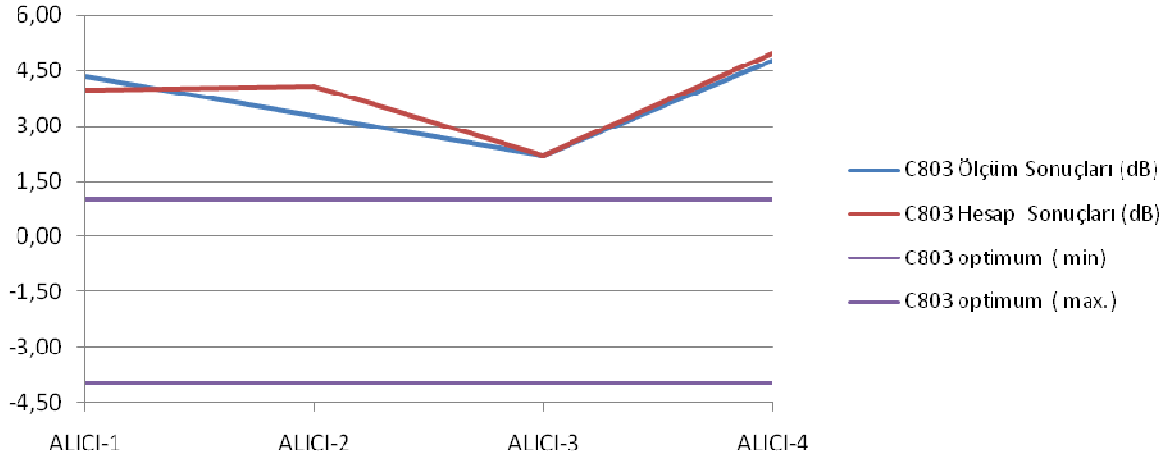
Çizelge 6.53 ve şekil 6.27’de görüldüğü üzere ölçüm sonuçları ve hesap sonuçları neredeyse birbirlerine çakışık durumdadır.

C80₃ değerleri alıcı-1, alıcı-2, alıcı-4 pozisyonlarına göre makul değişimler gösterirken alıcı-3 noktasında önemli bir düşüş göstermektedir. Bu durum diğer üç noktanın kaynağa alıcı-3 noktasına göre daha yakın olmasından kaynaklanmaktadır.

Odanın çok küçük hacimli olmasından ötürü hem ölçüm sonucunda hem hesaplar sonucunda elde edilen değerler optimum değer aralığının üstünde kalmıştır.

Çizelge 6.53 47 No'lu Oda C80₃ Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

49 NO'LU ODA C80₃ ÖLÇÜM ve HESAP SONUÇLARI - OPTİMUM ARALIĞI				
BANT (Hz)	ALICI-1	ALICI-2	ALICI -3	ALICI-4
C80₃ Ölçüm Sonuçları (dB)	4,34	3,25	2,18	4,77
C80₃ Hesap Sonuçları (dB)	3,97	4,07	2,20	4,97
C80₃ optimum (min)	1,00	1,00	1,00	1,00
C80₃ optimum (max.)	-4,00	-4,00	-4,00	-4,00

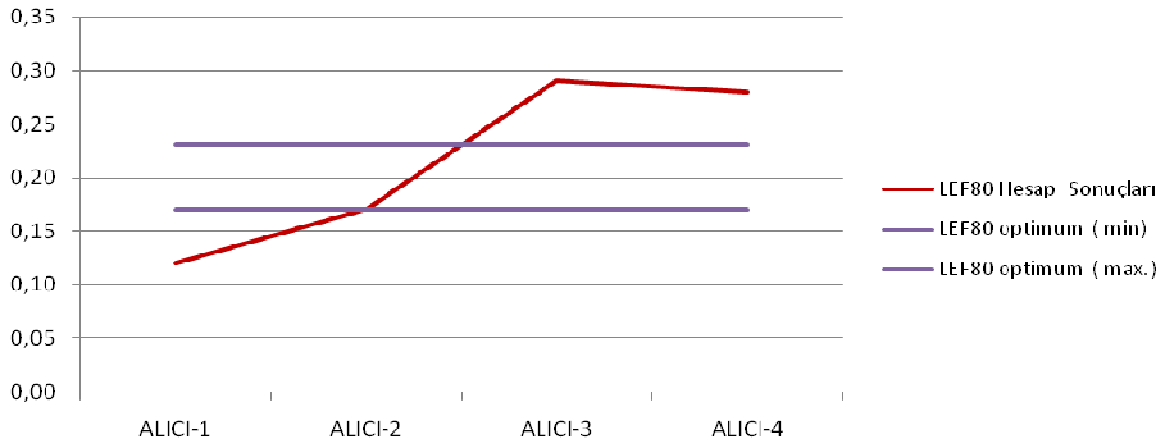
Şekil 6.27 49 No'lu Oda C80₃ Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

Çizelge 6.54 ve Şekil 6.28'de görüldüğü üzere alıcı noktalarına göre LEF80 değeri önemli değişimler göstermektedir. Alıcı-1 noktasında hesaplanan değer optimum aralığın altında, Alıcı-2 noktasında hesaplanan değerler optimum aralıkta, alıcı-3 ve alıcı-4 noktalarında hesaplanan değerler optimum değer üstündedir.

Alıcı 1 noktası hacmin ortasında dolayısıyla yan duvarlardan en uzak mesafede ve içi taş yünü dolgulu kalın pileli perdelerle örtülü alanın önündedir. Dolayısıyla alıcı-1 noktasında en düşük LEF80 değerinin, alıcı 3 noktasının ise aynanın önünde olması sebebiyle en yüksek değer hesaplanması normaldir. Fakat alıcı-4 noktasındaki artışın sebebi tespit edilememiştir.

Çizelge 6.54 49 No'lu Oda Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

49 NO'LU ODA LEF80 HESAP SONUÇLARI - OPTİMUM ARALIĞI				
BANT (Hz)	ALICI-1	ALICI-2	ALICI-3	ALICI-4
LEF80 Hesap Sonuçları	0,12	0,17	0,29	0,28
LEF80 optimum (min)	0,17	0,17	0,17	0,17
LEF80 optimum (max.)	0,23	0,23	0,23	0,23



Şekil 6.28 49 No'lu Oda LEF80 Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

6.2 Şerifler Yalısı Ana Salonu

Emirgan Boyacıköy yolu üzerindeki Şerifler yalısı Rumeli yakasının en eski ve iç süslemeleri bakımından en zengin yalılarından biri olarak nitelendirilir.



Şekil 6.29 Şerifler Yalısı Tavan Bezemeleri (Köşelerde yalının kendisi resmedilmiştir.)

1640 yılında Sultan Murat Han'ın ölümünden sonra, hizmetindeki Yusuf Han idam edilmiştir. İdamdan sonra Yusuf Han'ın Emirgan'daki bahçesi ve emlakı uzun süre metruk kalmış ve 1878 yılına kadar sürekli el değiştirmiştir. Yapıyı 1878 yılında Osmanlı Meclisi Hicaz temsilcisi, Mekke şerifi, Şerif Abdullah Paşa satın almış ve bu tarihten sonra yalı "Şerifler Yalısı" olarak anılmaya başlanmıştır.

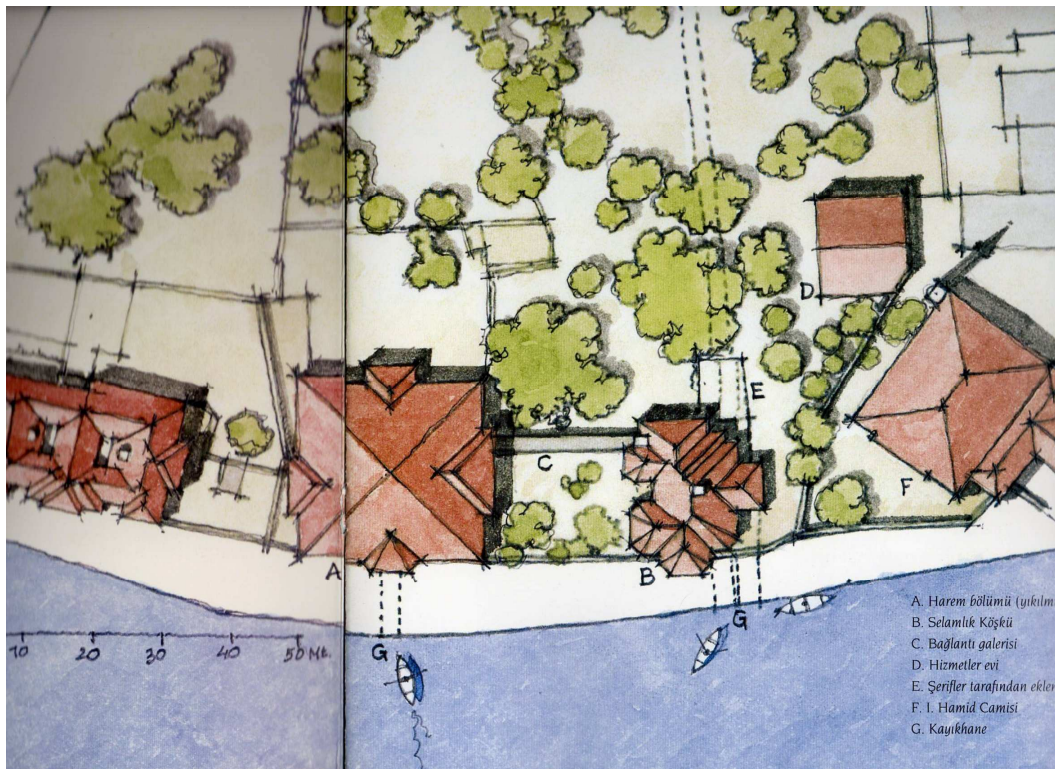


Şekil 6.30 Şerifler Yalısı (1970)



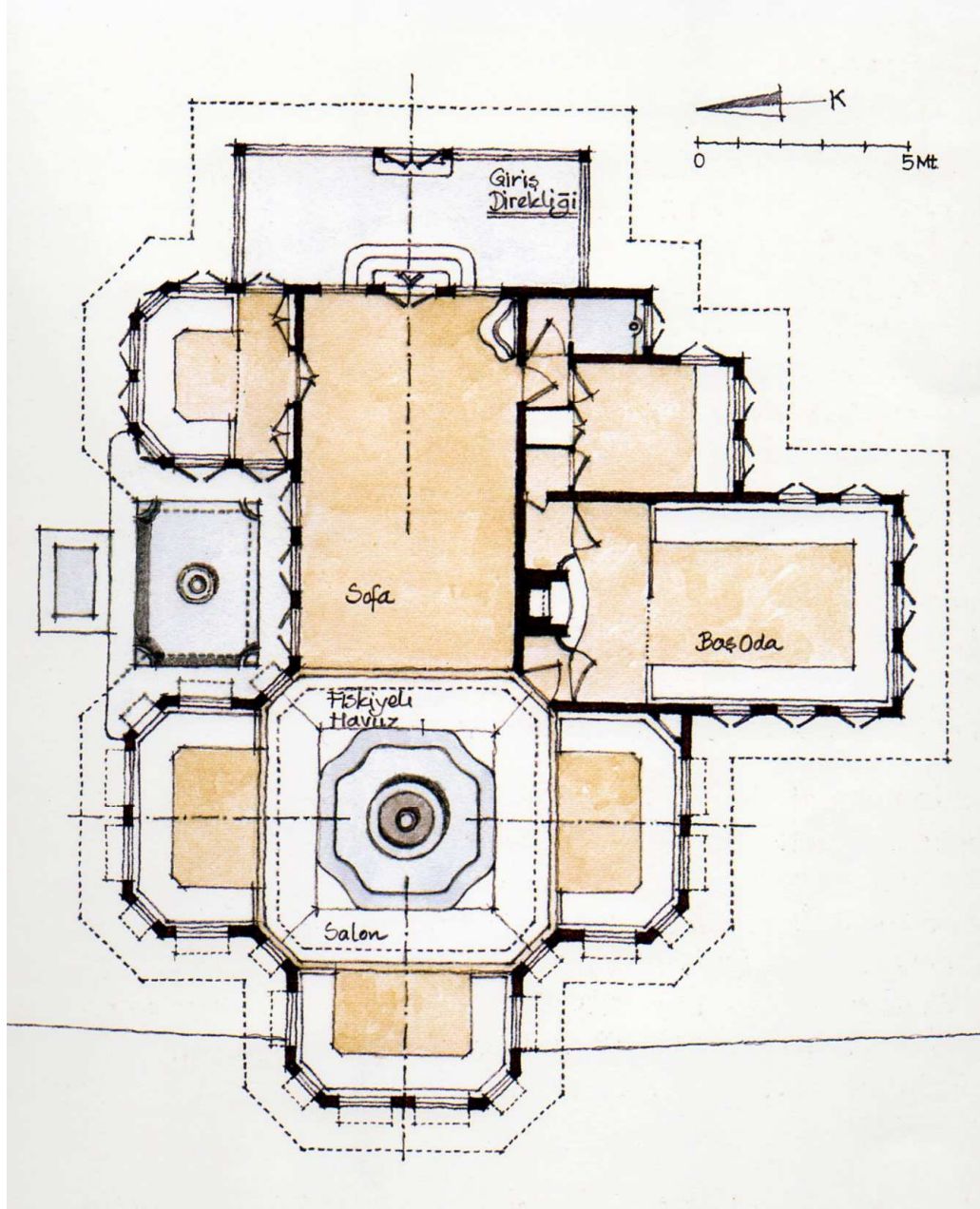
Şekil 6.31 Şerifler Yalısı (1998)

Yalı ilk inşa edildiğinde haremlik ve selamlık bölümüyle toplam 1250 m² idi. Harem ve selamlık olmak üzere ahşap ve iki ayrı bölümden oluşmaktaydı. “Selamlık ve harem arasında geçişi sağlayan direkler üzerindeki asma köprü her iki yapıyı da birbirine bağlıyordu. Yalı halkının bahçeye inmeden doğrudan doğruya selamlıktan hareme geçişini sağlayan bu köprü ve harem binası 1946 yılında yıktırılarak ortadan kaldırılmıştır. İstanbul Üniversitesi Kütüphanesindeki Sultan II. Abdülhamit devri fotoğraf albümündeki resimlerde bu köprü açıkça görülmektedir.” (Kenthaber) .Şekil 6.32’de yapının ilk yapıldığı döneme ait vaziyet planı görülmektedir.



Şekil 6.32 Şerifler Yalısı Vaziyet Planı (Harem bölümü ve bağlantı köprüsü dahil)

Selamlık bölümü orta sofalı dört nişli yonca planlıdır. (Haç tipi) (Şekil 6.33) Yapının ilk yapıldığı dönemde, selamlık bölümü ana salonunun alt tarafında bir kayıkhaneye mevcuttur. Kayıkhaneyeyle, boğazdan yapının içine kadar ulaşan yolun, Emirgan'ın sırtlarındaki ormanlık alana kadar bir patıkayla devam ettiği bilinmektedir. Yalının önünden yol geçmesiyle kayıkhaneye de kapatılmıştır.



Şekil 6.33 Şerifler Yalısı Ana Salon Planı (Şerifler Yalısı tanıtım broşürü,2008)

Üç tarafı yüksek pencerelerle çevrili ana salona, mermer döşeli ve ışıklı giriş direkliğinden girilir. Giriş direkliğinden sonra sofaya geçilir. Sofa, denize bakan, büyük fiskiyeli salona açılmaktadır. Bu fiskiyeli salon, mermer döşeli bir orta mekan etrafında üç geniş şahnişinden

oluşmuştur. Orta mekanda yekpare mermerden bir fiskiye bulunmaktadır. Fiskiye'nin üstüne rastlayan tavan tezyinatının ortasından, bugün yerinde olmayan, renkli camlardan yapılmış sarmaşık ve güllerden Venedik işi bir çiçekli avize sarkmaktaydı. Yan bahçede, yemek odasıyla fiskiyeli salonun sağa düşen şahnişin arasında da pencerelerle bir hizada bir mermer havuz vardır. Cumbanın sol tarafı, deniz giriş üstü yalının ilk halinde balkondur. (Erdenen,1994)



Şekil 6.34 Mermer fiskiyeli orta alan

6.2.1 Şerifler Yalısı Ana Salonu Akustik Ölçümler

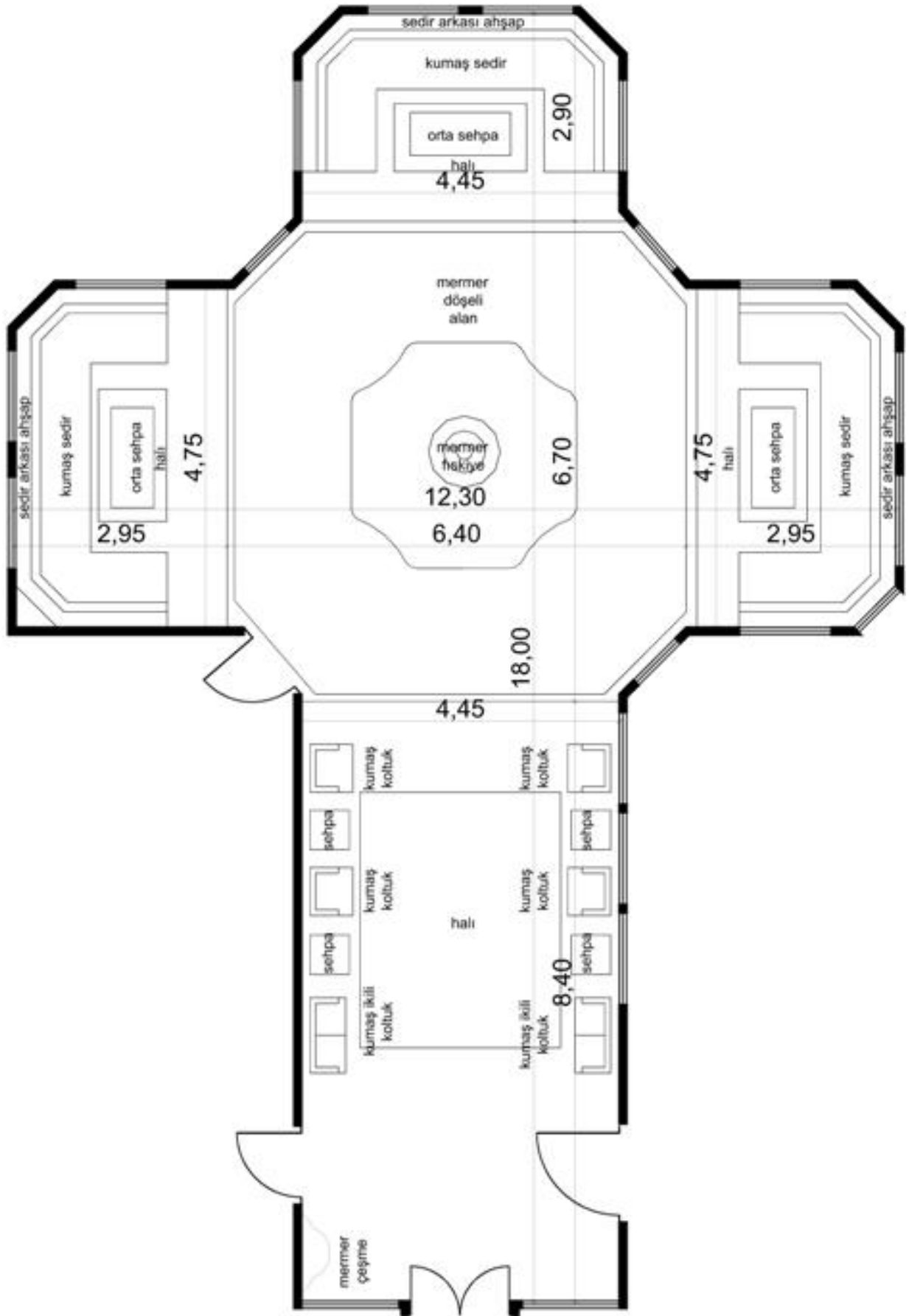
Şerifler yalısında akustik ölçümler 01.03.2010 tarihinde, ISO 3382'ye uygun olarak, bir kaynak (S1) ve sekiz alıcı pozisyonuna (R1-R8) göre yapılmıştır.



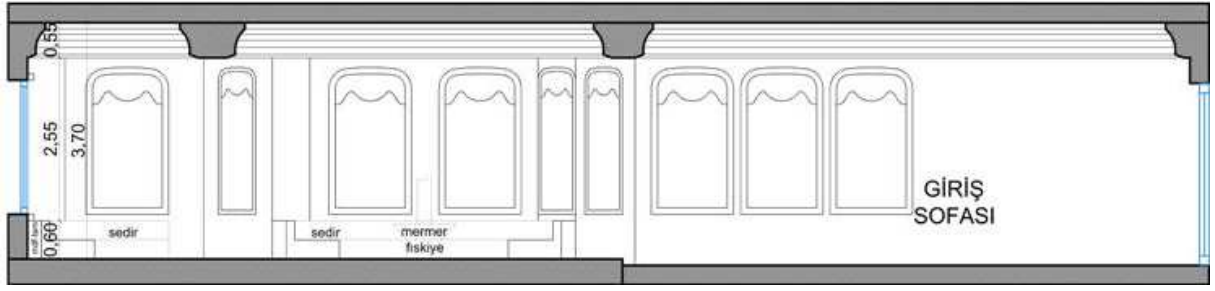
Şekil 6.35 Ölçüm sırasında şerifler yalısından çekilmiş resimler

Ana salon toplam 118m² ve 413m³ ölçülerindedir. Giriş sofasının yan tarafında mermer çeşme yer alır. Ayrıca sofada iki adet ikili, dört adet tekli koltuk ve dört adet MDF üzeri ahşap kaplamalı sehpa bulunur. Ana salonun ortasında mermer döşeli zemin ve mermer fiskiye mevcuttur. Orta alana üç adet oturma nişi bağlanır. Bu alanlar “U” biçiminde sedir koltuklarla kaplıdır. Koltukların arkasında radyatörleri örten MDF-Lam ahşaplar vardır. Parke döşeli bu alanların ortasında halı ve halının ortasında MDF üzeri ahşap kaplama ve mat cilalı sehpa bulunmaktadır. Salonda üçü küçük biri büyük dört adet kristal avize bulunmaktadır. Sol locanın köşesinde ahşap niş mevcuttur. Şekil 6.36’da bahsi geçen tefriş elemanlarının salonların içinde yerleşimi gösterilmiştir.

Duvarlar ahşap bağdadi üzeri horasan sıvadır. Duvarlarda barok üslupta yağlı boya resimler, yıldızlı nakışlar, çiçek bezemeli motiflerle bulunmaktadır. Zeminin 38m²’si (%32’si) Marmara mermeri, 80m²’si kadranslar üzeri masif ahşap döşelidir. Camlar stor perde ve dekoratif kalın perde ile örtülüdür.



