

KADİR HAS ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MİMARLIK ANABİLİM DALI

**KILIÇ ALİ PAŞA CAMİİ AKUSTİK MİRASI  
DEĞERLENDİRMESİ & MODERN BİR CAMİİ İLE  
AKUSTİK PERFORMANS KARŞILAŞTIRMASI**

RABİA KOCAER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İSTANBUL, EYLÜL, 2018

Rabia Kocaer

Yüksek Lisans Tezi

2018



**KILIÇ ALİ PAŞA CAMİİ AKUSTİK MİRASI  
DEĞERLENDİRMESİ & MODERN BİR CAMİİ İLE  
AKUSTİK PERFORMANS KARŞILAŞTIRMASI**

RABİA KOCAER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mimarlık Anabilim Dalı Kültür Varlıkları Koruma Programı'nda Yüksek Lisans derecesi için gerekli kısmi şartların yerine getirilmesi amacıyla Kadir Has Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'ne teslim edilmiştir.

İSTANBUL, EYLÜL, 2018

ARAŞTIRMA ETİĞİ VE  
YAYIN YÖNTEMLERİ BİLDİRİMİ

Ben, RABİA KOCAER;

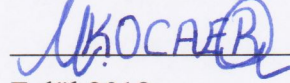
- hazırladığım bu Yüksek Lisans Tezi/Projesinin/Doktora Tezinin tamamen kendi çalışmam olduğunu ve başka çalışmalardan yaptığım alıntıların kaynaklarını kurallara uygun biçimde tez içerisinde belirttiğimi;
- bu Yüksek Lisans Tezi/Projesi/Doktora Tezinin başka bir eğitim kurumunda bir derece veya diplomaya sunulan veya kabul edilen herhangi bir materyal içermediğini;
- "Yükseköğretim Kurulu Etik Davranış İlkeleri" uyarınca hazırlanan "Kadir Has Üniversitesi Akademik Etik İlkeleri"ni takip ettiğimi onaylıyorum.

Buna ek olarak, bu çalışma ile ilgili ortaya çıkabilecek herhangi bir haksız iddianın, üniversite mevzuatına uygun olarak disiplin işlemi ile sonuçlanacağını kabul ediyorum.

Ayrıca, çalışmalarımın hem basılı hem de elektronik kopyaları, aşağıda belirtilen şartlar çerçevesinde Kadir Has Bilgi Merkezi'nde saklanacaktır.

✓ Tezimin 5 yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/projemin tamamı erişime açılabilir.

RABİA KOCAER



Eylül 2018

KADİR HAS ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

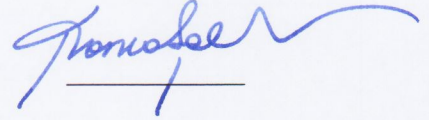
**KABUL VE ONAY**

**RABİA KOCAER** tarafından hazırlanan **KILIÇ ALİ PAŞA CAMİİ AKUSTİK MİRASI DEĞERLENDİRMESİ& MODERN BİR CAMİİ İLE AKUSTİK PERFORMANS KARŞILAŞTIRMASI** başlıklı bu çalışma **28/09/2018** tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

ONAYLAYANLAR:

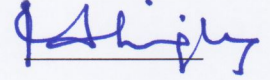
(Dr. Konca ŞAHER)

(Danışman) (Kadir Has Üniversitesi)



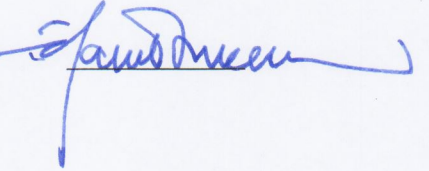
(Prof.Dr, Füsun ALİOĞLU)

(Kadir Has Üniversitesi)



( Dr.Faruk TUNCER )

(Yıldız Teknik Üniversitesi)



Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.