Şekil 6.36 Şerifler Yalısı Ana Salon yerleşim planı



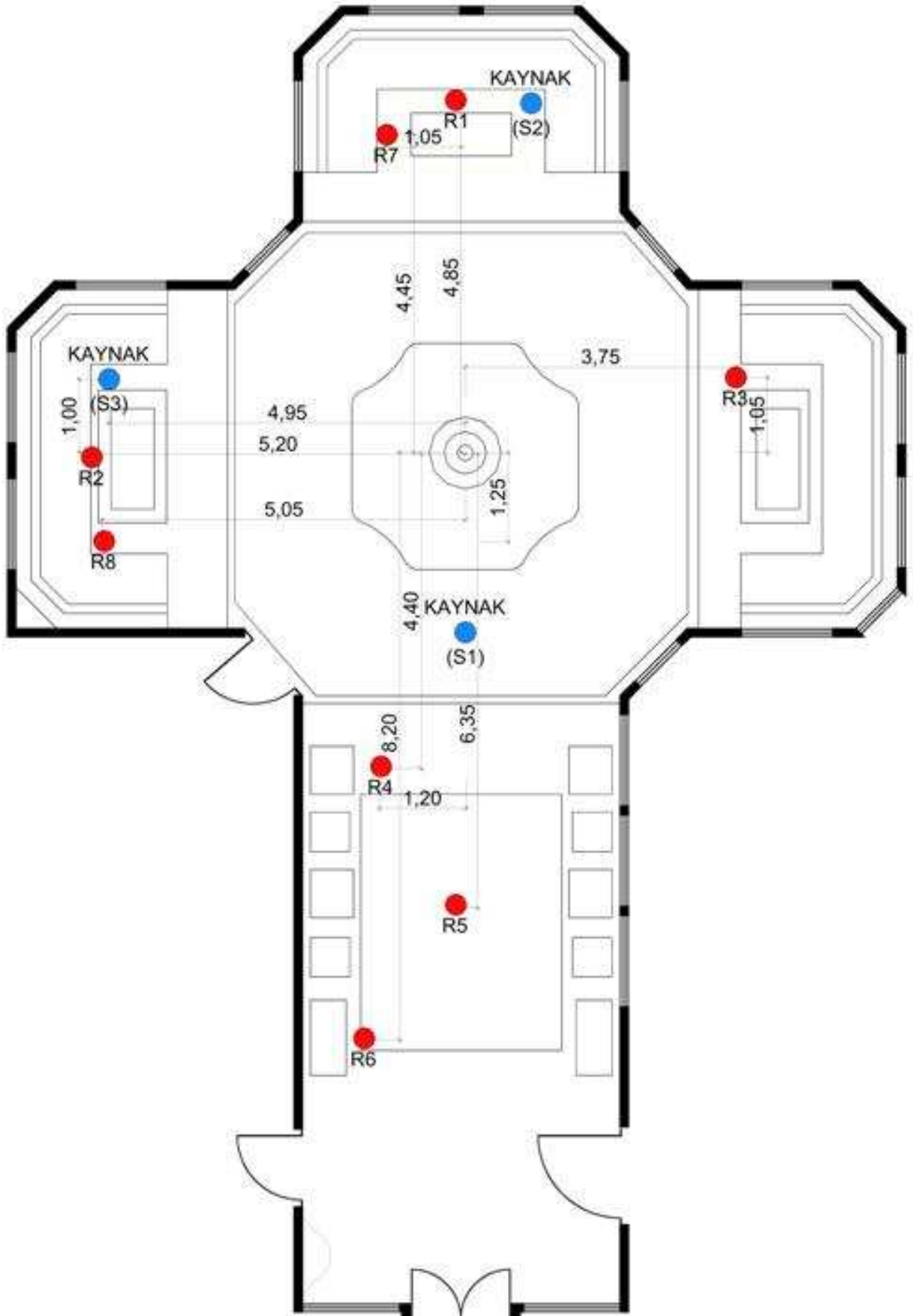
Şekil 6.37 Şerifler Yalısı Ana Salon Şematik Boy Kesit

Akustik ölçümler esnasında kaynak 3 farklı yere yerleştirilmiştir. Öncelikle mermer alanın ortasına yerleştirilmiş odanın altı noktasında ölçümler yapılmıştır. Burada amaç kaynak merkezi bir konumda iken Fon Gürültüsü, RT, EDT, Netlik (C80) değerlerini ölçmektir. Kaynağın ikinci noktası (S2) ve üçüncü noktası (S3) Netlik değerini ölçmek için değiştirilmiştir.

Oda tam dikdörtgen planlı olmadığı için netlik parametresinin kaynağın yerine göre farklı nişlerde farklı değerlerde olabileceği öngörülmüş ve bu durumun simule edilmesi hedeflenmiştir. Böylelikle kaynak değişik yerlerdeyken netlik değerindeki değişimler izlenecek örneğin bir icra heyeti orta nişteyken sağ ve sol nişteki dinleyicilerin sesi nasıl işittiği ya da bir müzik hocası öğrencisiyle meşk ederken sesin öğrenciye nasıl ulaştığı incelenecektir.

Şekil 6.38’de kaynak ve alıcı pozisyonları gösterilmiştir. Kaynağın S1 pozisyonunda olduğu ölçmelerde R7 ve R8 noktalarında, R1-R2 noktalarına yakınlığı sebebiyle; kaynağın S2 ve S3 pozisyonunda olduğu ölçmelerde ise sırasıyla R1 ve R2 noktalarda kaynağa çok yakın olmaları sebebiyle ölçme yapılmamıştır.

Her noktada 3 ölçme yapılmış, üç ölçmenin ortalaması o noktaya ait değer belirlenmesini sağlamıştır. Fon gürültüsü, yansıma süresi (RT), erken düşme zamanı (EDT), netlik (C80) parametreleri ölçülmüş, elde edilen değerler çizelgeler halinde gösterilmiştir. Elde edilen değerlere göre EDT/RT değerleri ve C80₃ değerlerine ait çizelgeler de oluşturulmuştur. Çizelgelerde tüm noktalarda elde edilen sonuçların ortalaması alınarak ortalama değerler hesaplanmıştır. Ortalamalarda sapmalara sebep olan aşırı küçük ve aşırı büyük değerler hesaba katılmamış, hesaba katılmayan değerler metin içinde belirtilmiştir.



Şekil 6.38 Şerifler Yalısı Ana Salonda kaynak ve alıcı yerleri

Fon gürültüsü değerlendirme amacıyla iki alıcı pozisyonuna göre iki ölçüm yapılmış, lineer ölçüm sonuçları ve A ağırlıklı ölçüm sonuçları elde edilmiştir. Çizelge 6.55’de lineer ölçüm sonuçları, Çizelge 6.56’da A ağırlıklı ölçüm sonuçları gösterilmiştir. Ortalama lineer ölçüm sonuçları 63Hz dikkate alınmaz ise 39,25dB ile 29,55 dB arasında değişmektedir. A ağırlıklı ölçümlerde ise 43,53 Leq (dBA) değeri elde edilmiştir. Lineer ölçmelerde de A ağırlıklı ölçmelerde de iki alıcı pozisyonu arasında önemli değişimler görülmemektedir.

Çizelge 6.55 Şerifler Fon Gürültüsü Ölçüm Sonuçları

ŞERİFLER YALISI FON GÜRÜLTÜSÜ ÖLÇÜM SONUÇLARI (S1'E GÖRE (dB))								
BANT (Hz)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
ALICI-1	46,90	40,00	33,25	29,50	30,00	31,10	31,50	33,90
ALICI-2	49,60	38,70	32,50	31,20	29,10	32,60	31,60	34,10
ORTALAMA	48,25	39,35	32,88	30,35	29,55	31,85	31,55	34,00

Çizelge 6.56 Şerifler Yalısı Fon Gürültüsü A Ağırlıklı Ölçüm Sonuçları

ŞERİFLER YALISI FON GÜRÜLTÜSÜ A AĞIRLIKLI ÖLÇÜM SONUÇLARI			
Leq (dBA)	ÖLÇME 1	ÖLÇME 2	ORTALAMA
ALICI 1 (R1)	42,20	44,90	43,55
ALICI 2 (R2)	42,80	44,20	43,50
ORTALAMA	42,50	44,55	43,53

Şerifler Yalısı Ana Salon RT ölçüm değerleri çizelge 6.57’deki gibidir. 63Hz’de alıcı-3 noktasında 3. Ölçmede elde edilen 1,86 ve alıcı-6 noktasında 2. Ölçmede ölçülen 0,56 değerleri aynı noktada diğer ölçmelerde elde edilen değerlerden çok farklı olduğu için ve Alıcı-6 noktasında elde edilen değer aynı frekansta diğer alıcı noktalarında elde edilen değerlerden uzak olduğu için ortalama hesaplarına katılmamıştır. Ortalama değerler 0,98 sn ile 0,56 sn arasında değişmektedir.

RT değerleri farklı alıcı noktalarında önemli değişimler göstermemektedir. Hatta aynı noktalarda üst üste yapılan üç ölçmede elde edilen değerler, kimi noktalarda çakışık kimi noktalarda ise çakışık denecek kadar birbirine yakındır.

Çizelge 6.57 Şerifler Yalısı RT ölçüm değerleri

ŞERİFLER YALISI RT ÖLÇÜM SONUÇLARI (S1'E GÖRE (sn))								
BANT (Hz)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
R1	0,69	0,56	0,95	0,81	0,70	0,64	0,60	0,57
R2	1,18	0,77	0,68	0,64	0,63	0,63	0,59	0,55
R3	1,19	0,78	0,86	0,77	0,62	0,69	0,58	0,51
R4	1,13	0,84	0,85	0,74	0,80	0,65	0,61	0,59
R5	0,69	1,19	0,88	0,78	0,75	0,66	0,61	0,59
R6	2,07	0,80	1,08	0,76	0,78	0,70	0,61	0,55
ORTALAMA	0,98	0,82	0,88	0,75	0,71	0,66	0,60	0,56

Not: Ortalama katılmayan değerler gri renk ile boyanmıştır.

EDT değerleri farklı alıcı noktalarında alçak önemli değişimler göstermemektedir. Aynı noktalarda üst üste yapılan üç ölçüde elde edilen değerler de aynı şekilde alçak frekanslarda birbirinden çok farklıdır. Bu durum ortalama hesaplarında sapmalara sebep olacak rakamların belirlenmesini güçleştirmiştir. Fakat yine aynı prensip takip edilmiş diğerlerinden çok yüksek ya da çok alçak olan değer ortalama hesabına katılmamıştır. Hesaplara katılmayan değerler aşağıda listelenmiştir.

Aynı noktada yapılan ölçmelerde elde edilen diğer sonuçlardan farklı olduğu için ortalamaya katılmayan değerler:

63 Hz'de Alıcı-2 noktasında 2. Ölçüde elde edilen 2,08 değeri (diğer değerler 1,61ve 1,69)
63 Hz'de Alıcı-3 noktasında 3. Ölçüde elde edilen 0,74 değeri (diğer değerler 1,31ve 1,20)
125 Hz'de Alıcı-1 noktasında 1. Ölçüde elde edilen 3,63 değeri (diğer değerler 1,17ve 1,23)
125 Hz'de Alıcı-6 noktasında 3. Ölçüde elde edilen 1,19 değeri (diğer değerler 0,30ve 0,33)
250 Hz'de Alıcı-6 noktasında 1. Ölçüde elde edilen 1,68 değeri (diğer değerler 3,10ve 3,03)

Ayrıca çizelge 6.58'de de belirtildiği şekilde 63Hz'de alıcı-2, ve alıcı-6; 125 Hz'de alıcı-4, alıcı-5 ve alıcı-6; 250Hz'de alıcı-6; 500Hz'de alıcı-6, 2000Hz'de alıcı-2 noktalarında elde edilen değerlerin aynı frekansta ölçülen diğer değerlerden çok farklı olduğu için o frekansın ortalama değerinin belirlenmesi hesabına katılmamıştır. Elde edilen ortalama değerler 1,00sn ile 0,48 sn arasında değişmektedir.

Çizelge 6.58 Şerifler Yalısı EDT ölçüm değerleri

ŞERİFLER YALISI EDT ÖLÇÜM SONUÇLARI (S1'E GÖRE (sn))								
BANT (Hz)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
R1	0,49	1,20	0,22	0,42	0,69	0,83	0,84	0,47
R2	1,65	0,61	0,96	0,64	0,58	0,62	0,64	0,49
R3	1,26	1,04	1,13	0,64	0,85	0,59	0,59	0,44
R4	1,05	7,23	1,46	0,82	0,80	1,01	0,62	0,45
R5	1,18	2,38	1,33	1,05	0,81	0,87	0,63	0,52
R6	0,25	0,32	3,07	1,36	0,64	0,76	0,61	0,50
ORTALAMA	1,00	0,95	1,22	0,71	0,73	0,74	0,66	0,48

Not: Ortalama katılmayan değerler gri renk ile boyanmıştır.

Şerifler Yalısı Ana Salonu EDT/RT değerleri çizelge 6.59'daki gibidir. Yukarıda bahsi geçen değerler ihmal edilerek bu çizelge elde edilmiştir. Ölçüm sonuçlarına göre elde edilen EDT/RT oranı 0,85 ile 1,38 arasında değişmektedir.

Çizelge 6.59 Şerifler Yalısı EDT/RT ölçüm değerleri

ŞERİFLER YALISI EDT/RT ÖLÇÜM SONUÇLARI (S1'E GÖRE)								
BANT (Hz)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
4 POZİSYONUNA GÖRE ORTALAMA	1,02	1,15	1,38	0,95	1,02	1,11	1,10	0,85

Şerifler Yalısı Ana Salonu Netlik (C80) değerleri çizelge 6.60'daki gibidir. C80 değerleri alıcı noktaları ve frekanslara göre değişim göstermektedir. 500Hz, 1000Hz ve 2000Hz deki değerlerinin ortalaması alınmış, C80₃ değerleri bulunmuştur.

Netlik değerleri, alçak frekanslarda yüksek frekanslara doğru artış göstermektedir. Alıcı pozisyonlarına göre ortalama C80₃ değerleri 3,94 ile 7,36 arasında değişmektedir.

Çizelge 6.60 Şerifler Yalısı Netlik Ölçüm Sonuçları

ŞERİFLER YALISI NETLİK ÖLÇÜM SONUÇLARI (S1'E GÖRE)									
BANT	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	C80 ₃
R1	4,07	5,80	8,67	7,77	5,67	8,63	5,93	7,60	7,36
R2	-1,27	11,70	8,97	6,20	8,00	5,90	7,00	9,90	6,70
R3	0,53	3,90	5,20	6,60	6,33	7,20	6,47	9,17	6,71
R4	3,00	0,83	3,00	4,30	4,57	5,47	8,70	10,70	4,78
R5	5,03	2,20	2,17	2,27	4,40	5,17	7,17	8,57	3,94
R6	2,47	3,37	1,37	2,43	6,07	6,43	7,47	9,93	4,98

Yukarıda da bahsedildiği üzere netlik parametresinin ölçümü için kaynak 3 farklı yere yerleştirilmiş ve bu durumun alıcı noktalarında netlik parametresini nasıl etkilediği araştırılmıştır. Çizelge 6.61’de da görüldüğü üzere R7 ve R8 alıcı noktaları haricinde, kaynağın yerinin değişmesi ile C80₃ değerlerinde alıcı noktalara göre önemli bir değişim görülmemektedir. Sadece Kaynak S2 konumundayken R7 alıcı noktasında, S3 konumundayken de R8 alıcı noktasında C80₃ değerinde artış görülmektedir. Bunun sebebinin de kaynağın alıcı noktasına yaklaşması olduğu aşıkardır.

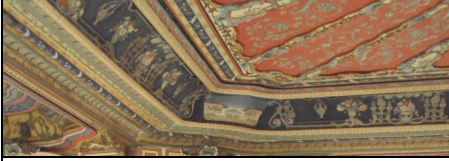
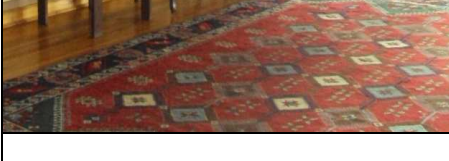
Çizelge 6.61 Şerifler Yalısı Farklı Kaynak Yerlerine Göre Karşılaştırmalı Netlik (C80₃) Ölçüm Sonuçları

ŞERİFLER YALISI FARKLI KAYNAK YERLERİNE GÖRE KARŞILAŞTIRMALI CLARITY ÖLÇÜM SONUÇLARI									
BANT	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	C80 ₃
R3-S1	0,53	3,90	5,20	6,60	6,33	7,20	6,47	9,17	6,71
R3-S2	-3,73	1,50	5,53	6,23	5,13	7,97	6,57	8,67	6,44
R3-S3	-2,00	2,87	8,97	6,67	7,93	5,97	8,57	10,03	6,86
R4-S1	3,00	0,83	3,00	4,30	4,57	5,47	8,70	10,70	4,78
R4-S2	-1,33	4,03	9,83	3,30	3,80	6,57	6,63	9,27	4,56
R4-S3	-1,57	6,67	2,93	4,77	3,90	6,43	7,30	9,53	5,03
R5-S1	5,03	2,20	2,17	2,27	4,40	5,17	7,17	8,57	3,94
R5-S2	5,27	1,60	2,37	2,27	3,53	4,57	6,60	7,93	3,46
R5-S3	5,27	1,60	2,37	2,27	3,53	4,57	6,60	7,93	3,46
R6-S1	2,47	3,37	1,37	2,43	6,07	6,43	7,47	9,93	4,98
R6-S2	2,47	3,37	1,37	2,43	6,07	6,43	7,47	9,93	4,98
R6-S3	1,17	3,57	3,70	4,07	1,93	4,20	5,03	6,53	3,40
R7-S1	3,00	8,67	3,03	7,37	4,87	6,93	7,40	8,43	6,39
R7-S2	6,60	7,53	17,83	12,43	12,43	13,53	10,93	14,20	12,80
R7-S3	-13,13	6,40	10,20	5,20	5,60	7,87	8,47	10,47	6,22
R8-S1	-1,27	11,70	8,97	6,20	8,00	5,90	7,00	9,90	6,70
R8-S2	0,77	9,00	9,47	6,83	9,60	9,17	10,23	10,50	8,53
R8-S3	3,93	8,30	12,77	12,00	13,10	12,67	13,43	15,33	12,59

6.2.2 Şerifler Yalısı Ana Salonu Akustik Hesaplar

Dolmabahçe Sarayı müzik odalarında akustik hesaplar için izlenen adımlar Şerifler yalısı ana salonunda da aynen takip edilmiş, odadaki tüm yüzey gereçlerinin ve alanlarının dökümü yapılmıştır. (Çizelge 6.62)

Çizelge 6.62 Şerifler Yalısı Ana Salonu Kullanılan Yüzey Gereçleri Ve Alanları

FOTOĞRAF	YÜZEY	AÇIKLAMA	ALAN (m2)
	TAVANLAR	Bağdadi tavan üzeri alçı sıva	152,58
	DUVARLAR	Bağdadi üzeri alçı sıva	99,05
	SEDİRLER	Kumaş Kaplı Kalın Sünger Dolgulu Oturum ve Sırtlı Koltuk	42,41
	MERMER ZEMİN	Mermer	39,05
	FİSKİYE	Mermer	2,19
	GİRİŞ SOFASINDAKİ ÇEŞME	Mermer	1,55
	AHŞAP ZEMİN	Kadranlar Üzeri Döşeli Masif Ahşap Parke	41,209
	CAMLAR VE PERDELER	1/2'si Orta Kalınlıkta Perde Kaplı Cam	36,57
	SÖVELER	Alçı	13,00
	HALILAR	Parke Zemin Üzeri Döşeli İnce Halı	12,75

Çizelge 6.62 Şerifler Yalısı Ana Salonu Kullanılan Yüzey Gereçleri Ve Alanları Devamı

FOTOĞRAF	YÜZEY	AÇIKLAMA	ALAN (m2)
	KAPILAR	Masif Ahşap Kapı	11,575
	GÜNEŞLİKLER	Sert Kumaş	6,77
	KOLTUK ARKASI AHŞAPLAR	Mdf-Lam	5,90
	SEHPALAR	Mdf Plakası Üzeri Doğal Ahşap Kaplama Üstü Mat Cila	3,73
	TEKLİ KOLTUKLAR	Oturum Ve Sırtı Kumaş, Orta Kalınlıkta Sünger Dolgulu Koltuk	1,68
	İKİLİ KOLTUKLAR	Oturum Kısmı Deri Kaplı Boş Koltuk	1,05

Çizelge 6.62 Şerifler Yalısı Ana Salonu Kullanılan Yüzey Gereçleri Ve Alanları Devamı			
FOTOĞRAF	YÜZEY	AÇIKLAMA	ALAN (m2)
	SOL LOCADAKİ AHŞAP NİŞ	Masif Ahşap	0,655
	AVİZELER	Cam	

6.2.2.1 Yüzeylere Literatürde Karşılık Gelebilecek Malzemelerin Ve Yutuculuk Değerlerinin Seçimi

Çizelge 6.62’de listelenen yüzey gereçleri ile ilgili yutma çarpanları araştırılmış ve sırasıyla aşağıda listelenmiştir:

Tavanlar, Duvarlar ve Söveler:

Şerifler Yalısı Ana Salonu tavan ve duvar yüzeyi için seçilecek malzeme kapladığı 251.63 m2’lik alanla hesaplarda en etkili olacak malzemedir. Çizelge 6.57’de de değinildiği üzere salonda ölçülen ortalama RT değerleri 0,98 sn ile 0,56 sn arasında değişmektedir. Bu durum salonun oldukça yutucu olduğu manasına gelmektedir. 42,79 m2 mermer yüzey olmasına karşın salonda RT değeri düşük çıktığına göre diğer yüzeylerin yutuculuğunun yüksek olduğu öngörülerek Dolmabahçe Sarayı müzik odalarında tercih edilen “Revize Kâğıt Üzeri Alçı Sıva” değeri 1. Tatonman için uygun görülmüştür. Sövelerde alçı sıva üzeri boya işi olduğu için aynı gereç atanarak hesaplara katılmıştır. (Çizelge 6.63)

Çizelge 6.63 Tavan, Duvar ve Söve Yüzeylerinin Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi

TAVAN VE DUVARLAR	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
(Sirel,1974)	Kâğıt Üzeri Alçı Sıva	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08
	Revize Kâğıt Üzeri alçı	0,08	0,12	0,13	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15

Sedirler:

Sedirler tamamı kumaş kaplı 30cm oturum 30cm sırt yüksekliği olan içi sünger dolgulu koltuklardır. Beranek'in iç dolgusuna da değinen yüzeylere ait yutuculuk listesi koltuklar için referans alınmıştır. (Çizelge 6.64)

Çizelge 6.64 Sedir Gerci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi

SEDİRLER	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Beranek, (1996)	Kalın İç dolgulu Kumaş Kaplı Boş Koltuk	0,70	0,72	0,79	0,83	0,84	0,83	0,79	0,75
Beranek, (1996)	Orta Kalınlıkta İç Dolgulu Kumaş Kaplı Boş Koltuk	0,50	0,56	0,64	0,70	0,72	0,68	0,62	0,60
Beranek, (1996)	İnce İç Dolgulu Kumaş Kaplı Boş Koltuk	0,30	0,35	0,45	0,57	0,61	0,59	0,55	0,52
(Sirel,1974)	Keçe ya da kadife kaplı koltuk	0,10	0,14	0,22	0,31	0,40	0,52	0,60	0,65

Mermer Zemin & Fıskiye & Giriş Sofasındaki Çeşme

Mermer zemin, fıskiye, giriş sofasındaki çeşme yüzeylerine literatürde karşılığı olan mermer gerci atanmıştır. (Çizelge 6.65)

Çizelge 6.65 Mermer Zemin, Fıskiye, Çeşme Gerci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi

MERMER ZEMİN FİSKİYE& ÇEŞME	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Cauanaugh&Willas,1996,	Mermer	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
(Sirel,1974),(Harris,1998)	Mermer	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02

Ahşap Zemin:

Yerinde yapılan ölçümlerde Kaynak S1 konumundayken ahşap zemine basan alıcı pozisyonlarında, zemindeki ses titreşimlerinin hissedilecek seviyede olduğu fark edilmiştir. Bu durum zeminin titreştiği ve ses yutucu davrandığı şeklinde yorumlanmış ve Dolmabahçe Sarayı Müzik Odaları için seçilen zemin gerci 1. Tatonman için uygun görülmüştür. (Çizelge 6.66)

Çizelge 6.66 Ahşap Zemin Yüzeyinin Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi

ZEMİN	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
(Sirel,1974)	Kadronlar üzerine döşeli masif ahşap parke	0,20	0,20	0,15	0,12	0,10	0,08	0,07	0,07
Templeton, (2001)	Kadronlar üzeri ahşap döşeme panelleri	0,15	0,15	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07	0,07
Templeton, (2001)	Kadronlar üzeri döşenmiş ahşap parke	0,20	0,20	0,15	0,10	0,10	0,05 (0,10)	0,10	0,10
(Odeon,502)	Zıt yönlü döşenmiş parke döşeme	0,15	0,15	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Cauanaugh& Willas., (1996)	Ahşap Döşeme	0,15	0,15	0,11	0,10	0,07	0,06	0,07	0,07
Beraneck,(1996)	Kadronlar üzeri ahşap döşeme panelleri	0,15	0,15	0,20	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10

Perde:

Odeon software programında yapılan akustik modelde cam yüzeyi ve onun 2/3'ünü örten ince perde yüzeyi birlikte tanımlanmış, üstlerindeki sert kumaşlı kalın güneşlik ayrı tanımlanmış. Yüzey gereci seçiminde yapılan bu model göz önünde bulundurulmuştur. (Çizelge 6.67)

Çizelge 6.67 Perde Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi

PERDE	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
(Sirel,1974)	İnce Kumaş Perdeler	0,03	0,04	0,06	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50
(Sirel,1974)	Orta Kalınlıkta Kumaş Perdeler	0,06	0,06	0,10	0,15	0,25	0,40	0,60	0,65
(Sirel,1974)	Kalın ve çok pileli perdeler	0,10	0,10	0,30	0,50	0,65	0,80	0,90	0,95
Odeon Software	Cam yüzeyinin 3/4'ünü kaplayan pamuklu perde (0,5kg/m ²)	0,02	0,02	0,04	0,08	0,20	0,35	0,40	0,45
Odeon Software	Cam yüzeyinin 1/2'sini kaplayan pamuklu perde (0,33kg/m ²)	0,07	0,07	0,31	0,49	0,81	0,66	0,54	0,54
Odeon Software	Cam yüzeyinin 3/4'ünü kaplayan pamuklu perde (0,33kg/m ²)	0,04	0,04	0,23	0,14	0,57	0,53	0,40	0,40
Odeon Software	Cam yüzeyinin 7/8'ini kaplayan pamuklu perde (0,33kg/m ²)	0,03	0,03	0,12	0,15	0,27	0,37	0,42	0,42

Halı:

Dolmabahçe Sarayı müzik odalarındaki gibi seçilen zemin üzerinde serilmiş ince halıya ait yutma çarpanı değeri, beton üzerine serilmiş serbest ince halıya ilişkin verilerden yola çıkarak elde edilmiştir. (Çizelge 6.68)

Çizelge 6.68 Halı Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi

HALI	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
(Sirel,1974)	Beton üzerine serili serbest ince halı	0,09	0,09	0,08	0,21	0,26	0,27	0,37	0,37
Berane, (1996)	Beton üzerine serili serbest ince halı	0,02	0,02	0,04	0,08	0,20	0,35	0,40	0,45
Templeton, (2001)	Kadronlar üzeri döşenmiş ahşap parke	0,20	0,20	0,15	0,10	0,10	0,05 (0,10)	0,10	0,10
	Kadronlar üzeri döşenmiş ahşap parkeye serilmiş ince halı	0,20	0,20	0,15 (0,20)	0,20	0,20	0,35	0,40	0,45

Not: Referans alınan değerler açık gri ile boyanmıştır.

Kapılar:

Giriş sofasının kapısındaki cam yüzeyler hesaplarda ihmal edilmiş söz konusu kapının cam dışındaki kısımları ve salondaki diğer kapılar masif ahşap olduğu için kapılara “masif ahşap kapı” gereci atanmıştır. (Çizelge 6.69)

Çizelge 6.69 Kapı Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi

KAPILAR	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
(Sirel,1974)	Masif Ahşap Kapı	0,15	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06

Güneşlikler

Güneşlikler cam yüzeyinin üst tarafında, 42cm ile 26cm yükseklik arasında değişen, cam yüzeyinden 10cm önde duran kalın sert (stor perde benzeri) kumaş elemanlardır.

Akustik model hazırlanırken güneşlikler ayrı modellenmiş, cam yüzeyi ile birlikte tanımlanmamıştır. Bu yönüyle Sirel’in listesinde perdeler için tanımlanan gereçler güneşlik malzemesi için uygun görülmüş, orta kalınlıkta perde gereci güneşlik yüzeylerine atanmıştır. (Çizelge 6.70)

Çizelge 6.70 Güneşlik Gerci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi

GÜNEŞLİK	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
(Sirel,1974)	İnce Kumaş Perdeler	0,03	0,04	0,06	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50
(Sirel,1974)	Orta Kalınlıkta Kumaş Perdeler	0,06	0,06	0,10	0,15	0,25	0,40	0,60	0,65
(Sirel,1974)	Kalın ve çok pileli perdeler	0,10	0,10	0,30	0,50	0,65	0,80	0,90	0,95

Koltuk Arkası Ahşaplar:

Koltuk arkalarındaki radyatör peteklerini örten ahşaplar MDF-Lam plakasıdır. Yerinde yapılan gözlemlerde duvara ve birbirlerine çok sıkı monte edildikleri, titreşerek ses enerjisi yutamayacakları tespit edilmiştir. Bu yönüyle literatürde bulunan malzemelerle eşleştirmek oldukça güç olmuştur zira literatürde MDF-Lam malzemesi plaka şeklinde ele alınmış ve alçak frekanslarda yüksek yutuculuk değerleri atanmıştır.

Yerinde yapılan gözlemler dikkate bu yüzeyler “beton üstüne yapıştırılmış ahşap parke” olarak ele alınmıştır. (Çizelge 6.71)

Çizelge 6.71 Koltuk Arkası Ahşap Gerci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi

KOLTUK ARKASI AHŞAP PANELLER	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Harris (1998)	Duvar yüzeyinde Plywood panel	0,30	0,28	0,22	0,17	0,09	0,10	0,11	0,09
Beraneke, (1996)	Plywood Panel	0,40	0,42	0,21	0,10	0,08	0,06	0,06	0,05
Cauanaugh& Willas., (1996)	Plywood Panel	0,25	0,28	0,22	0,17	0,09	0,10	0,11	0,15
Harris (1998), Beraneke, (1996), Templeton, (2001)	Beton Yüzey Üzerine Bitüm ile yapıştırılmış	0,04	0,04	0,04	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07

Sehpalar:

Salondaki sehpalar MDF plakası üzerine kaplanmış doğal ahşap üzerine mat cila yapılmıştır. Literatürde parlak cilalı ürünlere dair veri bulunabilmiş mat cilalı ürün ayırımına rastlanmamıştır. Fakat sehpa yüzeylerin çok büyük alan kaplamadığı da göz önünde tutularak parlak cilalı yüzeyler için tanımlanan gereç mat cilalı sehpa yüzeylerine de atanmıştır. (Çizelge 6.72)

Çizelge 6.72 Sehpa Gerci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi

PİYANO VE MASA	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Templeton, (2001)	Cilalı Yüzey	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02

Tekli Koltuklar:

Tekli koltuklar oturum ve sırtı kumaş kaplı, ince iç sünger dolgulu ahşap ayaklı koltuklardır. Akustik modelde döşeme yüzeyinde tanımlanmıştır. Bu yönüyle de ele alındığında Templeton'un listesindeki koltuklu döşeme yüzeyi gereci ve yutuculuk değeri tekli koltuklar için uygun görülmüştür. (Çizelge 6.73)

Çizelge 6.73 Tekli Koltuk Gerci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi

TEKLİ KOLTUKLAR	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Berane, (1996)	Orta Kalınlıkta İç Dolgulu Kumaş Kaplı Boş Koltuk	0,50	0,56	0,64	0,70	0,72	0,68	0,62	0,60
Berane, (1996)	İnce İç Dolgulu Kumaş Kaplı Boş Koltuk	0,30	0,35	0,45	0,57	0,61	0,59	0,55	0,52
(Sirel,1974)	Keçe ya da kadife kaplı koltuk	0,10	0,14	0,22	0,31	0,40	0,52	0,60	0,65
Templeton, (2001)	Kumaş kaplı, boş koltuklu 1m2 yüzey	0,49	0,49	0,66	0,80	0,88	0,82	0,70	0,70
Odeon Software	Deri Kaplı Boş Koltuk	0,40	0,40	0,50	0,58	0,61	0,58	0,50	0,50

İkili Koltuklar:

İkili koltuklar suni deri kaplı, çok ince iç dolgulu oturumlu ve ahşap sırtlı koltuklardır. Koltukların arkasındaki boşluklu ahşap alan ihmal edilmiş, Odeon Acoustic Software programı kütüphanesindeki “deri kaplı boş koltuk” gereci ikili koltuk yüzeylerine atanmıştır. İkili koltuklar, tekli koltuklarla karşılaştırıldığında nispeten daha az yutucu olması beklenir. Seçilen gereç, bu yönüyle tekli koltuklar için seçilen gereçle de karşılaştırılmış ve olumlu bulunmuştur. (Çizelge 6.74)

Çizelge 6.74 İkili Koltuk Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi

TEKLİ KOLTUKLAR	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Beranek, (1996)	İnce İç Dolgulu Kumaş Kaplı Boş Koltuk	0,30	0,35	0,45	0,57	0,61	0,59	0,55	0,52
(Sirel,1974)	Keçe ya da kadife kaplı koltuk	0,10	0,14	0,22	0,31	0,40	0,52	0,60	0,65
Templeton, (2001)	Kumaş kaplı, boş koltuklu 1m2 yüzey	0,49	0,49	0,66	0,80	0,88	0,82	0,70	0,70
Odeon Software	Deri Kaplı Boş Koltuk	0,40	0,40	0,50	0,58	0,61	0,58	0,50	0,50

Not: Tekli koltuklar için seçilen değerler açık gri ile boyanmıştır.

Sol Locadaki Ahşap Niş:

Ahşap niş, akustik modelde boşlukları ile modellenmiş dolayısıyla niş diye anılan kısım boşluklardan hariç, sadece ahşap yüzey alanıdır. Bu alan için, ya sehpalarda seçilen “cılalı yüzey” gereci ya da koltuk arkası ahşaplardaki MDF-Lam malzeme için seçilen “beton üzeri ahşap parke” gereci kullanılacaktır. Ahşap niş yüzeyinin sehpa kadar pürüzsüz, düz, yansıtıcı olmadığı düşünülerek MDF-Lam’daki pürüzlülük ve yansıtıcı olması yönüyle benzeştirilmiş ve hesaplarda aynı gereç atanmıştır. (Çizelge 6.75)

Çizelge 6.75 Ahşap Niş Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi

AHŞAP NİŞ	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Harris (1998), Beranek, (1996), Templeton, (2001)	Beton Yüzey Üzerine Yapıştırılmış Ahşap Parke	0,04	0,04	0,04	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07

Avizeler:

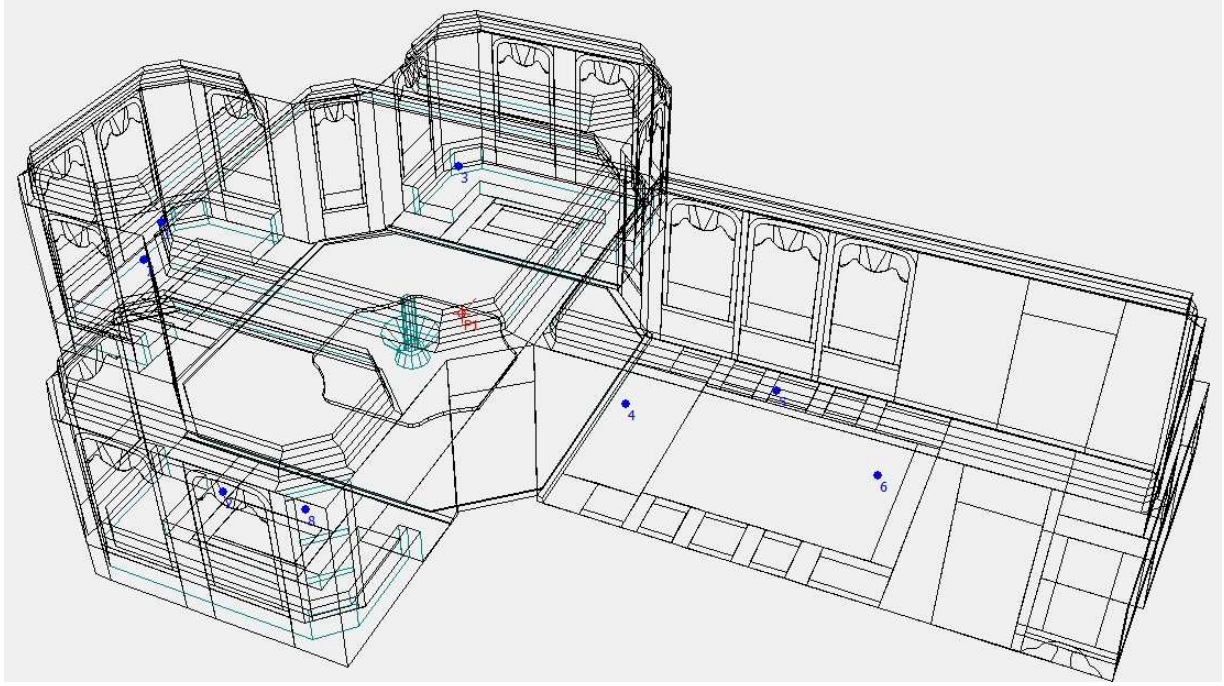
Avizeler Odeon Software Programı kütüphanesindeki 3mm cam malzemesi ile eşleştirilmiştir. (Çizelge 6.76)

Çizelge 6.76 Avize Gereci ve Yutuculuk Değeri Seçimi

AVİZELER	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Odeon Software	3mm cam	0,08	0,08	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02

6.2.2.1 Yansışım Süresi Hesabı (Tatonmanlar) ve Ölçme Sonuçlarıyla Karşılaştırılması

Bölüm 5.1’de verilen araştırma programında değinildiği gibi Şerifler Yalısı Ana Salonu’nun Odeon Acoustic Software programında modellemeleri yapılmıştır.



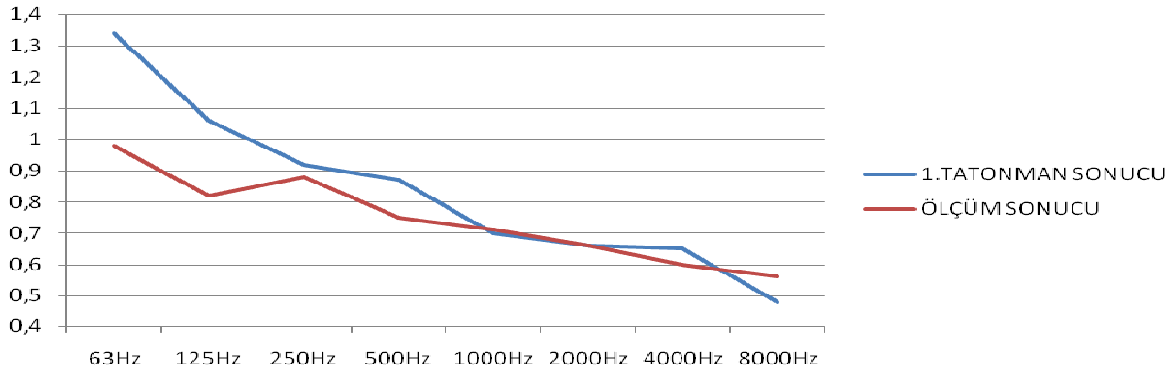
Şekil 6.39 Odeon programında Şerifler Yalısı Ana Salonunun simülasyonu

Yukarıda listelenen malzemelerin ışığında yapılan 1. Tatonmanda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiş, ölçüm sonuçlarıyla karşılaştırması yapılmıştır. Seçilen yüzey gereçlerine göre hesaplanan yansışım süresi ölçülen yansışım sürelerinde çok uzun çıkmıştır.

Çizelge 6.77 ve Şekil 6.40’da görüldüğü üzere 1. Tatonmanın sonucu oldukça başarılı çıkmıştır. Orta ve yüksek frekanslarda çakışık ve yahut çok yakın değerler elde edilmiştir. Alçak frekanslarda da ölçüm sonuçlarına yaklaşmak, seçilen yüzey gereçleri ve yutuculuk değerleri bir de bu yönüyle ele alınmış ve bir tatonman daha denenmiştir.

Çizelge 6.77 1. Tatonman Sonucu ile Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırması

BANT (Hz)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
1.TATONMAN SONUCU	1,34	1,06	0,92	0,87	0,70	0,66	0,65	0,48
ÖLÇÜM SONUCU	0,98	0,82	0,88	0,75	0,71	0,66	0,60	0,56



Şekil 6.40 1. Tatonman Sonucu ile Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırması

Hesaplanan yansıma süresi ölçülen yansıma süresine oldukça yakın çıktığı için büyük yüzey alanlarında karar verilen gereçlerin değiştirilmemesi bunun yerine kalın frekanslarda yutuculuk değeri aniden düşen gereçlerin değerlendirilmesi gerektiği düşünülmüştür. Seçilen yüzey gereçleri bu yönleriyle ele alındığında 36m² alan kaplayan cam yüzeylerinde kalın frekanslarda yutuculuğun çok düşük olduğu ve sonuca etki edebileceği düşünülmüş. 1. Tatonman sonucuna göre literatürdeki gereçten yola çıkarak yeni bir gereç ve yutuculuk elde edilmiştir. (Çizelge 6.78)

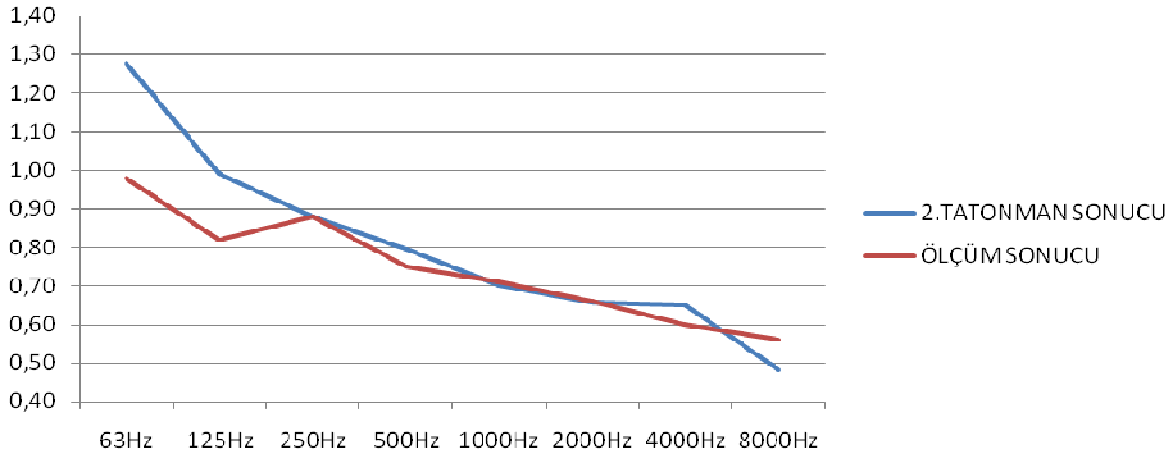
Çizelge 6.78 Perde Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi

PERDE	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Odeon Software	Cam yüzeyinin 3/4'ünü kaplayan pamuklu perde (0,33kg/m ²)	0,04	0,04	0,23	0,14	0,57	0,53	0,40	0,40
	REVİZE Cam yüzeyinin 3/4'ünü kaplayan pamuklu perde (0,33kg/m ²)	0,20	0,25	0,25	0,35	0,57	0,53	0,40	0,40

Çizelge 6.79 ve Şekil 6.41'de 2. Tatonman sonuçları gösterilmiştir. Tatonman sonucu 63Hz dikkate alınmazsa oldukça başarılı olmuştur. Tüm frekanslarda ölçülen değerlere oldukça yakın sonuçlar elde edilmiştir. Bu durum akustik modelin gerçekçiliği açısından yeterli kabul edilmiştir.

Çizelge 6.79 2. Tatonman Sonucu ile Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırması

BANT (Hz)	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
2. TATONMAN SONUCU	1,28	0,99	0,88	0,80	0,70	0,66	0,65	0,48
ÖLÇÜM SONUCU	0,98	0,82	0,88	0,75	0,71	0,66	0,60	0,56



Şekil 6.41 2. Tatonman Sonucu ile Ölçüm Sonuçlarının Karşılaştırması

6.2.2.2 Alıcı Noktalarına Göre Hesap Sonuçları

2. tatonman sonucunda elde edilen hesap sonuçları tüm alıcı noktalarına göre çizelgeler halinde aşağıda verilmiştir.

Şerifler Yalısı Ana Salonu RT hesap sonuçları çizelge 6.80’de gösterilmiştir. Hesap sonuçlarına göre RT değeri farklı noktalarda önemli değişim göstermemektedir. 63Hz’de hesaplanan değer dikkate alınmazsa frekanslara göre ortalama değerler 0,99sn ile 0,48 sn arasında değişmektedir.

Çizelge 6.80 ŞERİFLER Yalısı RT Hesap Sonuçları (S1’e Göre)

ŞERİFLER YALISI RT HESAP SONUÇLARI (S1'E GÖRE)								
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
R1	1,40	1,00	0,92	0,69	0,66	0,62	0,68	0,52
R2	1,31	1,08	0,90	0,84	0,66	0,69	0,60	0,48
R3	1,23	0,93	0,85	0,82	0,66	0,69	0,66	0,42
R4	1,26	0,94	0,91	0,78	0,67	0,70	0,59	0,49
R5	1,20	0,97	0,88	0,81	0,78	0,58	0,66	0,43
R6	1,27	1,03	0,81	0,83	0,78	0,66	0,72	0,56
ORTALAMA	1,28	0,99	0,88	0,80	0,70	0,66	0,65	0,48

Şerifler Yalısı Ana Salonu EDT hesap sonuçları çizelge 6.81’de gösterilmiştir. EDT değeri de RT değeri gibi alıcı pozisyonlarına göre önemli değişim göstermemektedir. Frekanslara göre ortalama EDT değerleri 1,22sn ile 0,51 sn arasında değişim göstermektedir.

Çizelge 6.81 Şerifler Yalısı EDT Hesap Sonuçları (S1'e Göre)

ŞERİFLER YALISI EDT HESAP SONUÇLARI (S1'E GÖRE)								
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
R1	1,08	0,95	0,90	0,79	0,73	0,70	0,66	0,53
R2	1,04	0,88	0,83	0,73	0,65	0,63	0,60	0,48
R3	1,20	0,92	0,86	0,74	0,68	0,65	0,63	0,50
R4	1,35	1,02	0,96	0,82	0,73	0,69	0,65	0,49
R5	1,44	0,98	1,05	0,90	0,82	0,77	0,72	0,55
R6	1,23	1,03	0,97	0,85	0,75	0,71	0,65	0,49
ORTALAMA	1,22	0,96	0,93	0,81	0,73	0,69	0,65	0,51

Şerifler Yalısı ana Salonu EDT/RT değerleri (hesap sonuçlarına göre) çizelge 6.82'deki gibidir. Frekanslara göre ortalama EDT/RT değerleri 1,06 ile 0,96 arasında değişmektedir. Bu değerler 1.00 değerine oldukça yakın olması açısından önemlidir.

Çizelge 6.82 Şerifler Yalısı EDT/RT Hesap Sonuçları (S1'e Göre)

ŞERİFLER YALISI EDT/RT HESAP SONUÇLARI(S1'E GÖRE)								
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
6 ALICI POZİSYONUNA GÖRE ORTALAMA	0,96	0,97	1,06	1,01	1,04	1,05	1,00	1,05

Şerifler Yalısı Ana Salonu Netlik (C80) değerleri çizelge 6.83'teki gibidir. C80 değerleri alıcı noktaları ve frekanslara göre değişim göstermekte, alçak frekanslardan yüksek frekanslara doğru artış göstermektedir. Orta frekanslar referans alınarak hesaplanan C80₃ değerleri ise alıcı pozisyonlarına göre ortalama 4,47 ile 6,90 arasında değişmektedir.

Çizelge 6.83 Şerifler Yalısı Netlik Hesap Sonuçları (S1'e Göre)

ŞERİFLER YALISI CLARITY HESAP SONUÇLARI S1'E GÖRE									
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	C80 ₃
R1	1,00	2,50	2,90	3,80	4,50	5,10	5,60	7,70	4,47
R2	2,40	4,40	4,90	6,20	7,20	7,30	7,70	10,40	6,90
R3	1,70	3,50	4,00	5,30	6,20	6,60	6,90	9,50	6,03
R4	0,80	2,80	3,30	4,50	5,60	6,10	6,70	9,50	5,40
R5	0,20	1,90	2,40	3,60	4,70	5,40	6,00	8,80	4,57
R6	1,10	3,00	3,40	4,60	5,60	6,10	6,90	9,80	5,43

Ölçümler de olduğu gibi akustik model de netlik parametresinin ölçümü için kaynak 3 farklı noktada iken alıcı noktalarında netlik parametresi hesaplanmıştır. Hesap sonuçlarında da

ölçüm sonuçlarında olduğu gibi kaynak S2 konumundayken R7 noktasında, kaynak S3 konumundayken R8 noktasında netlik parametresinde kaynağa yakınlık sebebiyle önemli bir artış görülmektedir. (Çizelge 6.84)

Çizelge 6.84 Şerifler Yalısı Farklı Kaynak Yerlerine Göre Karşılaştırmalı Netlik Hesap Sonuçları

ŞERİFLER YALISI FARKLI KAYNAK YERLERİNE GÖRE KARŞILAŞTIRMALI CLARITY HESAP SONUÇLARI									
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000H	2000H	4000H	8000H	C80₃
R3-S1	1,70	3,50	4,00	5,30	6,20	6,60	6,90	9,50	6,03
R3-S2	1,70	3,70	4,30	5,80	7,10	7,30	7,60	10,30	6,73
R3-S3	2,00	3,90	4,40	5,70	6,80	6,90	7,20	9,70	6,47
R4-S1	0,80	2,80	3,30	4,50	5,60	6,10	6,70	9,50	5,40
R4-S2	-0,10	1,90	2,30	3,40	4,30	4,80	5,30	7,90	4,17
R4-S3	1,10	3,10	3,70	4,90	5,90	6,20	6,80	9,40	5,67
R5-S1	0,20	1,90	2,40	3,60	4,70	5,40	6,00	8,80	4,57
R5-S2	-0,20	1,60	2,10	3,20	4,00	4,70	5,40	7,90	3,97
R5-S3	0,00	2,10	2,60	3,90	4,80	5,10	5,70	8,30	4,60
R6-S1	1,10	3,00	3,40	4,60	5,60	6,10	6,90	9,80	5,43
R6-S2	0,00	1,80	2,20	3,40	4,30	4,90	5,50	8,00	4,20
R6-S3	-1,30	0,60	1,10	2,30	2,90	3,30	3,80	5,90	2,83
R7-S1	1,30	3,10	3,50	4,50	5,40	5,80	6,30	8,60	5,23
R7-S2	6,90	9,10	9,70	11,20	12,50	12,80	13,30	16,30	12,17
R7-S3	1,00	2,60	3,00	4,10	5,10	5,50	5,90	8,10	4,90
R8-S1	2,70	4,50	4,90	6,20	7,30	7,50	7,90	10,50	7,00
R8-S2	4,70	6,80	7,40	8,60	9,70	9,90	10,40	13,20	9,40
R8-S3	6,80	8,90	9,60	10,90	12,10	12,30	12,90	15,80	11,77

Şerifler Yalısı Ana Salonu LEF80 hesap sonuçları çizelge 6.85’de gösterilmiştir. Değerler alçak frekanslardan yüksek frekanslara doğru düşüş göstermektedir. Alıcı noktalarına göre ortalama LEF80 değerleri 0,35 ile 0,17 arasında değişmektedir.

Çizelge 6.85 Şerifler Yalısı LEF80 Hesap Sonuçları (S1’e Göre)

ŞERİFLER YALISI LEF80 HESAP SONUÇLARI S1'E GÖRE									
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	ORT.
R1	0,35	0,35	0,35	0,34	0,34	0,34	0,35	0,37	0,35
R2	0,26	0,25	0,25	0,24	0,23	0,23	0,23	0,22	0,24
R3	0,20	0,18	0,17	0,16	0,15	0,16	0,16	0,14	0,17
R4	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,13	0,17
R5	0,23	0,18	0,18	0,17	0,16	0,17	0,17	0,16	0,18
R6	0,22	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,17	0,16	0,18

Şerifler Yalısı Ana Salonu Farklı kaynak konumlarına göre LEF80 hesap sonuçları çizelge

6.86’da gösterilmiştir. Farklı kaynak pozisyonlarına göre hesaplanan LEF80 değerleri değişiklikler göstermektedir. Alıcı-3, alıcı-4, alıcı-5, alıcı-6 pozisyonlarında kaynağın ortada olması durumunda en düşük LEF80 değerleri hesaplanmıştır. Kaynak S2 pozisyonundayken R7 noktasında, kaynak S3 konumundayken R8 noktasında en düşük LEF80 değerleri ölçülmüştür. Yani kaynak alıcıya en yakın olduğu noktada yanal enerji açısından en zayıf durumdadır.

Çizelge 6.86 Şerifler Yalısı Farklı Kaynak Yerlerine Göre Karşılaştırmalı LEF80 Hesap Sonuçları

ŞERİFLER YALISI FARKLI KAYNAK YERLERİNE GÖRE KARŞILAŞTIRMALI LEF80 HESAP SONUÇLARI									
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	ORT.
R3-S1	0,20	0,18	0,17	0,16	0,15	0,16	0,16	0,14	0,17
R3-S2	0,24	0,22	0,22	0,20	0,19	0,19	0,19	0,18	0,19
R3-S3	0,28	0,27	0,26	0,25	0,23	0,23	0,24	0,21	0,24
R4-S1	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,13	0,16
R4-S2	0,25	0,25	0,25	0,24	0,23	0,23	0,23	0,22	0,23
R4-S3	0,29	0,29	0,29	0,28	0,27	0,27	0,28	0,27	0,27
R5-S1	0,23	0,18	0,18	0,17	0,16	0,17	0,17	0,16	0,17
R5-S2	0,21	0,20	0,20	0,18	0,17	0,17	0,18	0,16	0,17
R5-S3	0,29	0,29	0,28	0,27	0,26	0,26	0,26	0,25	0,26
R6-S1	0,22	0,20	0,19	0,18	0,17	0,17	0,17	0,16	0,17
R6-S2	0,28	0,28	0,27	0,26	0,26	0,27	0,26	0,25	0,26
R6-S3	0,33	0,33	0,34	0,34	0,34	0,35	0,35	0,35	0,34
R7-S1	0,26	0,25	0,25	0,23	0,21	0,21	0,21	0,20	0,22
R7-S2	0,25	0,24	0,23	0,20	0,17	0,18	0,19	0,19	0,18
R7-S3	0,30	0,29	0,29	0,28	0,27	0,28	0,29	0,29	0,28
R8-S1	0,26	0,25	0,24	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	0,22
R8-S2	0,35	0,34	0,34	0,34	0,35	0,35	0,34	0,34	0,35
R8-S3	0,28	0,27	0,26	0,24	0,22	0,23	0,24	0,23	0,22

6.2.3 Şerifler Yalısı Ana Salonu Akustik Ölçüm ve Hesapların Değerlendirmeleri

Ölçüm sonuçlarını ve hesap sonuçlarını değerlendirmede ISO 3382’de belirlenmiş standartları ve beşinci bölümde bahsi geçen Beranek’in iyi bilinen salonlarda yaptığı çalışmalarda elde ettiği sonuçlar kullanılmıştır.(Beranek,1996)

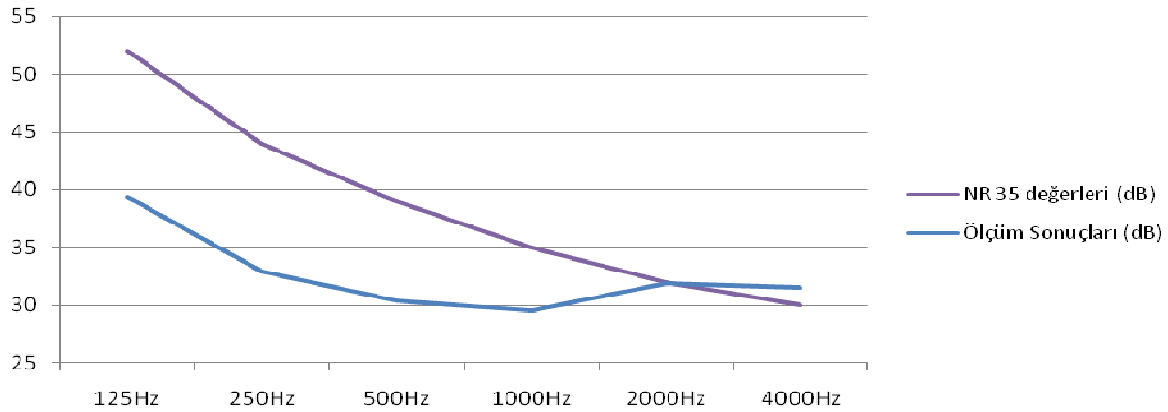
Ölçüm sonuçlarından ve hesap sonuçlarından elde edilen veriler ışığında fon gürültüsü, yansıma süresi, Erken Düşme Süresi, Netlik, LEF80 parametreleri birbirleriyle ve optimum değerlerle karşılaştırmalı olarak ele alınmış ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Fon gürültüsü ölçüm sonuçlarında elde edilen 43,53 Leq (dBA) değeri, optimum olarak belirlenen 35 Leq (dBA) değerinden yüksektir. Tek frekanslı değerlendirme dışında Çizelge

6.87’de de görüldüğü gibi NR 35 eğrisi referans alınırsa ölçülen değerler alçak ve orta frekanslarda sınır değerin altında, yüksek frekanslarda ise sınır değerlerdedir.

Çizelge 6.87 Şerifler Yalısı Ana Salonu Fon Gürültüsü Ölçüm Sonuçları ve NR35 Eğrisi

ŞERİFLER YALISI ANA SALON FON GÜRÜLTÜSÜ ÖLÇÜM SONUÇLARI DEĞERLENDİRMESİ (dB)						
BANT (Hz)	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz
NR 35 değerleri (dB)	52	44	39	35	32	30
Ölçüm Sonuçları (dB)	39,35	32,88	30,35	29,55	31,85	31,55



Şekil 6.42 Şerifler Yalısı Ana Salonu Fon Gürültüsü Ölçüm Sonuçları ve NR35 Eğrisi

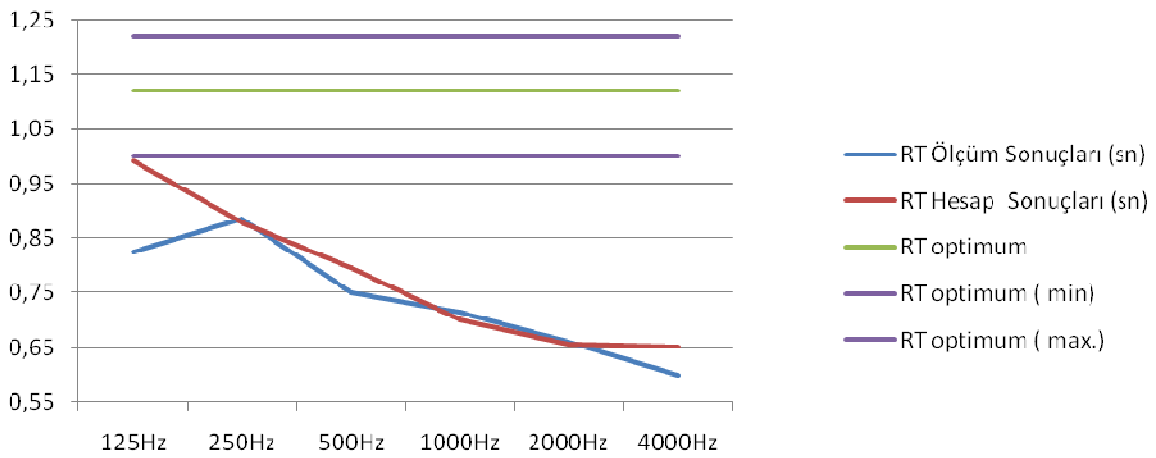
RT optimum değeri Şekil 4.3’teki çizelgeye göre 413m³ hacimler için oda müziği değerlerine göre belirlenmiştir. Optimum değer aralığı, optimum değere %10 ekleyerek ve çıkarılarak bulunmuştur.

Şerifler Yalısı Ana Salonunda yapılan ölçüm ve hesap sonuçları çizelge 6.88’de ve şekil 6.43’te görüldüğü gibi birbirlerine oldukça yakın değerlerde çıkmıştır.

Ölçüm sonuçları ve hesap sonuçları optimum RT değerinin altında kalmıştır. Bu durum akustikte, mekanın sesi zenginleştirememesi, açık havadakine benzer bir şekilde sesin kuru kalması olarak değerlendirilir. Oda müziği kriterlerine göre salonda yutuculuğun azaltılması ve distorsiyonun önlenmesi için yüzeylere ilişkin çalışma yapılması gerekmektedir.

Çizelge 6.88 Şerifler Yalısı Ana Salonu RT Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

ŞERİFLER YALISI ANA SALONU RT ÖLÇÜM ve HESAP SONUÇLARI - OPTİMUM RT ARALIĞI						
BANT (Hz)	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz
RT Ölçüm Sonuçları (sn)	0,82	0,88	0,75	0,71	0,66	0,60
RT Hesap Sonuçları (sn)	0,99	0,88	0,80	0,70	0,66	0,65
RT optimum	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12
RT optimum (min)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
RT optimum (max.)	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22

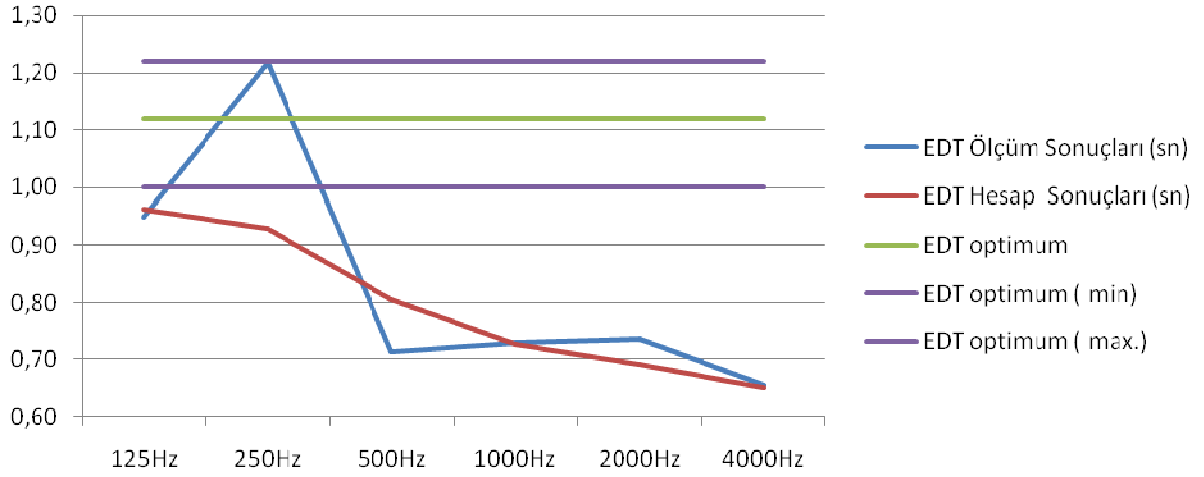


Şekil 6.43 Şerifler Yalısı Ana Salonu RT Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

EDT optimum değeri RT değerleri aynıdır. Çizelge 6.89’de ve Şekil 6.44’de görüldüğü üzere 250Hz’teki ölçüm sonuçlarındaki ani artış haricinde birbirlerine oldukça yakın değerdeler. EDT değerleri de RT değerleri gibi tüm frekanslarda optimum değerlerin altında kalmıştır.

Çizelge 6.89 Şerifler Yalısı Ana Salonu EDT Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

ŞERİFLER YALISI ANA SALONU EDT ÖLÇÜM ve HESAP SONUÇLARI OPTİMUM EDT ARALIĞI						
BANT (Hz)	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz
EDT Ölçüm Sonuçları (sn)	0,95	1,22	0,71	0,73	0,74	0,66
EDT Hesap Sonuçları (sn)	0,96	0,93	0,81	0,73	0,69	0,65
EDT optimum	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12
EDT optimum (min)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
EDT optimum (max.)	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22

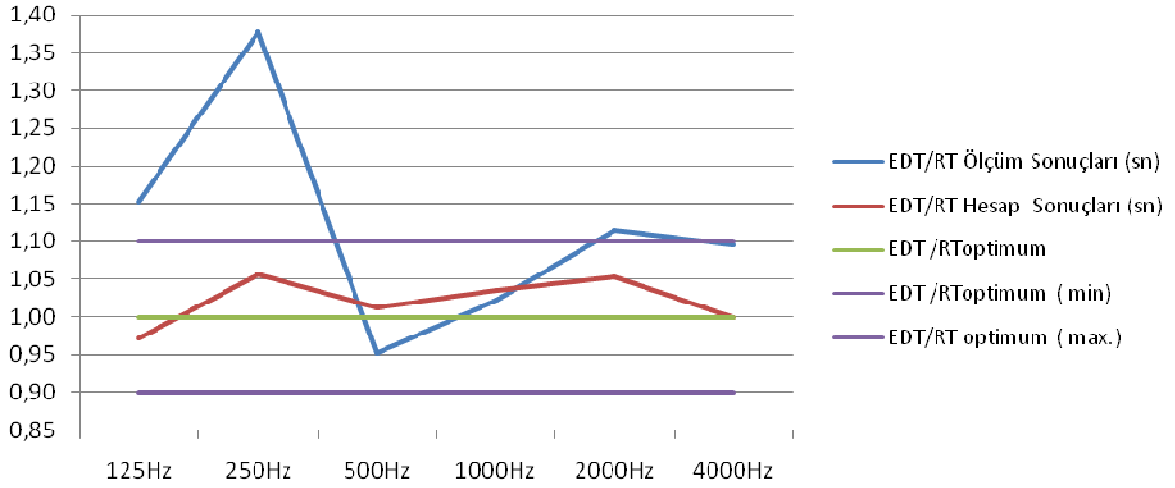


Şekil 6.44 Şerifler Yalısı Ana Salonu EDT Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

Ölçüm değerlerine göre hesaplanan EDT/RT değeri ile hesap sonuçlarına göre hesaplanan EDT/RT değerleri çizelge 6.90'da ve şekil 6.45'te görüldüğü üzere ölçümlere göre hesaplanan EDT/RT değerleri eğrisi hesaplara göre hesaplanandan daha düzensizdir. 250Hz'de ölçüm sonuçlarında elde edilen değer diğer değerlerden çok yüksek olmasının bunda etkisi vardır, fakat ölçüm sonuçları eğrisi diğer frekanslarda düzenli bir biçim göstermemektedir. Ölçülen ve hesaplanan sonuçlara göre elde edilen EDT/RT değerleri makul seviyede birbirine yakın ve optimum aralıktadırlar. Bu durumda 250 Hz haricinde hacimde sesin sönümlenmesinin düzenli gerçekleştiği söylenebilir.

Çizelge 6.90 Şerifler Yalısı Ana Salonu EDT / RT Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

ŞERİFLER YALISI ANA SALONU EDT /RT ÖLÇÜM ve HESAP SONUÇLARI - OPTİMUM EDT /RT ARALIĞI						
BANT (Hz)	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz
EDT Ölçüm Sonuçları (sn)	1,15	1,38	0,95	1,02	1,11	1,10
EDT Hesap Sonuçları (sn)	0,97	1,06	1,01	1,04	1,05	1,00
EDT optimum	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
EDT optimum (min)	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
EDT optimum (max.)	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10



Şekil 6.45 Şerifler Yalısı Ana Salonu EDT / RT Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

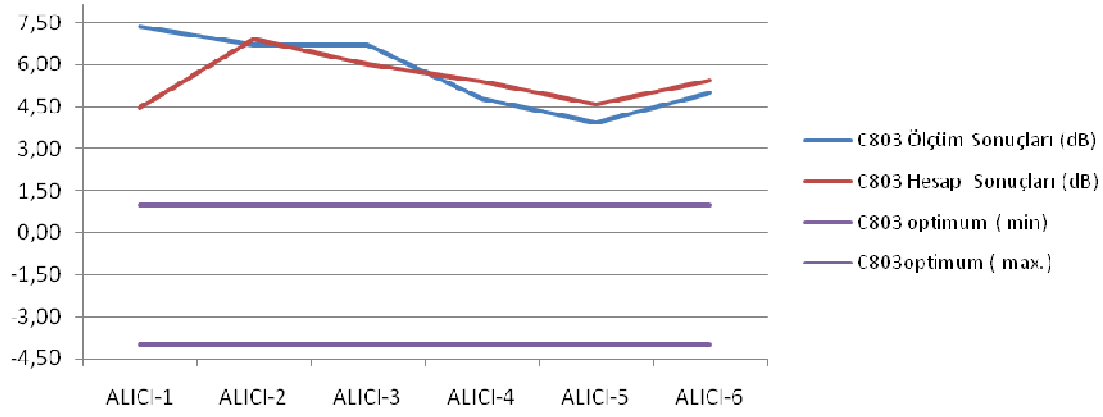
Çizelge 6.91 ve şekil 6.46’da görüldüğü üzere ölçüm sonuçları ve hesap sonuçları alıcı-1 pozisyonu haricinde neredeyse birbirlerine çok yakın değerlerde ve paralel eğimdedir.

C80₃ değerleri alıcı-1, alıcı-2, alıcı-3 pozisyonlarında ölçülen netlik değerleri alıcı-4, alıcı-5, alıcı-6 pozisyonlarında ölçülen değerlerden daha yüksektir.

Dolmabahçe müzik odalarında olduğu gibi Şerifler Yalısı Ana Salonunda da hacmin küçük olmasından ötürü hem ölçüm sonucunda hem hesaplar sonucunda elde edilen değerler optimum değer aralığının çok üstünde kalmıştır.

Çizelge 6.91 Şerifler Yalısı Ana Salonu C80₃ Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

ŞERİFLER YALISI ANA SALONU C80 ₃ ÖLÇÜM ve HESAP SONUÇLARI - OPTİMUM ARALIĞI						
BANT (Hz)	ALICI-1	ALICI-2	ALICI-3	ALICI-4	ALICI-5	ALICI-6
C80 ₃ Ölçüm Sonuçları (dB)	7,36	6,70	6,71	4,78	3,94	4,98
C80 ₃ Hesap Sonuçları (dB)	4,47	6,90	6,03	5,40	4,57	5,43
C80 ₃ Optimum (min)	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
C80 ₃ Optimum (max.)	-4,00	-4,00	-4,00	-4,00	-4,00	-4,00

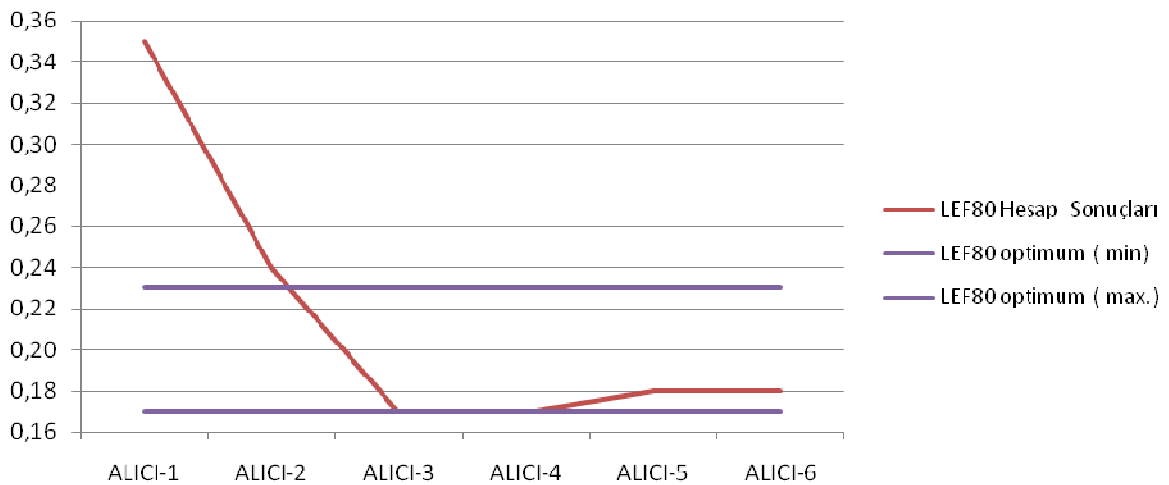


Şekil 6.46 Şerifler Yalısı Ana Salonu C80₃ Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

Çizelge 6.92 ve Şekil 6.47’de görüldüğü üzere alıcı noktalarına göre LEF80 değeri önemli değişimler göstermektedir. Alıcı-1 ve alıcı-2 noktasında hesaplanan değerler diğer dört alıcı noktasında hesaplanana göre çok yüksek ve optimum aralığın üstündedir. Diğer dört noktada hesaplanan değerler birbirlerine eşit ya da çok yakın ve optimum aralıktadır. Alıcı-1 ve alıcı-2 noktasının yakınlarında yanal enerjiyi artıracak yüzeyler tespit edilemediğinden bu artışın sebebi belirlenememiştir.

Çizelge 6.92 Şerifler Yalısı Ana Salonu Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

ŞERİFLER YALISI ANA SALONU LEF80 HESAP SONUÇLARI - OPTİMUM ARALIĞI						
BANT (Hz)	ALICI-1	ALICI-2	ALICI-3	ALICI-4	ALICI-5	ALICI-6
LEF80 Hesap Sonuçları	0,35	0,24	0,17	0,17	0,18	0,18
LEF80 optimum (min)	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
LEF80 optimum (max.)	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23



Şekil 6.47 Şerifler Yalısı Ana Salonu LEF80 Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

6.3 Galata Mevlevihanesi – Sema Salonu

İstanbul'un en eski Mevlevihanesi olan Galata Mevlevihanesi Beyoğlu Tünel tarafında, Yüksekaldırım'a inen yokuşun başında Galip Dede caddesinde yer alır.

II. Sultan Bayezid devrinin Beylerbeyi olan İskender Paşa'nın av çiftliği üzerine 1491 yılında inşa ettirilmiştir. Sultan III. Mustafa zamanında (1766) büyük bir yangın geçirmiş ve yine aynı sultan zamanında yeniden inşa edilerek bugün ayakta olan mevlvihane yaptırılmıştır. Bina daha sonraki yıllarda sırasıyla III. Selim, II. Mahmud ve Abdülmecid dönemlerinde esaslı onarımlar geçirmiştir. Galata Mevlevihanesi Yapıldığı ilk dönemden beri İstanbul'daki Mevlevi tarikatına mensup kişilerin en önemli toplanma yerlerinden biri olmuştur.

Tekke ve zaviyelerin kapatıldığı 1925 yılına kadar 434 yıl boyunca faaliyetini sürdürmüş, ünlü edebiyatçı sanatkar ve müzisyenler yetiştirmiştir. 1925 yılından sonra Mevlevihane uzun süre sahipsiz kalmıştır. Haziresinin bir bölümüne Beyoğlu Evlendirme Dairesi yapılmış, semahane Vakıflar'ca lojman olarak kullanılmış, Halet Efendi Kütüphanesi de polis karakoluna dönüşmüştür. 1947 yılında İstanbul'u sevenler Cemiyeti tarafından onarılmış, ardından Kültür bakanlığına devredilmiştir. Kültür Bakanlığı Mevlevihaneyi "Divan Edebiyatı Müzesine" dönüşmüştür.(www.mekder.org)



Şekil 6.48 Galata Mevlevihanesi'nde Bayramlaşma

Galata mevlvihanesi; Mevlevihane; semahane, derviş hücreleri, şeyh dairesi ve hünkâr mahfeli, bacılar kısmı, kütüphane, sebîl, muvakkithane, mutfak, türbeler ve hazire bölümlerinden oluşmaktadır.

Derviş Hücreleri: Yan yana dizilmiş odalardan mevcuttur. Evliya çelebi seyahatnamesinde

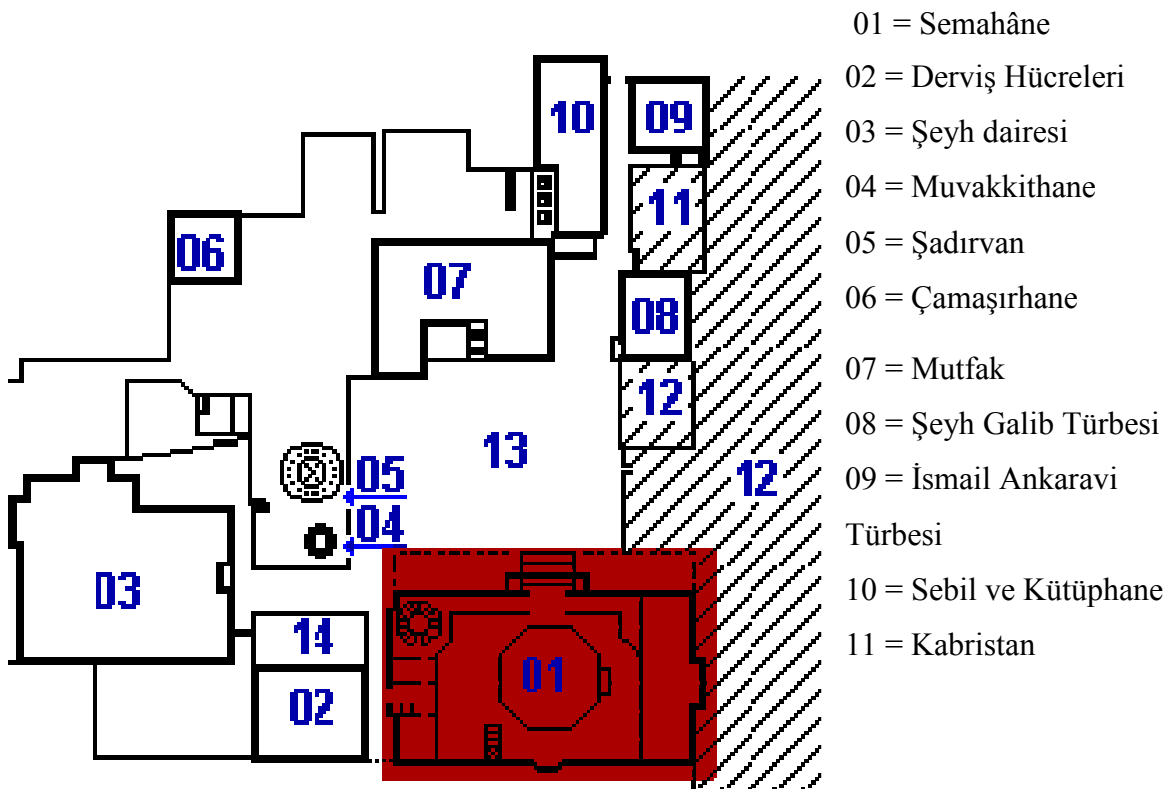
100 kadar derviş hücresi olduğundan bahseder. Derviş hücreleri kagir malzemeyle inşa edilmiş küçük birimlerdir.

Türbeler: Şeyh Galib Türbesi; 19. yüzyıl başlarında Halet Said Efendi tarafından yaptırılmıştır. Kare planlıdır. İçinde Mevlevihane'de şeyhlik yapmış olan Mehmed Ruhi, Hüseyin, İsa, Selim Efendiler ile Mesneviyi ilk şerh eden Şarih-i İsmail Ankaravî ve Şeyh Galip Efendi gömülüdür. Halet Said Efendi Türbesi; diğer türbe ile aynı tarihte yaptırılmıştır. Kare planlıdır. İçinde Şeyh Kudretullah, Ataullah Efendiler ile Halet Said Efendi ve Ubeydullah Efendi'nin eşi Emine Esmâ Hanım gömülüdür. (www.dogudanbatiya.com)

Sebil Ve Muvakkithane: Muvakkithaneler namaz saatlerinin ve saatin ayarlamasının yapıldığı yerdi. Muvakkitler fenni bilimleri iyi derecede bilen öğrenciler arasından şeyhülislam tarafından seçilirdi. Galata Mevlevihanesi muvakkithanesi girişin sağında yer almaktadır. Kagir malzemeyle 19.yy'ın başlarında inşa edilmiştir.

Kütüphane: 19.yy'da Halet Said Efendi tarafından yaptırılmıştır. Muvakkithanenin üst katında yer alan kütüphanenin içinde 3455 cilt kitap mevcuttur.

Hazire (Mezarlık): Mevlevihane'de şeyhlik, müzisyenlik, şairlik yapmış şahısların gömülü olduğu hazire alanı mezar taşları ve mezar yazıları bakımından çok değerlidir. Ayrıca Humbaracı Ahmed Paşa, Türkiye'de ilk matbaayı kuran İbrahim Müteferrika, Ünlü bestekâr Vardakosta Seyyid Ahmed Ağa, Nayi Osman Dede, Tepedelenli Ali Paşa'nın aile efradının da mezarları bulunmaktadır. (www.mekder.org)



12 = Hamuřhan/Hazire

13 = Avlu

14 = Bahçe

şekil 6.49 Galata Mevlevihanesi Kat Planı ve Semahanenin yeri

Semahane Abdülmecit döneminde yapılan onarımla son şeklini almıştır. Giriş kapısı üzerinde bu onarımla ilgili inşa kitabesi bulunmaktadır. Günümüzde müze olarak kullanılan Semahane’de Türk müzik eserleri ve Mevlevi kültürüne ait eserler sergilenmektedir. Ahşap kafeslerle ayrılmış olan üst kısmında ise divan şairlerinin divanları ile Mevlevihanede yetişmiş olan şeyh Galib, İsmail Ankaravî, Esrar ve Fasih Dedeler ile şair Leyl Hanım’a ait el yazması eserler yer almaktadır.



şekil 6.50 Giriş kapısı zerindeki Abdülmecit tarafından yapılan 1858 tarihli tamir kitabesi

6.3.1 Galata Mevlevihanesi Sema Salonu Akustik Hesaplar

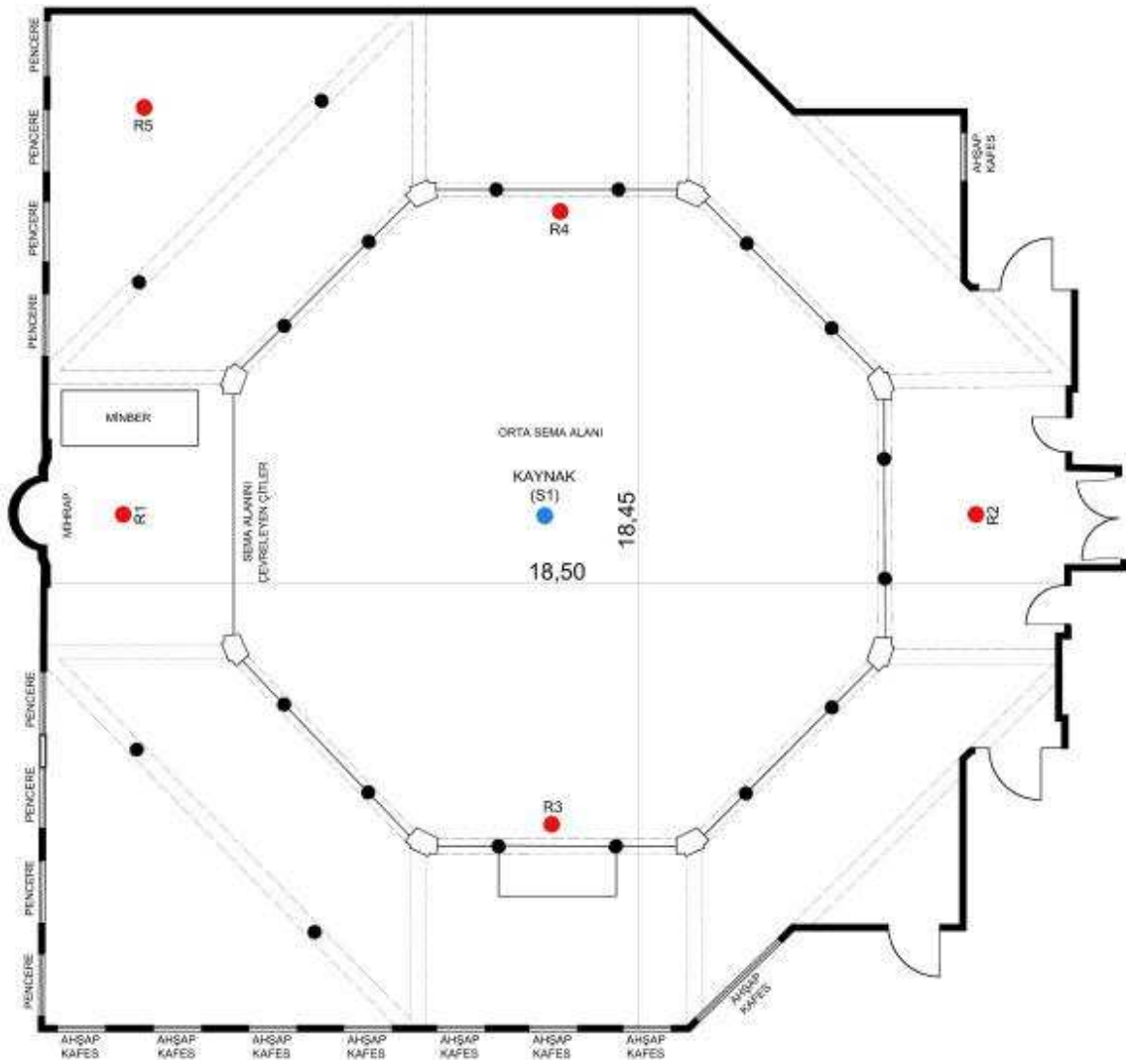
Sekizgen planlı semahane binası mimari olarak barok üsluptadır. İki katta toplam 600m², 2350m³ büyüklüktedir. Semahaneye mihrap aksından girilir. Ortada sema alanı, etrafında izleme alanları mevcuttur. Zemin katta sema alanı, mihrap, minber ve dinleyici locaları; 1.kattta sultan mahfili Konya şeyhi bölümü, müezzin mahfili mevcuttur. 1. kata giriş kapısının solundaki merdivenle bağlanılır. 1. katta mahallerin etrafı ahşap kafeslerle çevrilidir.



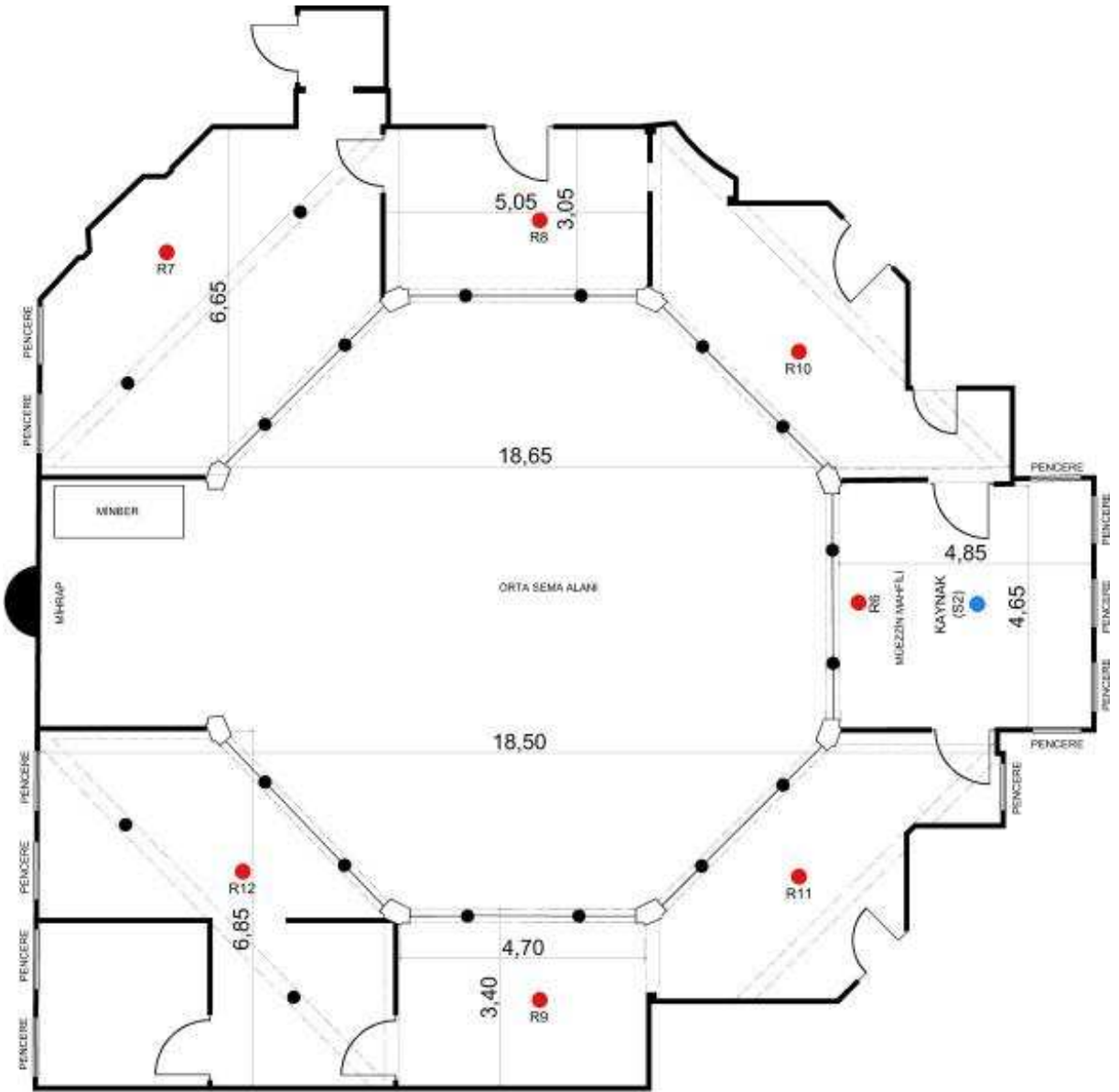
Şekil 6.51 Galata Mevlevihanesi Sema Salonu

Zemin kadrılar üzeri döşeli masif ahşap parke, duvarlar kâğıt malzeme üzeri horasan sıvadır. Orta sema alanı etrafındaki yuvarlak kolonlar kütük kolon, köşeli kolonlar içi boş ahşap kolonlardır. Sema alanını seyir alanından ayıran 0,65cm yüksekliğinde masif ahşap çit vardır. Cam yüzeylerin önünde perde ya da tül yoktur. Kapılar masif ahşap kapıdır.

Galata Mevlevihanesi Sema Salonu'nda restorasyon çalışmaları sebebiyle akustik ölçme yapılamamış sadece Odeon programında akustik model yapılabilmektedir. Şekil 6.52 ve Şekil 6.53'te kaynak ve alıcı pozisyonları gösterilmiştir. İki kaynak ve 12 alıcı pozisyonuna göre hesaplama yapılmıştır. Birinci kaynak semahanenin ortasına konmuş ve yansıma süresi(RT), Erken Düşme Süresi(EDT), netlik (C80), erken yanal enerji oranı (LEF80) akustik parametreleri hesaplanmıştır. Kaynağın yeri değiştiğinde netlik ve yanal enerji oranını karşılaştırmak için kaynak müezzin mahfilinde de modellenmiştir. Hesaplar 63 Hz ile 8000 Hz oktav bantları aralığında yapılmıştır.



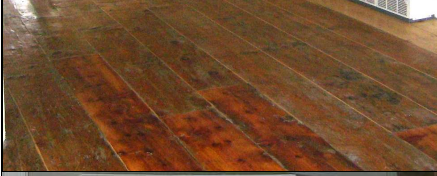
Şekil 6.52 Sema Salonu Zemin Kat Planı ve Kaynak - Alıcı Yerleri



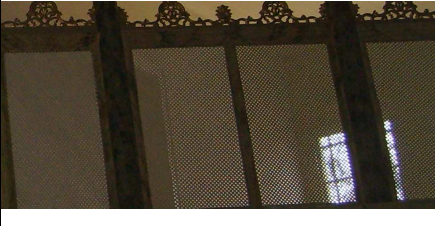
Şekil 6.53 Sema Salonu 1. Kat Planı ve Kaynak - Alıcı Yerleri

Galata Mevlevihanesi Sema Salonunda tüm yüzey gereçleri resimleri, alanları, ve malzemeleriyle çizelge 6.93’de listelenmiştir. Dolmabahçe Sarayı müzik odalarında ve Şerifler Yalısı Ana Salonun’da kullanılan ortak malzemeler için aynı yutuculuk değerleri kullanılmıştır. Farklı yüzeyler için yine literatür araştırması yapılmış ve en yakın değerler seçilmiştir. Yapılan seçimlere göre hesaplar yapılmış fakat restorasyon sebebiyle akustik ölçümler yapılamadığı için farklı tatonmanlar denememiştir.

Çizelge 6.93 Galata Mevlevihanesi Sema Salonu Yüzey Gereçleri Ve Alanları

FOTOĞRAF	YÜZEY	AÇIKLAMA	ALAN (m2)
	ZEMİN	Kadranlar Üzeri Döşeli Masif Ahşap	719,88
	MERDİVEN	Kadranlar Üzeri Döşeli Masif Ahşap	14,91
	TAVANLAR	Kadranlar Üzeri Döşeli Masif Ahşap	366,38
	DUVARLAR	Bağdadi üzeri alçı sıva	623,03
	KÜTÜK KOLONLAR	Masif Ahşap Üzeri Alçı Sıva ve Boya	67,62
	MİHRAP	Bağdadi üzeri alçı sıva	9,63
	İÇİ BOŞ KOLONLAR	Birbirlerine Orta Sıkılıkta Tespit Edilmiş Masif Ahşap Yüzey	101,26
	MİNBER	Birbirlerine Orta Sıkılıkta Tespit Edilmiş Masif Ahşap Yüzey	19,94
	KAPILAR	Masif Ahşap Kapı	50,91
	KORKULUK- KAPI	%40 Boşluklu Masif Ahşap Kapı Yüzey	1,60

Çizelge 6.93 Galata Mevlevihanesi Sema Salonu Yüzey Gereçleri Ve Alanları Devamı

FOTOĞRAF	YÜZEY	AÇIKLAMA	ALAN (m2)
	CAMLAR	Düz Cam	48,41
	1. KAT AHŞAP KAFESLER	%50 Boşluklu Ahşap Yüzey	36,05
	AHŞAP KORKULUK	Kolonlara Ve Birbirlerine Sıkı Tespit Edilmiş %60 Boşluklu Masif Ahşap Yüzey	31,92
	ZEMİN KAT AHŞAP KAFESLER	%50 Boşluklu Ahşap Yüzey	5,58
	RADYATÖRLER	Metal	12.04

6.3.1.1 Yüzeylere Literatürde Karşılık Gelebilecek Malzemelerin Ve Yutuculuk Değerlerinin Seçimi

Çizelge 6.93'te listelenen yüzey gereçleri ile ilgili yutma çarpanları araştırılmış ve sırasıyla aşağıda listelenmiştir:

Zemin, Merdivenler ve Tavanlar:

Zemin merdiven ve tavan yüzeylerinin malzemeleri aynıdır. Her biri kadranslar üzerine döşenmiş masif ahşap malzemedir. Dolmabahçe Sarayı Müzik Odaları ve Şerifler Yalısı Ana Salonu akustik hesaplarında kullanılan ve ölçüm sonuçlarıyla paralel sonuçlar veren değerler Galata Mevlevihanesi Sema Salonu'nda da aynen kullanılmıştır. Bölüm 6.1.2.2'de seçimi gerekçeleriyle anlatılan yüzey gereci ve yutuculuk değerleri Çizelge 6.94'te verilmiştir.

Çizelge 6.94 Zemin Merdiven Tavan Yüzeylerinin Gereç Ve Yutuculuk Değeri Seçimi

ZEMİN MERDİVEN VE TAVANLAR	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Templeton, (2001)	Kadronlar üzeri döşenmiş ahşap parke	0,20	0,20	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10

Duvarlar, Kütük Kolonlar, Mihrap:

Duvarlar bağdadi duvar üzeri alçı sıva, mihrap bağdadi duvar üzeri alçı sıva üzeri boya, kütük kolonlar ise masif ahşap üzeri alçı sıva üzeri boyadır. Kolonlar da duvarlar gibi sıkı tespit edilmiş ahşap özelliğinden uzaklaşmış pürüzsüz düz bir yüzey olduğu için duvarlarla aynı yüzey özelliğine dönüşmüştür. Tüm bu yüzeylere Bölüm 6.1.2.2'de gerekçeleriyle anlatılan Dolmabahçe Sarayı Müzik Odaları ve Şerifler Yalısı Ana Salonunda kullanılan “Revize Kagit Üzeri Alçı Sıva” gereci ve yutuculuk değerleri atanmıştır. (Çizelge 6.95)

Çizelge 6.95 Duvar, Kütük Kolon, Mihrap Yüzey Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi

DUVARLAR KÜTÜK KOLONLAR TAVANLAR	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
	Revize Kagit Üzeri alçı sıva	0,08	0,12	0,13	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15

İçi Boş Kolonlar ve Minber

İçi boş kolonlar ve minber masif ahşaptan yapılmış yüzeylerin birbirlerine orta sıklıkta tespit edilmesi ile meydana gelmiştir. Titreşerek ses yutabileceği düşünülmüş ve literatürdeki panel

v.b. gereçlere benzetilerek literatürde araştırılmıştır. Fakat çizelge 6.96’da da görüldüğü üzere bu yüzeyler gerek gereç tanımları ile gerek yutuculuk değerleri ile kolonlardan ve minberden farklıdır. Bu yüzeylerinin bir masif ahşap kapıdan daha fazla yutucu olamayacağı kabul edilerek masif ahşap kapılardan yola çıkarak yeni bir malzeme ile hesap yapılmıştır.

Çizelge 6.96 İçi boş Kolonlar ve Minber Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi

KOLONLAR VE KAPILAR	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
(Sirel,1974)	Latalar Üzerine Ahşap Pano	0,20	0,20	0,16	0,14	0,12	0,11	0,10	0,10
(Sirel,1974)	50mm Latalar Üzerine Kaba Ağaç Talaşından 2,5cm Kalınlıkta Yapma Pano	0,30	0,30	0,40	0,60	0,80	0,80	0,50	0,40
(Sirel,1974)	4mm kalınlıkta kontraplan levhalar duvardan 50mm uzaklıkta	0,30	0,30	0,20	0,15	0,10	0,08	0,10	0,08
Harris (1998)	Duvar yüzeyinde plywood panel	0,30	0,28	0,22	0,17	0,09	0,10	0,11	0,09
BeraneK, (1996)	Plywood Panel	0,40	0,42	0,21	0,10	0,08	0,06	0,06	0,05
Cauanaugh& Willas., (1996)	Plywood Panel	0,25	0,28	0,22	0,17	0,09	0,10	0,11	0,15
(Sirel,1974)	Masif Ahşap Kapı	0,15	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06
	Orta Sıklıkta Tespit Edilmiş Masif Ahşap Kolon Ve Minber	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05

Kapılar- Korkuluk Kapı:

Diğer hesaplamalarda da olduğu gibi Şerifler Yalısı Ana Salonu Akustik hesabında da kapılara Şazi Sirel’in 1974’te yayınladığı listede belirtilen masif ahşap kapı gereci ve yutuculuk değeri atanmıştır. Korkuluk-kapı’da ki boşluk yüzeyi odeon programında tanımlanmıştır. (Çizelge 6.97)

Çizelge 6.97 Kapı Gereci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi

KAPILAR	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
(Sirel,1974)	Masif Ahşap Kapı	0,15	0,12	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06

Camlar:

Camlara Odeon Software Programı kütüphanesindeki 3mm cam malzemesi ile hesaplanmıştır. (Çizelge 6.98)

Çizelge 6.98 Cam Gerci ve Yutuculuk Değeri Seçimi

CAMLAR	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Odeon Software	3mm cam	0,08	0,08	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02

Zemin Kat ve 1. Kattaki Ahşap Kafesler ve Ahşap Korkuluk:

Ahşap kafeslerin ve korkulukların boşluk oranları Odeon programında tanımlanmıştır. Ahşap kısımları ise sıkı tespit edilmiş olması ve yüzeyindeki pürüzlülükler yönleriyle Şerifler Yalısı Ana Salonu hesaplarında kullanılan “koltuk arkası ahşap panel”lere benzetilmiş ve çizelge 6.71’de açıklaması yapılan gereç ve yutuculuk değeri seçimine dayanılarak çizelge 6.99’da belirtilen değerler atanmıştır.

Çizelge 6.99 Ahşap Kafesler ve Korkuluk Gerci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi

AHŞAP KAFESLER VE KORKULUK	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Harris (1998), Beranek, (1996), Templeton, (2001)	Beton Yüzey Üzerine Bitüm ile yapıştırılmış	0,04	0,04	0,04	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07

Radyatörler:

Radyatörlere metal malzeme atanmıştır.

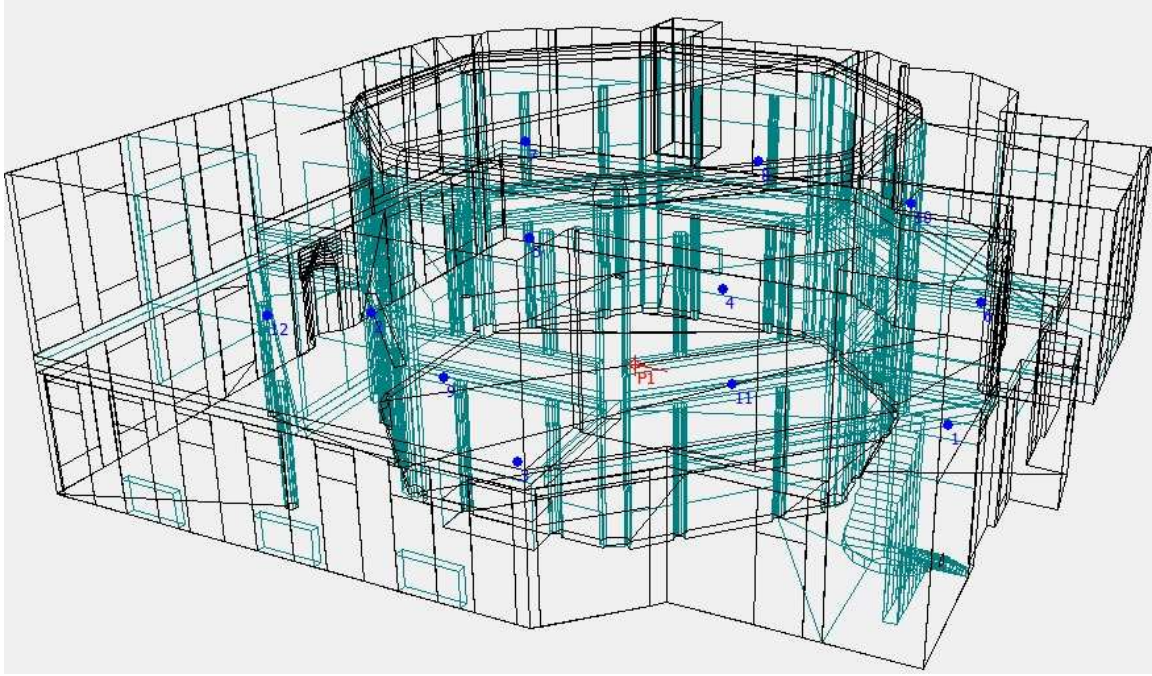
Çizelge 6.100 Radyatör Gerci Ve Yutuculuk Değeri Seçimi

RADYATÖRLER	AÇIKLAMA	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Templeton, (2001)	Metal Tabla	0,01	0,01	0,03	0,03	0,01	0,01	0,02	0,02

6.3.1.2 Alıcı Noktalarına Göre Hesap Sonuçları

Bölüm 5.1’de verilen araştırma programında değinildiği gibi Galata Mevlevihanesi Ana Salonu’nun Odeon Acoustic Software programında modellemeleri yapılmıştır. Bu bölümde

hesap sonuçları kaynağın ortada olması durumuyla tüm alıcı noktalarına göre belirtilmiştir. C80 ve LEF80 değerleri kaynağın ortada ve müezzin mahfilinde olması durumuyla karşılaştırmalı olarak da ele alınmıştır.



Şekil 6.54 Odeon programında Galata Mevlevihanesi Sema Salonunun simülasyonu

Hesap sonuçlarına göre RT değeri farklı noktalarda önemli değişim göstermemektedir. Frekanslara göre ortalama değerler 0,83sn ile 1,71 sn arasında değişmektedir. RT hesap sonuçları bir çok salonda öngörüldüğü gibi 63Hz'den 8000Hz azalan düzenli bir grafik oluşturmamaktadır. Fakat ölçüm sonuçları olmadığı için bu karşılaştırma yapılamamış hesap sonuçlarına müdahale edilmemiştir.(Çizelge 6.101)

Çizelge 6.101 Galata Mevlevihanesi RT Hesap Sonuçları (S1'e Göre)

GALATA MEVLEVİHANESİ RT HESAP SONUÇLARI (S1'E GÖRE)								
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
R1	1,08	1,08	1,32	1,61	1,52	1,69	1,12	0,81
R2	1,32	1,37	1,44	1,94	1,61	1,44	1,26	0,81
R3	1,39	1,15	1,48	1,67	1,66	1,39	1,23	0,83
R4	1,32	1,41	1,66	1,46	1,53	1,47	1,40	0,81
R5	1,15	1,24	1,61	1,70	1,63	1,54	1,35	0,79
R6	1,41	1,24	1,32	1,91	1,73	1,44	1,42	0,83
R7	1,44	1,41	1,38	1,74	1,72	1,71	1,31	0,85
R8	1,33	1,51	1,25	1,66	1,63	1,58	1,29	0,84
R9	1,58	1,41	1,35	1,71	1,58	1,56	1,28	0,85

R10	1,47	1,28	1,57	1,49	1,44	1,64	1,23	0,81
R11	1,61	1,25	1,46	1,83	1,70	1,57	1,49	0,87
R12	1,63	1,62	1,74	1,83	1,77	1,66	1,33	0,81
ORTALAMA	1,39	1,33	1,47	1,71	1,63	1,56	1,31	0,83

Galata Mevlevihanesi Sema Salonu EDT hesap sonuçları çizelge 6.102’de gösterilmiştir. EDT değerleri üst katta ufak bir artış göstermektedir fakat ortalamalarda sapmalara sebep olacak herhangi bir değer hesaplanmamıştır. Frekanslara göre ortalama EDT değerleri 1,82sn ile 0,95 sn arasında değişim göstermektedir.

Çizelge 6.102 Galata Mevlevihanesi EDT Hesap Sonuçları (S1’e Göre)

GALATA MEVLEVİHANESİ EDT HESAP SONUÇLARI (S1’E GÖRE)								
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
R1	1,41	1,35	1,48	1,72	1,69	1,60	1,40	0,91
R2	1,46	1,34	1,54	1,82	1,80	1,71	1,38	0,87
R3	1,31	1,21	1,40	1,60	1,58	1,51	1,24	0,83
R4	1,34	1,24	1,44	1,68	1,65	1,58	1,30	0,88
R5	1,36	1,25	1,48	1,68	1,67	1,63	1,37	0,91
R6	1,62	1,47	1,77	1,98	1,97	1,91	1,61	0,92
R7	1,62	1,46	1,67	1,93	1,92	1,81	1,48	0,91
R8	1,77	1,60	1,80	1,96	1,95	1,92	1,60	1,02
R9	1,82	1,61	1,83	2,03	2,02	1,95	1,64	1,10
R10	1,48	1,35	1,54	1,77	1,77	1,70	1,40	0,99
R11	1,65	1,57	1,66	1,88	1,85	1,76	1,55	0,97
R12	1,71	1,60	1,71	1,94	1,91	1,83	1,62	1,07
ORTALAMA	1,55	1,42	1,61	1,83	1,82	1,74	1,47	0,95

Galata Mevlevihanesi Sema Salonu EDT/RT değerleri çizelge 6.103’teki gibidir. Frekanslara göre ortalama EDT/RT değerleri 1,15 ile 1,07 arasında değişmektedir.

Çizelge 6.103 Galata Mevlevihanesi EDT/RT Hesap Sonuçları (S1’e Göre)

GALATA MEVLEVİHANESİ EDT/RT HESAP SONUÇLARI(S1’E GÖRE)								
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz
12 ALICI POZİSYONUNA GÖRE ORTALAMA	1,12	1,07	1,11	1,07	1,12	1,12	1,12	1,15

Galata Mevlevihanesi Sema Salonu Netlik (C80) değerleri çizelge 6.104’teki gibidir. C80 değerleri alıcı noktaları ve frekanslara göre değişim göstermektedir. Orta frekanslar referans

alınarak hesaplanan C80₃ değerleri 0,20 ile -4,33 arasında değişmektedir.

Farklı kaynak yerlerine göre karşılaştırmalı netlik değerleri çizelge 6.105'te gösterilmiştir. Kaynağın müezzin mahfilinde olması durumunda sadece alıcı-6 noktası (müezzin mahfilindeki alıcı) hariç tüm alıcı noktalarında netlik değeri düşmektedir.

Çizelge 6.104 Galata Mevlevihanesi Netlik Hesap Sonuçları (S1'e Göre)

GALATA MEVLEVİHANESİ CLARITY HESAP SONUÇLARI S1'E GÖRE									
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	C80₃
R1	0,20	0,70	-0,40	-1,50	-1,30	-1,00	0,40	4,00	-1,27
R2	-0,10	0,40	-0,50	-1,50	-1,40	-1,20	0,00	3,30	-1,37
R3	1,70	2,10	1,20	0,40	0,70	1,00	2,20	5,70	0,70
R4	1,60	2,00	1,00	0,10	0,10	0,40	1,60	5,10	0,20
R5	0,40	1,00	0,00	-1,00	-1,00	-0,90	0,30	3,50	-0,97
R6	-3,30	-2,90	-3,60	-4,50	-4,40	-4,10	-2,90	0,10	-4,33
R7	-0,10	0,60	-0,40	-1,20	-1,10	-0,90	0,40	3,80	-1,07
R8	-0,70	-0,10	-1,00	-2,00	-2,00	-1,60	-0,20	3,60	-1,87
R9	-1,90	-1,10	-2,20	-3,30	-3,20	-2,80	-1,30	2,60	-3,10
R10	-0,50	0,30	-0,50	-1,30	-1,20	-1,00	0,30	3,60	-1,17
R11	-1,50	-0,70	-1,50	-2,30	-2,10	-1,80	-0,40	3,00	-2,07
R12	-2,90	-2,40	-3,10	-4,00	-3,80	-3,60	-2,30	0,80	-3,80

Çizelge: 6.105 Galata Mevlevihanesi Farklı Kaynak Yerlerine Göre Karşılaştırmalı Netlik Hesap Sonuçları

GALATA MEVLEVİHANESİ SEMA SALONU FARKLI KAYNAK YERLERİNE GÖRE KARŞILAŞTIRMALI CLARITY HESAP SONUÇLARI									
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	C80₃
R1-S1	0,20	0,70	-0,40	-1,50	-1,30	-1,00	0,40	4,00	-1,27
R1-S2	-4,60	-14,40	-15,40	-16,70	-16,20	-15,50	-14,20	-10,90	-16,13
R2-S1	-0,10	0,40	-0,50	-1,50	-1,40	-1,20	0,00	3,30	-1,37
R2-S2	-0,80	-0,01	-1,20	-2,20	-2,20	-2,10	-0,80	2,40	-2,17
R3-S1	1,70	2,10	1,20	0,40	0,70	1,00	2,20	5,70	0,70
R3-S2	-0,70	-0,20	-1,10	-1,80	-1,70	-1,50	-0,30	3,00	-1,67
R4-S1	1,60	2,00	1,00	0,10	0,10	0,40	1,60	5,10	0,20
R4-S2	-3,10	-2,60	-3,40	-4,40	-4,30	-4,00	-2,90	0,00	-4,23
R5-S1	0,40	1,00	0,00	-1,00	-1,00	-0,90	0,30	3,50	-0,97
R5-S2	-6,50	-6,10	-7,20	-8,40	-8,40	-8,50	-7,10	-4,40	-8,43
R6-S1	-3,30	-2,90	-3,60	-4,50	-4,40	-4,10	-2,90	0,10	-4,33
R6-S2	7,90	8,70	7,40	6,30	6,40	6,60	7,70	10,60	6,43
R7-S1	-0,10	0,60	-0,40	-1,20	-1,10	-0,90	0,40	3,80	-1,07
R7-S2	-5,80	-4,80	-5,90	-7,00	-6,90	-6,10	-4,80	-1,50	-6,67
R8-S1	-0,70	-0,10	-1,00	-2,00	-2,00	-1,60	-0,20	3,60	-1,87
R8-S2	-4,10	-3,50	-4,30	-4,90	-4,80	-4,40	-3,50	-0,90	-4,70
R9-S1	-1,90	-1,10	-2,20	-3,30	-3,20	-2,80	-1,30	2,60	-3,10

R9-S2	-0,60	0,10	-0,80	-1,60	-1,60	-1,30	-0,10	3,00	-1,50
R10-S1	-0,50	0,30	-0,50	-1,30	-1,20	-1,00	0,30	3,60	-1,17
R10-S2	-6,10	-5,10	-6,00	-6,80	-6,80	-6,50	-5,20	-1,80	-6,70
R11-S1	-1,50	-0,70	-1,50	-2,30	-2,10	-1,80	-0,40	3,00	-2,07
R11-S2	-3,00	-2,50	-3,50	-4,80	-4,70	-4,60	-3,20	0,20	-4,70
R12-S1	-2,90	-2,40	-3,10	-4,00	-3,80	-3,60	-2,30	0,80	-3,80
R12-S2	-3,20	-2,10	-2,90	-4,10	-4,20	-4,00	-2,60	0,80	-4,10

Galata Mevlevihanesi Sema Salonu LEF80 hesap sonuçları çizelge 6.106’da gösterilmiştir. Değerler alçak frekanslardan yüksek frekanslara doğru düşüş göstermektedir. Alıcı noktalarına göre ortalama LEF80 değerleri 0,32 ile 0,15 arasında değişmektedir.

Çizelge 6.106 Galata Mevlevihanesi LEF80 Hesap Sonuçları (S1’e Göre)

GALATA MEVLEVİHANESİ LEF80 HESAP SONUÇLARI S1'E GÖRE									
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	ORT.
R1	0,20	0,19	0,19	0,19	0,19	0,18	0,17	0,15	0,18
R2	0,19	0,19	0,20	0,21	0,21	0,21	0,20	0,18	0,20
R3	0,16	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,15	0,13	0,15
R4	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,18	0,17	0,16	0,17
R5	0,31	0,31	0,30	0,29	0,29	0,28	0,28	0,27	0,29
R6	0,32	0,31	0,33	0,32	0,33	0,33	0,32	0,31	0,32
R7	0,26	0,26	0,26	0,27	0,27	0,27	0,26	0,25	0,26
R8	0,26	0,26	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,24	0,25
R9	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25,24	0,23	0,25
R10	0,24	0,23	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22	0,21	0,23
R11	0,28	0,28	0,27	0,26	0,26	0,26	0,25	0,24	0,26
R12	0,29	0,28	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,28	0,29

Galata Mevlevihanesi Sema Salonu Farklı kaynak konumlarına göre LEF80 hesap sonuçları çizelge 6.107’de gösterilmiştir. Farklı kaynak pozisyonlarına göre hesaplanan LEF80 değerleri değişiklikler göstermemektedir.

Çizelge: 6.107 Galata Mevlevihanesi Farklı Kaynak Yerlerine Göre Karşılaştırmalı LEF80 Hesap Sonuçları

GALATA MEVLEVİHANESİ FARKLI KAYNAK YERLERİNE GÖRE KARŞILAŞTIRMALI LEF80 HESAP SONUÇLARI									
	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	C803
R1-S1	0,20	0,19	0,19	0,19	0,19	0,18	0,17	0,15	0,18
R1-S2	0,20	0,19	0,19	0,20	0,19	0,18	0,17	0,15	0,18

Çizelge: 6.104 Galata Mevlevihanesi Farklı Kaynak Yerlerine Göre Karşılaştırmalı LEF80 Hesap Sonuçları Devamı

	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	ORT.
R2-S1	0,19	0,19	0,20	0,21	0,21	0,21	0,20	0,18	0,20
R2-S2	0,19	0,19	0,21	0,21	0,21	0,21	0,20	0,18	0,20
R3-S1	0,16	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,15	0,13	0,15
R3-S2	0,16	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,15	0,13	0,15
R4-S1	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,18	0,17	0,16	0,17
R4-S2	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,18	0,17	0,16	0,17
R5-S1	0,31	0,31	0,30	0,29	0,29	0,28	0,28	0,27	0,29
R5-S2	0,31	0,31	0,30	0,29	0,29	0,28	0,28	0,27	0,29
R6-S1	0,32	0,31	0,33	0,32	0,33	0,33	0,32	0,31	0,32
R6-S2	0,32	0,31	0,33	0,32	0,33	0,32	0,32	0,31	0,32
R7-S1	0,26	0,26	0,26	0,27	0,27	0,27	0,26	0,25	0,26
R7-S2	0,26	0,26	0,26	0,27	0,27	0,27	0,26	0,25	0,26
R8-S1	0,26	0,26	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,24	0,25
R8-S2	0,26	0,26	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,24	0,25
R9-S1	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,24	0,25
R9-S2	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,24	0,23	0,25
R10-S1	0,24	0,23	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22	0,21	0,23
R10-S2	0,24	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,22	0,21	0,23
R11-S1	0,28	0,28	0,27	0,26	0,26	0,26	0,25	0,24	0,26
R11-S2	0,28	0,28	0,27	0,26	0,26	0,26	0,25	0,24	0,26
R12-S1	0,29	0,28	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,28	0,29
R12-S2	0,29	0,28	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,29	0,30

6.3.2 Galata Mevlevihanesi Sema Salonu Akustik Hesapların Değerlendirmeleri

Hesap sonuçlarından elde edilen veriler ışığında yansıma süresi, Erken Düşme Süresi, Netlik, LEF80 parametreleri ve dördüncü bölümde anlatılan optimum değerlerle karşılaştırmalı olarak ele alınmış ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

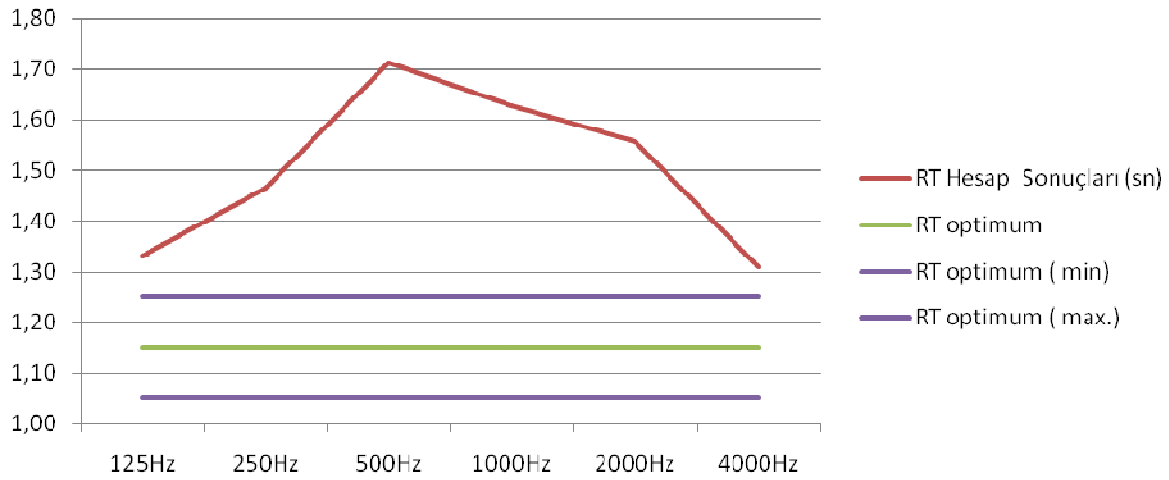
RT optimum değeri Şekil 4.3'teki çizelgeye göre 2350m³ hacimler için oda müziği değerlerine göre belirlenmiştir. Optimum değer aralığı, optimum değere %10 ekleyerek ve çıkarılarak bulmuştur.

Galata Mevlevihanesi Sema Salonunda yapılan RT hesap sonuçları çizelge 6.108'de ve şekil 6.55'te gösterilmiştir. Kalın frekanslarda döşeme ve tavanlar, ince seslerde hava ve bir çok yüzey yutuculuğun artmasında etkili olmuştur. Fakat mekanda orta frekanslı seslerin de yutulmasını sağlayacak tefriş elemanları ya da başka yutucu yüzeyler yoktur. Mevlevihane

500 kişiye kadar dinleyici kapasitesi olan bir mekandır. Akustik hesaplarda dinleyici faktörü hesaba katılmamıştır. Müzik icrası sırasında dinleyicilerin de yutuculuğu artıracağını hesaba katarak oda müziği kriterlerine göre bile olsa akustik iyileştirmelerle ilgili yorum yapabilmek için dinleyicilerin de olduğu bir durumda akustik ölçümlerin yapılması faydalı olacaktır. Restorasyon çalışması bittikten sonra, araştırma projesi kapsamında yapılacak akustik ölçümler esnasında mekanda olan dinleyici sayısı kadar akustik hesaplara da aynı nitelikte dinleyici ilave edilecektir.

Çizelge 6.108 Galata Mevlevihanesi Sema Salonu Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

GALATA MEVLEVİHANESİ ANA SALONU RT HESAP SONUÇLARI - OPTİMUM						
RT ARALIĞI						
BANT (Hz)	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz
RT Hesap Sonuçları (sn)	1,33	1,47	1,71	1,63	1,56	1,31
RT optimum	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
RT optimum (min)	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
RT optimum (max.)	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25



Şekil 6.55 Galata Mevlevihanesi Sema Salonu RT Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

EDT optimum değeri RT değerleri aynıdır. Çizelge 6.109'da ve Şekil 6.56'da görüldüğü üzere EDT değerleri tüm frekanslarda RT değerlerinden büyüktür. EDT değerleri de tüm frekanslarda optimum değerlerin üstünde kalmıştır.

Çizelge 6.109 Galata Mevlevihanesi Sema Salonu EDT Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

GALATA MEVLEVİHANESİ ANA SALONU EDT HESAP SONUÇLARI OPTİMUM EDT ARALIĞI						
BANT (Hz)	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz
EDT Hesap Sonuçları (sn)	1,42	1,61	1,83	1,82	1,74	1,47
EDT Optimum	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
EDT Optimum (min)	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
EDT Optimum (max.)	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25

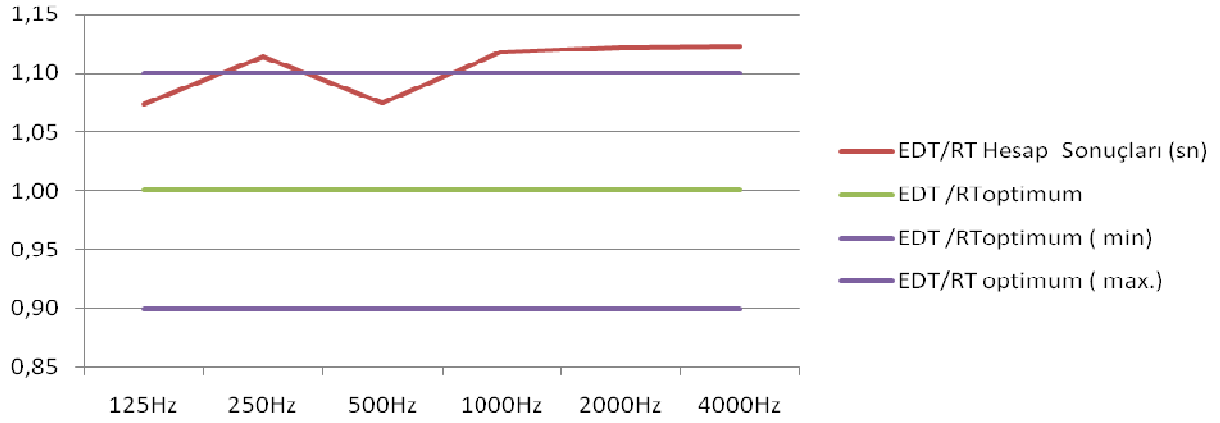


Şekil 6.56 Galata Mevlevihanesi Sema Salonu EDT Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

EDT/RT değerleri çizelge 6.110'da ve şekil 6.57'de gösterilmiştir. Tüm frekanslarda neredeyse birbirine eşit denebilecek kadar yakın değerler elde edilmiştir. Her ne kadar optimum aralıkta kalsa da optimum(max) değerine yakın olmasından ötürü salonda sesin sönümlenmesi esnasında ilk saniyelerde daha az yutulduğunu söylemek mümkündür.

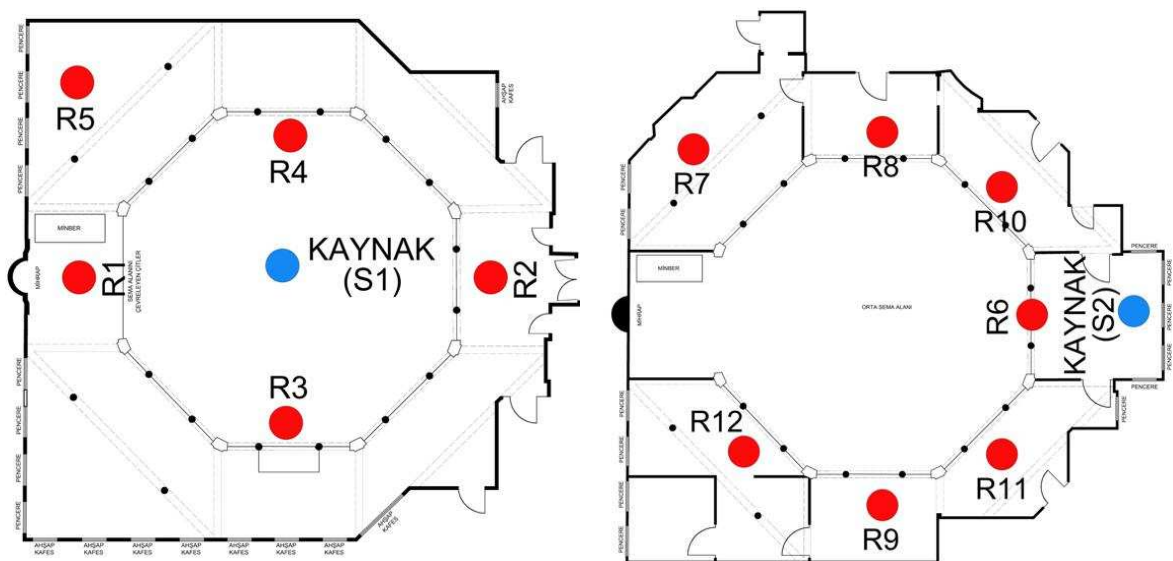
Çizelge 6.110 Galata Mevlevihanesi Sema Salonu EDT / RT Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

GALATA MEVLEVİHANESİ ANA SALONU EDT /RT HESAP SONUÇLARI - OPTİMUM EDT /RT ARALIĞI						
BANT (Hz)	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz
EDT Hesap Sonuçları (sn)	1,07	1,11	1,07	1,12	1,12	1,12
EDT optimum	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
EDT optimum (min)	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
EDT optimum (max.)	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10



Şekil 6.57 Galata Mevlevihanesi Sema Salonu EDT / RT Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

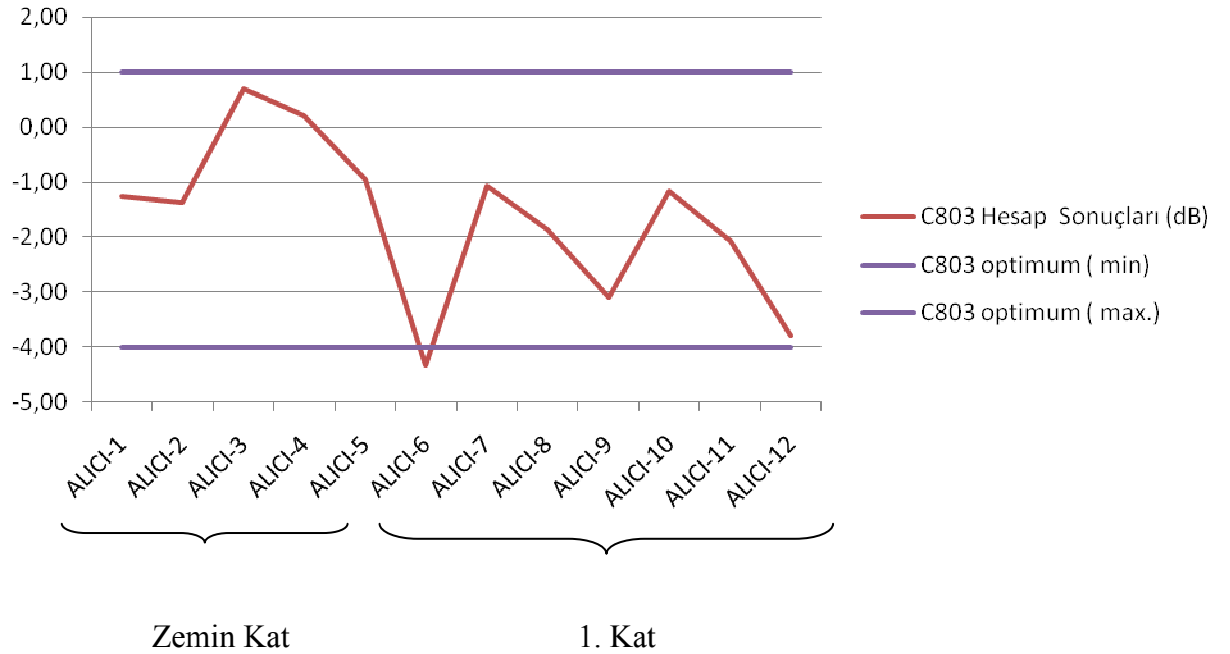
Galata Mevlevihanesi Sema Salonu C80 hesap sonuçları ve optimum C80 aralığı değerleri çizelge 6.111’de ve şekil 6.58’de verilmiştir. Tüm alıcı noktalarında ölçülen değerler optimum aralıkta kalmıştır. Alıcı-1’den alıcı-5’e kadar olan alıcılar Zemin Katta, alıcı-6’dan alıcı-12’ye kadar olan alıcılar ise 1. katta yer almaktadır. (Şekil 6.58) Tüm değerler optimum aralıkta kalsa da birbirlerinden farklı ve belirgin bir sebebe bağlanamayacak şekilde değişkendir. 2. katta ölçülen değerlerin birinci katta hesaplananlardan düşük olması kaynağa uzaklık sebebiyle beklenen bir durumdur. Aynı katta birbirlerinden farklı değerlerin hesaplanmasında ise, plan tipinin sekizgen olması ve bu sebeple alıcı noktalarının farklı yanal enerjiler almaları, bazı mekanların kapı ile kapatılarak küçülmesi, bazı mekanların çok geniş alanlarla birbirine bağlanması, bazı mekanların önünde kafes olması, olmaması ya da yarım olması gibi değişken etkenler etkili olduğu düşünülmüştür.



Şekil 6.58 Sema Salonu Zemin Kat ve 1. Kat Kaynak - Alıcı Yerleri

Çizelge 6.111 Galata Mevlevihanesi Sema Salonu C80₃ Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

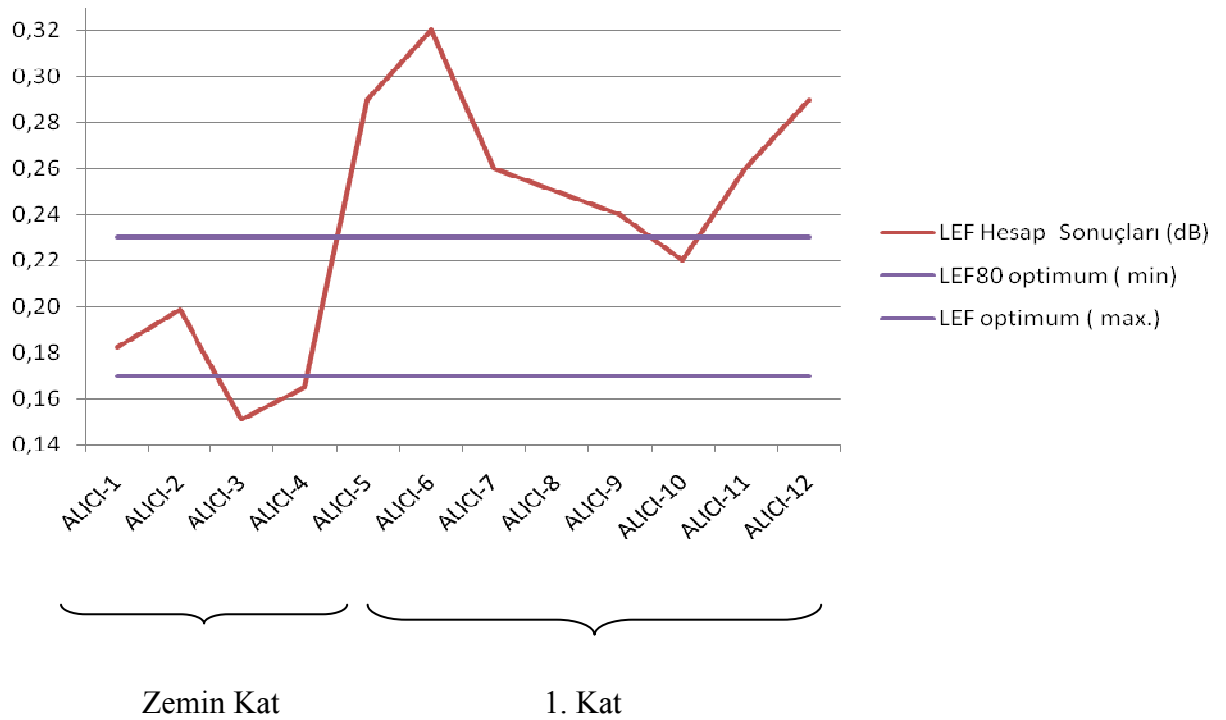
GALATA MEVLEVİHANESİ SEMA SALONU C80₃ HESAP SONUÇLARI - OPTİMUM C80₃ ARALIĞI			
	C80₃ Hesap Sonuçları (dB)	C80₃ optimum (min)	C80₃ optimum (max.)
ALICI-1	-1,27	1,00	-4,00
ALICI-2	-1,37		
ALICI-3	0,70		
ALICI-4	0,20		
ALICI-5	-0,96		
ALICI-6	-4,33		
ALICI-7	-1,06		
ALICI-8	-1,86		
ALICI-9	-3,1		
ALICI-10	-1,16		
ALICI-11	-2,06		
ALICI-12	-3,8		

Şekil 6.59 Galata Mevlevihanesi Sema Salonu C80₃ Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

Çizelge 6.112 ve Şekil 6.60'ta görüldüğü üzere alıcı noktalarına göre LEF80 değerleri listelenmiştir. Alıcı noktalarına göre değerler değişim göstermektedir. Bu değişimin, mekanın mimari ve akustik özelliklerinin yukarıda bahsi geçen şekilde değişken olmasından kaynaklandığı düşünülmüştür.

Çizelge 6.112 Galata Mevlevihanesi Sema Salonu Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

GALATA MEVLEVİHANESİ SEMA SALONU LEF80 HESAP SONUÇLARI - OPTİMUM LEF80 ARALIĞI			
	LEF80 Hesap Sonuçları (dB)	LEF80 optimum (min)	LEF80 optimum (max.)
ALICI-1	0,18	0,17	0,23
ALICI-2	0,20		
ALICI-3	0,15		
ALICI-4	0,17		
ALICI-5	0,29		
ALICI-6	0,32		
ALICI-7	0,26		
ALICI-8	0,25		
ALICI-9	0,24		
ALICI-10	0,22		
ALICI-11	0,26		
ALICI-12	0,29		



Şekil 6.60 Galata Mevlevihanesi Sema Salonu LEF80 Ölçüm Ve Hesap Sonuçları - Optimum Aralığı

6.4 Genel Değerlendirme

Bu bölümde tez çalışmasında ele alınan örneklem mekanların; mimari ve akustik özellikleri, Fon gürültüsü, RT, EDT, C80, LEF80 verileri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

Dolmabahçe Sarayı Müzik Odaları ve Şerifler Yalısı Ana Salonu'nun ölçüm sonuçları, Galata Mevlevihanesi Sema Salonunun ise hesap sonuçları değerlendirmelerde ele alınmıştır.

Çizelge 6.113'de çalışma yapılan tüm mekanların en, boy, yükseklik, alan, hacim, icracı sayısı, dinleyici sayısı, en uzak dinleyici mesafesi, ve plan tipi değerleri listelenmiştir. Seçilen tüm mekanların plan tipi birbirinden farklıdır. Tavan tipi ise hepsi birbirinin aynı düz tavanlıdır kubbe v.b. formlar yoktur. Hacim büyüklüğü, kullanıcı kapasitesi, alan değerleri Dolmabahçe Sarayı Müzik Odaları ve Şerifler Yalısı Ana Salonunda birbirlerine yakın iken Galata Mevlevihanesi'nde diğer örneklem mekanlardan büyüktür. Kullanıcı kapasitesi değişse de Türk Makam müziğinin özelliği gereği icracı sayısı değişmedi için tüm mekanlarda icracı sayısı eşittir. En uzak dinleyici mesafesi ise hacimlere paralel olarak 47 no'lu odada en küçük galata Mevlevihanesinde en büyüktür.

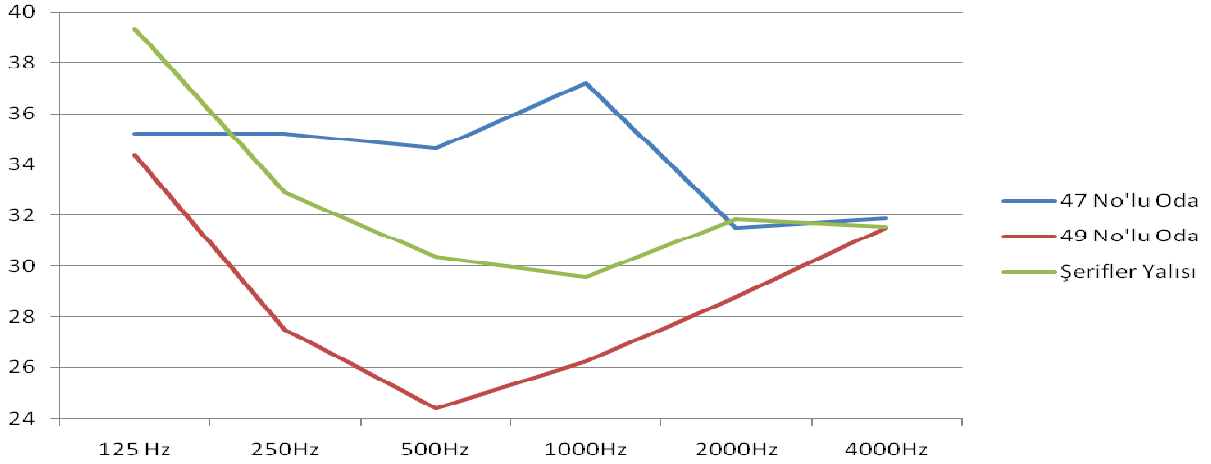
Çizelge 6.113 Örneklem Mekanların Karşılaştırmalı Genel Özellikleri

GENEL ÖZELLİKLER	47 No'lu Oda	49 No'lu Oda	Şerifler Yalısı	Galata Mevlevihanesi
Plan Tipi	Dikdörtgen	Dikdörtgen	Haç	Sekizgen
Hacim (m3)	310	672	413	2350
Kullanıcı Kapasitesi	10	15	20	500
Tavan Tipi	Düz	Düz	Düz	Düz
İcracı Sayısı	2-10	2-10	2-10	2-10
En Uzak Dinleyici Mesafesi (m)	4,20	6,70	11,00	17,98
En (m)	5,60	8,35	12,30	18,45
Boy (m)	9,20	13,35	18,00	18,50
Yükseklik (m)	6,40	6,40	3,70	7,85
Alan (m2)	50,25	112,13	117,99	600,00

Çizelge 6.114 ve Şekil 6.61'de örneklem mekânların karşılaştırmalı fon gürültüsü değerleri verilmiştir. Galata Mevlevihanesi Sema Salonunda ölçüm yapılamadığı için fon gürültüsü değerlendirmesi yapılamamıştır. Ölçüm yapılan üç mekânda da ölçülen değerler birbirlerine yakındır. 47 No'lu odanın 1000 Hz'de ölçülen değeri ihmal edilirse fon gürültüsü değerleri orta frekanslarda düşüş göstermektedir. En düşük değerler 49 No'lu salonda en yüksek değer 47 No'lu odada ölçülmüştür.

Çizelge 6.114 Örneklem Mekanların Karşılaştırmalı Fon Gürültüsü Değerleri

FON GÜRÜLTÜSÜ	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
47 No'lu Oda	35,2	35,2	34,6	37,2	31,5	31,9
49 No'lu Oda	34,37	27,50	24,40	26,23	28,77	31,50
Şerifler Yalısı	39,35	32,88	30,35	29,55	31,85	31,55

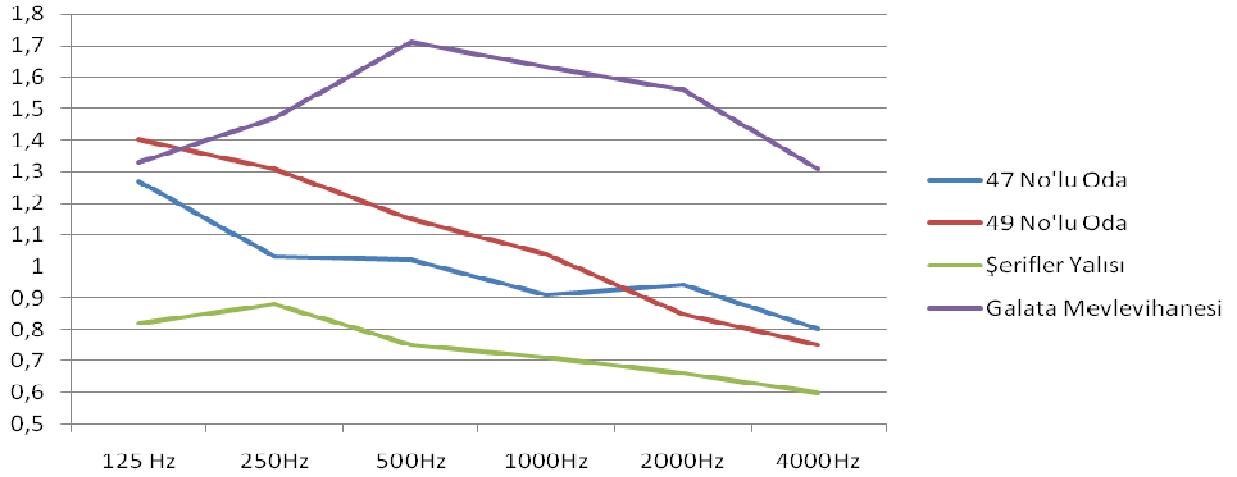


Şekil 6.61 Örneklem Mekanların Karşılaştırmalı Fon Gürültüsü Değerleri

Çizelge 6.115 ve Şekil 6.62’de örneklem mekanların karşılaştırmalı RT değerleri verilmiştir. Hacim büyüklüğü yönünden birbirine yakın olan Şerifler Yalısı ve Dolmabahçe sarayı müzik odalarında ölçülen değerler birbirine yakın ve paraleldir. Galata Mevlevihanesi Sema Salonunda hesaplanan değerler ise tüm frekanslarda diğer örneklem mekanlardan yüksektir. Şerifler yalısı oldukça yutucu yüzeylerle kaplı olduğu için burada ölçülen değerler tüm mekanlardan daha düşük çıkmıştır.

Çizelge 6.115 Örneklem Mekânların Karşılaştırmalı RT Değerleri

RT	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
47 No'lu Oda	1,27	1,03	1,02	0,91	0,94	0,8
49 No'lu Oda	1,40	1,31	1,15	1,04	0,85	0,75
Şerifler Yalısı	0,82	0,88	0,75	0,71	0,66	0,6
Galata Mevlevihanesi	1,33	1,47	1,71	1,63	1,56	1,31

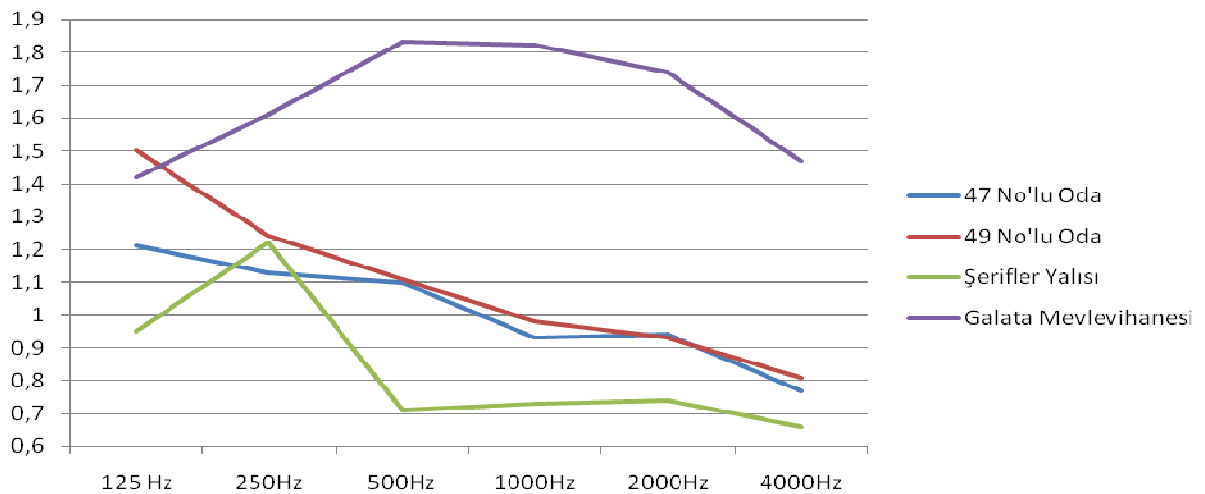


Şekil 6.62 Örneklem Mekanların Karşılaştırmalı RT Değerleri

Çizelge 6.116 ve Şekil 6.63’de örneklem mekânların karşılaştırmalı EDT değerleri verilmiştir. RT değerlerine paralel bir görüntü ortaya çıkmaktadır. Şerifler Yalısı Ana Salonu ve Dolmabahçe Sarayı Müzik Odalarında birbirine yakın değerler ölçülürken Galata Mevlevihanesi Sema Salonunda diğerlerinden daha yüksek değerler elde edilmiştir. EDT değerleri RT değerlerinden ortalama 0,10 sn daha uzundur.

Çizelge 6.116 Örneklem Mekânların Karşılaştırmalı EDT Değerleri

EDT	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
47 No'lu Oda	1,21	1,13	1,10	0,93	0,94	0,77
49 No'lu Oda	1,50	1,24	1,11	0,98	0,93	0,81
Şerifler Yalısı	0,95	1,22	0,71	0,73	0,74	0,66
Galata Mevlevihanesi	1,42	1,61	1,83	1,82	1,74	1,47



Şekil 6.63 Örneklem Mekanların Karşılaştırmalı EDT Değerleri

Mekanlarda elde edilen C80 değerleri ve LEF80 değerleri tüm mekanlarda farklı alıcı noktaları ve farklı frekanslara göre değişim göstermektedir. (Çizelge 6.117) 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz frekansları referans alınarak elde edilen C80₃ değerleri küçük mekanlar olan Dolmabahçe Sarayı Müzik Odaları ve Şerifler Yalısı Ana Salonunda optimum değerlerin çok üstünde kalmış, Galata Mevlevihanesi sema salonunda ise optimum aralıkta kalmıştır.

Dolmabahçe Sarayı 47 No'lu odada dört alıcı noktasında ölçülen C80₃ değerleri 2,08 ile 4,83 arasında, 49 No'lu odada dört alıcı noktasında ölçülen C80₃ değerleri 2,18 ile 4,77 arasında Şerifler Yalısı Ana Salonunda altı alıcı noktasında ölçülen C80₃ değerleri 3,94 ile 7,36 arasında, Galata Mevlevihanesi Sema Salonunda on iki alıcı noktasında hesaplanan C80₃ değerleri -4,33 ile 0,70 arasında değişmektedir. Dolmabahçe Sarayı Müzik Odalarında ve Şerifler Yalısı ana Salonunda Galata Mevlevihanesi Sema Salonundan daha yüksek netlik değerleri elde edilmiştir.

LEF80 değerleri tüm hacimleri alıcı pozisyonları ve frekanslara göre değişim göstermektedir. Dolmabahçe Sarayı 47 no'lu odada 4 alıcı noktasında hesaplanan değerler 0,25 ile 0,18 arasında, 49 no'lu odada dört alıcı noktasında hesaplanan değerler 0,12 ile 0,29 arasında, Şerifler Yalısı Ana Salonunda altı alıcı noktasında hesaplanan değerler 0,35 ile 0,17 arasında, Galata Mevlevihane Sema Salonunda 0,17 ile 0,32 arasında değişmektedir.

Çizelge 6.117 Örneklem Mekânların Ortalama RT, EDT, C80, LEF80 Değerleri

MEKAN	RT	EDT	C80	LEF80	Fon Gürültüsü
47 No'lu Oda	0,99	1,01	4,06	0,22	34,26
49 No'lu Oda	1,08	1,09	3,63	0,21	28,79
Şerifler Yalısı	0,73	0,83	5,74	0,21	32,58
Galata Mevlevihanesi	1,50	1,64	-1,67	0,23	

7. SONUÇ

Müzik insanların iletişim aracı olmanın yanı sıra, içinde bulundukları toplumun kültür öğelerini işleyip sanat ürünleri ortaya çıkarma imkânı veren bir kültürel değerdir. Tez çalışması kapsamında ele alınan Türk makam müziği; dini müziğin, askeri müziğinin, sivil müziğin bir bütünüdür. Türk kültürünün kentsel yaşantısının gelişmişliğiyle bire bir ilişkilidir.

Tez çalışması araştırma planına uygun olarak Türk makam müziği temel özelliklerinin araştırması ile başlamıştır.

Türk makam müziğini Klasik Batı Müziğinden ayıran başlıca özelliği tek sesli oluşudur. Herkesçe bilinen bu farklılığın dışında araştırmalar sırasında, Türk makam müziğinin sadece tek sesli oluşu ile değil, icra yöntemi, icra mekânı, dinleyici sayısı ve icracı sayısı gibi akustik kriterler açısından da Klasik Batı müziğinden farklı olduğu görülmüştür. Türk Makam Müziği çok sesli orkestralarla icra edilegelmemiştir. Bir oda müziği gibi icracı sayısı azdır. Makamlara, usullere ve formlara dayalıdır. Notalı sisteme geçilene kadar nesilden nesile Meşk yöntemi intikal etmiştir. İcra, bir orkestra şefi gibi elin havada hareket ettirilmesi ile değil solistin, mehterbaşının, kudümzenin (v.b.), düm-tek vuruşları sayesinde ritmin takip edilmesi ile yönetilir.

Hacim akustiği bilimi müzik ya da konuşma icra edilen mekânları ele alır. Tez çalışmasında Türk Makam Müziği icra edilen kapalı mekanlara dair literatür taraması yapılmış ve icra mekanlarına dair bir sınıflandırmaya varılmıştır.

Türk makam müziğinin geleneksel icra mekanlarıyla ilgili dokümanların incelenerek derlenmesi, optimum akustik parametrelere ilişkin verilere ulaşılması açısından oldukça önemlidir. Tez çalışmasında literatürde bu mekânlara ilişkin yapılan çalışmalar derlenerek, söz konusu mekânlarda icra edilen müzik türlerine, örneğin mehterhanede vurulan neybet, mevlevihanede yapılan sema töreni, sarayda çalınan saray müziği, tekkedeki zikir törenleri, camideki ezan, kıraat, v.b. müzikle yapılan eylemlere değinilmiştir. Söz konusu bölümde değinilen konular üzerinde çalışılacak mekânların belirlenmesi için bir ön çalışma olmuştur.

Tez çalışmasında mekânların akustik açıdan incelenmesine yardımcı olacak akustik parametreler de ele alınmıştır. Bu parametrelerin ortaya çıkışı, kavramsal manası, hesaplama yöntemi, Türk Makam Müziği ile ilişkisine değinilmiştir. Bu parametrelerin, Türk Makam müziği için uygun olan ve eldeki ölçme aletleri ile ölçülebilen veya hesap programları ile hesaplanabilenleri, çalışmada ele alınmış, konuşma için kullanılan, büyük hacimli mekanlar

için geçerli olan parametreler değerlendirmenin dışında tutulmuştur. Bu sebeple RT, EDT, EDT/RT, C80, LEF80 parametreleri değerlendirmeye alınmıştır. Ayrıca seçilen örnek mekânların tümünde fon gürültüsü ölçümleri de yapılarak hacmin işlevine uygun olup olmadığı değerlendirilmiştir.

Yukarda bahsi geçen Türk Makam Müziği Geleneksel İcra Mekanları literatür taraması sonucunda elde edilen verilere göre geleneksel müzik icra mekanlarından örnek mekanlar seçilmiştir. Mekân seçiminde farklı büyüklük, plan tipi, müzik icrası türlerine örneklem olmasına özen gösterilmiştir.

Seçilen mekânlara dair yapılan akustik ölçüm, akustik hesap ve akustik değerlendirmeler bundan sonra yapılacak çalışmalar örnek oluşturacak mahiyette sistematik olarak ele alınmıştır. VI. Bölümde Bu mekânların genel tarihçeleri, mimari ve akustik özellikleri, hacim büyüklükleri, tefriş elemanlar ve yüzey gereçlerine değinilmiştir. Akustik ölçüm sonuçları tüm alıcı pozisyonlarına göre verilmiştir. Akustik hesaplar da ise ilginç bir konu ile karşılaşmıştır. Hesaplanacak birçok yüzey gereci ve bunların yutuculuk değerlerine dair literatürde yeterli veri yoktur. Tez çalışmasında hacimlerdeki tüm yüzeyleri ve fotoğraflarını içeren çizelgeler hazırlanmış, ve yüzeylerin yutuculuk değerleri tartışmaya açılmıştır. Bu tartışma belki de yutuculuk değeri bilinmeyen geleneksel yüzey gereçlerine dair laboratuvar testlerini içeren bir çalışma ile sağlıklı sonuçlara ulaşacaktır.

Tez çalışmasında optimum değerlerin seçimi 5. bölümde detaylı olarak anlatılmıştır. Daha önce CAHRISMA projesi dışında yapılmış benzer çalışma olmadığı için akustik parametrelerde varsayımlar ile bazı optimum değerler kabul edilmiştir. Böylelikle, bundan sonra yapılacak benzer çalışmalar için optimum değer seçiminde yön gösterici olması hedeflenmiştir.

Fon gürültüsü için Çevresel Gürültünün Yönetilmesi ve Değerlendirilmesi yönetmeliğinde geçen tanımlar değerlendirilerek Galata Mevlevihanesi Sema Salonu için 25 Leq(dBA), Dolmabahçe Sarayı Müzik Odaları ve Şerifler Yalısı Ana Salonu için 35 Leq(dBA değerleri), NR eğrileri için belirlenen mekan tanımları referans alınarak Galata Mevlevihanesi Sema Salonu için NR25, Dolmabahçe Sarayı Müzik Odaları ve Şerifler Yalısı Ana Salonu için NR 35 eğrileri optimum değer olarak belirlenmiştir.

Belirlenen değerler ölçüm sonuçları ile karşılaştırıldığında Dolmabahçe Sarayı 47 No'lu odada, yüksek ve orta frekanslarda fon gürültüsünün NR35 değerlerine oldukça yakın olduğu alçak frekanslarda NR35 değerleri yükselirken odada fon gürültüsünün artmadığı; 49 No'lu

odada da benzer bir şekilde yüksek frekanslarda ölçülen değerlerin NR35 eğrisine yakın olduğu, orta ve alçak frekanslarda ise NR35 değerleri artarken odada ölçülen değerlerin diğer frekanslarda ölçülen değerlere yakın olduğu; Şerifler Yalısı Ana Salonunda da yine benzer şekilde yüksek frekanslarda odada ölçülen değerlerin NR35 değerleri ile çakışık olduğu orta ve alçak frekanslarda ise NR35 değerlerindeki artışın odada ölçülen değerlerden fazla olduğu görülmüştür. Leq (dBA) cinsinden ölçülen değerler ise Dolmabahçe Sarayı 47 No'lu odada 45,71 Leq (dBA), 49 No'lu odada 42,03 Leq (dBA), Şerifler Yalısı Ana Salonunda 43,53 olarak ölçülmüştür.

Elde edilen veriler dikkate alındığında NR35 eğrisinden daha düşük bir eğrinin de referans olarak değerlendirilebileceği şeklinde yorumlanabilir. Fakat eğrilerin kullanılacağı mekanların tanımları, mekanların küçüklüğü ve diğer eğrilerinde alçak frekanslardaki değerlerinin de odalarda ölçülen değerler kadar düşüş göstermediği dikkate alındığında, NR35 eğrisinin benzer çalışmalarda da kullanılabilir olduğu kanaatine varılmıştır. Optimum 35 Leq (dBA) değeri ile karşılaştırıldığında ölçülen tüm değerler optimum değerden yüksektir. Araştırma projesinde yapılacak anketler neticesinde ehil dinleyicilerin mekanlarda ölçülen fon gürültüsünden rahatsız olmadığı sonucuna ulaşırsa, Leq (dBA) cinsinden optimum değer in daha yüksek bir alınması ve yönetmelik kapsamına dahil edilmesi mümkündür.

Yansıma süresi kavramı Wallace C. Sabine tarafından 20. yy'da ortaya atıldığından beri hacimlerin akustik açıdan değerlendirilmesinde en önemli parametre olmuştur. Geliştirilmekte olan akustik parametreler de yansıma süresi kavramından faydalanmıştır. Batı müziğine ait bir çok müzik türü için optimum yansıma süresi değerleri belirlenmiştir. Bu konuda Türk Makam Müziği ile ilgili ise bugüne değin yapılmış bir çalışma olmaması sebebiyle, hacimlerde yapılan ölçümleri ve bilgisayar ortamında yapılan modelleri değerlendirmede kullanılacak optimum değer in belirlenmesi için, optimum değerleri belli olan müzik türlerinden Türk Makam Müziği karakterine yakın olan müzik yürü aranmıştır. İcracı sayısı, dinleyici sayısı, icra mekanı yönleriyle benzeşmeleri sebebiyle RT, EDT değerlerinin belirlenmesinde Oda müziği değerleri optimum değerler olarak belirlenmiştir.

Bu değerler Dolmabahçe sarayı 47 No'lu odası için 0,95 sn, 49 No'lu oda için 0,96 sn, Şerifler Yalısı Ana Salonu için 1,00, Galata Mevlevihanesi için 1,15 sn olarak belirlenmiştir. 47 ve 49 No'lu odalarda birçok hacimde olduğu gibi alçak frekanslar optimum aralığın üstünde, orta frekanslar optimum aralıkta yüksek frekanslar optimum aralığın altında kalmıştır. Şerifler Yalısı Ana Salonunda mermerle kaplı geniş zemin yüzeylerine karşın, odadaki diğer yutucu yüzeyler sebebiyle yansıma süresi kısa ölçülmüş, optimum aralığın

altında kalmıştır. Galata Mevlevihanesi Sema Salonunda ise tüm frekanslarda yansıma süresi optimum değerin üstünde kalmıştır. Galata Mevlevihanesinin kullanıcı kapasitesinin 500 kişi olduğu ve icra sırasında Sema salonunun dolu olacağı da hesaba katılırsa bu sürenin biraz daha düşeceği, optimum değerlere yaklaşacağı düşünülmüştür.

Bu veriler ışığında Türk Makam Müziğinin karakterine uygun optimum yansıma değerleri belirlenene kadar Oda müziği değerlerinin benzer mekanları incelemede referans alınabileceği düşüncesi oluşmuştur.

Netlik (C80) parametresi hacimlerin akustik açıdan değerlendirilmesinde henüz yeni kullanılmaya başlanmış bir kavramdır. Batı müziği için de araştırmalar devam etmektedir. Tez çalışmasında Beranek'in yaptığı çalışma göz önünde bulundurularak optimum C80 aralığı, +1dB ile -4dB olarak belirlenmiştir. Değerlendirmeler de 500 Hz, 1000 Hz ve 2000 Hz referans alınarak belirlenen C80₃ parametresi dikkate alınarak yapılmıştır.

Dolmabahçe Sarayı Müzik Odaları ve Şerifler Yalısı Ana salonunda ölçülen C80₃ değerleri 2,08 ile 7,26 arasında; Galata Mevlevihanesi Sema Salonunda hesaplanan C80₃ değerleri ise -4,33 ile 0,70 arasında değişmektedir. Dolmabahçe Sarayı Müzik Odaları ve Şerifler Yalısı Ana Salonunda yapılan ölçmeler sonucunda elde edilen netlik değerleri tüm alıcı noktalarında optimum aralığın çok üstünde kalmış, Galata Mevlevihanesi'nde ise tamamı optimum aralıkta kalmıştır.

Türk Makam Müziğinin 53 komalık, eşit olmayan 24 aralığa bölünmüş bir nota dizisine sahip olduğu ve her bir arızanın Ayhan Songar'ın deyişiyle neredeyse bir perde hüviyeti kazandığı göz önünde bulundurulursa, netlik parametresi tek sesli Türk Makam müziği için önemli bir parametredir. Beranek'in büyük hacimli, 2000'den fazla kullanıcı kapasiteli ve çok sesli Klasik Batı Müziği icra edilen salonlar için belirlemiş olduğu optimum değer aralığı, (Galata Mevlevihanesi hariç) tüm örneklem mekanlarda ölçülen değerlerin çok altında kalmıştır. Bu durum Beranek'in belirlediği optimum aralığın Türk Makam Müziği için geçerli olmayacağı, anket sonuçlarının belirlenmesiyle daha yüksek bir değer aralığının optimum olarak kabul edileceği şeklinde yorumlanmıştır. Burada dikkat çeken bir diğer nokta ise Galata Mevlevihanesi Sema Salonunda, tüm alıcı noktalarında ölçülen değerlerin optimum aralıkta kalması olmuştur. Türk Makam Müziği icra mekânları çizelgesi hatırlanırsa (Çizelge 5.1) sivil müziğin icra edildiği mekânlar ile dini müziğin icra edildiği mekanların büyüklük açısından çok farklı olduğu göze çarpacaktır. Sivil müzik; saray odası, konak, musiki mektebi. v.b. küçük hacimli ve 20 kişiden az kullanıcı kapasiteli mekanlarda icra edilirken, dini müzik;

mevlevihane, cami ve tekke gibi büyük hacimli ve daha fazla kullanıcı kapasiteli mekanlarda icra edilmektedir. Büyük hacimde de küçük hacimde de icra edilen müzik tek seslidir, fakat optimum netlik aralığı eşit değildir. Anket sonuçlarında elde edilen optimum netlik değeri verileri hacim büyüklüğü, ve icra edilen müziğin türü de dikkate alınarak, dini müzik ve sivil müzik için ayrı ayrı yorumlanmalıdır.

LEF80 değeri de C80 gibi gelişmekte olan bir akustik parametredir. Hacimlerde icra edilen müziğin samimiyetine ilişkin verileri değerlendirmede kullanılır. Beranek'in iyi bilinen salonlarda yaptığı çalışma referans alınarak optimum aralığı 0,17 ile 0,23 olarak belirlenmiştir.

Örneklem mekânlarda hesaplanan LEF80 değerleri 0,17 ila 0,32 arasında değişmektedir. Tüm hacimlerde hesaplanan LEF80 değeri alıcı noktaları ve frekanslara göre değişim göstermektedir. Bazı alıcı noktalarında optimum aralıkta kalmış bazılarında kalmamıştır. Bu durum Çizelge ve grafiklerle tahmini gerekçeleriyle birlikte tez metni içinde detaylı olarak belirtilmiştir. Fakat anlamlı sonuçlara ulaşıldığı söylenemez. Türk Makam Müziği geleneksel icra mekanları Mevlevihaneler ve camiler de dâhil Beranek'in çalıştığı Klasik Batı Müziği icra edilen salonlar kadar büyük olmamıştır. Bu mekânlarda dinleyicinin sesin dar bir pencereden geliyormuş gibi hissetmesinin olası olmadığı düşünülmüştür.

Bu veriler ışığında, küçük hacimli, en fazla 10 sazende ile eser icra edilen mekânların, samimilik parametresinin araştırılmasının gereksiz olabileceği, bu parametrenin Türk Makam Müziği için kullanılabılır olmadığı düşüncesine ulaşılmıştır.

Tez konusunun seçiminde başlıca etmen Türk makam müziğinin yapısal farklılıklarının akustik parametreler açısından ele alınması olmuştur. Bu amaca ulaşmanın kolay olmayacağı araştırma yöntemi ve planı ortaya konduğunda belli olmuştur. 5. bölümde bahsi geçen araştırma planı ve yöntemi adımları bir tez çalışması süresine sığdıramayacak kadar derin ve kapsamlıdır. Türk makam müziği tarihçesinin, makam-usul-form özelliklerinin, çalgılarının v.b. özelliklerinin sistematik literatür araştırmasını, çok sayıda Türk Makam Müziği İcra Mekanı, mevlevihane, cami, konak, saray odası incelemesini, kapsamlı ve nitelikli bir anket çalışmasını gerektirmektedir. Bu sebeple tez çalışmasının daha geniş ekip ve nispeten daha uzun zaman dilimini kapsayan bir araştırma projesi ile desteklenmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Y.T.Ü.Sanat Tasarım Fakültesi'nden Prof. Ruhi Ayangil, Y.T.Ü. Restorasyon Ana Bilim Dalı'ndan Prof. Dr. Cengiz Can ve TÜBİTAK UME'den uzmanların içinde bulunduğu disiplinler arası geniş bir kadro ile YTÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü

tarafından desteklenen (Proje no: 29-03-01-01, Başlangıç tarihi: 30 Mart 2009) üç yıllık araştırma projesi tezle birlikte başlatılmıştır. Tez çalışması kapsamına alınamayan; eser seçimi, eserlerin anekoik odada kaydının yapılması, elde edilen verilerin anket yöntemiyle değerlendirilmesi ve optimum değer önerilerinin getirilmesi konuları üzerindeki çalışmalar araştırma projesi kapsamında devam ettirilmektedir.

Bu tez çalışması ve söz konusu araştırma projesinde yapılan çalışmalar sonucunda ulaşılan ve ulaşılacak veriler, Türk makam müziği icra mekanlarının akustik yönden incelenmesi, değerlendirilmesi ve tasarlanmasında önemli bir eksikliği giderecektir.

KAYNAKLAR

- Akdağ, N. ve Aknesil, A., (2007-2008), 2007-2008 Eğitim öğretim yılı Y.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Ana Bilim Dalı Yapı Fiziği Programı Gürültü Denetimi I Dersi Ders Notları
- Ayangil, R., (1998), “Cumhuriyetin Müzik devrimi” Yeni Türkiye Dergisi, 23: 2984-2995
- Ayangil, R., (2000), “Mekanlar İtibariyle Türk Din Musikisi” Tasarım Dergisi, 100: 118-125
- Behar, C., (1998), “Aşk Olmayınca Meşk Olmaz” YKY Yayınları, İstanbul
- Behar, C., (1993), Zaman-Mekan- Müzik, AFA Yayıncılık
- Beranek, L., (1996), How They Sound Concert and Opera Houses,Acoustic Society of America, Woodbury
- Cauanaugh, J.- Willas, J. (1996), Architectural Acoustic Principles And Practice, JohnWilly &Soncs, Canada
- Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği, (2010), Resmi Gazete 4 Haziran 2010 CUMA, Sayı : 27601
- Dilmen, H., (2004), Aspendos Antik Tiyatrosunun Mimari ve Akustik Özellikleri, Y.T.Ü. F.B.E., Yüksek Lisans Tezi
- Dünden Bugüne İstanbul ansiklopedisi, (1995), 5: 120, Tarih Vakfı Yayınları, İstanbul
- Eldem, S., (1984), Türk Evi, Türkiye Anıt Çevre Turizm Değerlerini Koruma Vakfı Yayınları
- Erdenen, O., (1994), Boğaziçi Sahilhaneleri c:4, İ.B.B. Kültür İşleri Daire Baş. Yayınları, İstanbul
- Gade, A. C., (2000), Room Acoustic Engineering, Note 4213
- Gürültü Kontrol Yönetmeliği, (1986), Resmi Gazete 11 Aralık 1986, Sayı : 19308
- Harris C., (1998), Handbook of Acoustic Measurements and Noise Control, 3rd edition, Woodbury
- İslam Ansiklopedisi, (1994), 9:125 Diyanet Vakfı Yayınları, İstanbul
- Kurtulan, Z., (2009), M. S. G. S. Ü. Sedat Hakkı Eldem Oditoryumunun Hacim Akustiği Açısından İncelenmesi Ve Değerlendirilmesi, Y.T.Ü. F.B.E. , Yüksek Lisans Tezi
- Mehta, M., Johnson, J. ve Rocafort J., (1999), Architectural Acoustics: Principles and Design, Prentice Hall, New Jersey
- Rehber Ansiklopedisi, (1984), 4: 230, Türkiye Gazetesi Yayınları, İstanbul

Sağın, S., (2005), Ev Sineması Sistemlerinde Mekan Akustiğinin İrdelenmesi, Dokuz Eylül Üniversitesi FBE, Yüksek Lisans Tezi, İzmir

Sezgin, B. Sıtkı, (1982), Düşündüklerimiz, Sanat ve Kültürde Kök, sayı 14, İstanbul

Signell, K., (2006), Makam, Türk Sanat Müziğinde Makam Uygulaması, YKY, İstanbul

Sirel, Ş., (1974), Yapı Akustiği 1 / Temel Bilgiler 90-95, İ.D.D.M.A. Yayınları, İstanbul

Songar, A., (1988) “Türk Müziği İle Batı Müziğinin Ses Sistemlerinin İnformatif Değer Bakımından Karşılaştırılması” I. Müzik Kongresi

Şerifler Yalısı Tanıtım Broşürü, (2008), Tarihi Kentler birliği-Çekül Ortak Yayını

Taşdelen, Ö., Gürün A., (2005), Dolmabahçe Sarayı, TBMM Milli Saraylar Daire Başkanlığı Yayın No: 28, TBMM Basımevi, Ankara

Tanrıkorur Ç., (2003), Osmanlı Dönemi Türk Musikisi, Dergah yayınları, İstanbul

Templeton D., (2001), Acoustic in the Built Enviroment ,Büyük Britanya

Turabi A., (2004), İbn-i Sina, Musiki, s: II, Litera yayıncılık

Türkiye Diyanet Vakfı İslam ansiklopedisi, (1996), 9. Cilt s:503, , Diyanet Vakfı Neşriyat, İstanbul

Yavaşca, A. (1981), Türk Müziğinde Tavır, Sanat ve Kültürde Kök, sayı 1, İstanbul

Yüksel Can, Z., (2007-2008), 2007-2008 Eğitim öğretim yılı Y.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık AnaBilim Dalı Yapı Fiziği Programı Oditoryum Akustiği Dersi Ders Notları

İNTERNET KAYNAKLARI

[1] www.dolmabahce.gov.tr

[2] www.dogudanbatiya.com/Galata_Mevlevihanesi__Forum_123.aspx

[3] www.engineeringtoolbox.com/nr-noise-rating-d_60.html

[4] www.kenthaber.com/marmara/istanbul/sariyer/Rehber/yalilar/emirgan-serifler-yalisi

[5] www.mekder.org/index.php

[6] www.tsk.tr/8_TARIHTEN_KESITLER/8_9_Mehter/Mehter.htm

[6] www.turkmusikisi.com

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi 20.02.1984

Doğum yeri İstanbul

Lise 1995-2002 Ümraniye Anadolu Lisesi

Lisans 2002-2007 Yıldız Üniversitesi Mimarlık Fak.
Mimarlık Bölümü

Yüksek Lisans 1989-1991 Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Mimarlık. Anabilim Dalı, Yapı Fiziği Programı

Çalıştığı Kurumlar

2004-2005 Fener-Balat Rehabilitasyon Çalışmalar
Röleve çalışması

2007-2009 Mİ'MAR Mimarlık
Zeytinburnu Belediyesi Nikah Salonu
Proje sorumlusu ve kontrolörü

2009- Devam Ediyor Engin-Ev Alternatif Ev Mobilyaları Tasarımı
Mağaza Müdürü – Mimar