Doç.Dr.Demet AKTEN AKDOĞAN

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ONAY TARİHİ: (.../.../2018)



## İÇİNDEKİLER

ABSTRACT .....	1
ÖZET .....	2
TEŞEKKÜRLER .....	3
İTHAF .....	4
TABLolar LİSTESİ.....	5
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	7
RESİMLER LİSTESİ.....	8
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	10
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>11</b>
<b>1.1 Giriş .....</b>	<b>11</b>
<b>1.2 Tezin Amacı .....</b>	<b>13</b>
1.2.1 Tezin Kapsamı .....	13
1.2.2 Tezde Kullanılan Metodoloji .....	14
<b>1.3 Hipotez .....</b>	<b>14</b>
<b>2. İŞİTSEL KÜLTÜREL MİRAS .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1 Kültürel ve İşitsel Miras Kavramı.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2 Literatür Araştırması .....</b>	<b>16</b>
<b>3. METODOLOJİ .....</b>	<b>19</b>
<b>3.1 Alan Seçimi ve Analizler.....</b>	<b>19</b>
3.1.1 Araştırılan Camiler.....	19
3.1.2 Kılıç Ali Paşa Cami.....	22
3.1.2.1 Kılıç Ali Paşa Cami Mimari.....	24
3.1.2.2 Kılıç Ali Paşa Cami Son Geçirdiği Restorasyon .....	25
3.1.3 İmam-1 Azam Cami.....	26
3.1.4 Kılıç Ali Paşa Cami ve İmam-1 Azam Cami Boyutlarının Karşılaştırılması ...	28
3.1.4.1 KAPC ve İAC Hacim Hesabı.....	29
3.1.4.2 KAPC ve İAC Kişi Sayısı Hesabı.....	31
<b>3.2 Akustik Simülasyonlar .....</b>	<b>33</b>
3.2.1 Üç Boyutlu Modelleme.....	33

3.2.1.1 Kılıç Ali Paşa Cami.....	34
3.2.1.2 İmam-ı Azam Cami.....	36
3.2.2 Kılıç Ali Paşa Cami Testi Yerleşim Modellemesi .....	38
3.2.3 Kaynak ve alıcıların yerleştirilmesi .....	41
3.2.4 Yüzey özelliklerinin tanımlanması ve malzemelerin atanması.....	43
3.2.4.1 Cami Yapı Elemanları.....	43
3.2.4.2. Malzeme Listesi .....	45
<b>4. BULGULAR DEĞERLENDİRME.....</b>	<b>50</b>
<b>4.1 Reverberasyon Süresi Sonuçları (RT).....</b>	<b>50</b>
4.1.1 KAPC Simülasyon Reverberasyon Süresi Sonuçları.....	50
4.1.1.1. KAPC Simülasyon 1 Sonuçları.....	51
4.1.1.2. KAPC Simülasyon 2 Sonuçları.....	54
4.1.1.3. KAPC Simülasyon 3 Sonuçları.....	57
4.1.1.4. KAPC Simülasyon 4 Sonuçları.....	60
4.1.2 İAC Simülasyon Reverberasyon Süresi Sonuçları.....	63
<b>4.2 Konuşmanın İletim İndeksi (STI).....</b>	<b>69</b>
4.2.1 KAPC Konuşmanın İletim İndeksi Sonuçları.....	70
4.2.2 İAC Konuşmanın İletim İndeksi Sonuçları.....	75
4.2.3 KAPC & İAC Konuşmanın İletim İndeksi Karşılaştırması .....	77
<b>5. SONUÇ.....</b>	<b>80</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>81</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>86</b>
<b>A.1 KAPC Restorasyon Sonrası RT Değerleri.....</b>	<b>86</b>
<b>A 2.KAPC Kireç Sıva ve Testi Mevcut RT Değerleri.....</b>	<b>97</b>
<b>A 3 KAPC Testi Mevcut Kireç Sıva Yok RT Değerleri.....</b>	<b>108</b>
<b>A 4. KAPC Testi Yok Kireç Sıva Mevcut RT Değerleri.....</b>	<b>119</b>
<b>B 1 İmam-ı Azam Cami RT Değerleri .....</b>	<b>130</b>
<b>C 1 KAPC ve İAC Görselleri .....</b>	<b>141</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>144</b>

# KILIÇ ALI PAŞA MOSQUE ACOUSTICAL EVALUATION & ACOUSTIC PERFORMANCE COMPARISON WITH A MODERN MOSQUE

## ABSTRACT

Apart from the visual perception, it has been thought to give an awareness of the spatial perception of the auditory of the preservation of historical mosque structures. In this study, acoustic performance of the Kılıç Ali Paşa Mosque, which is currently under restoration construction and the important structure of Mimar Sinan, and the acoustic performance of the contemporary mosque structure were compared. Archival scans, architectural projects, on-site visuals, information and document researches had been performed. 3D models were made by using the AutoCAD and SketchUp programs of Kılıç Ali Paşa Mosque and İmam-ı Azam Mosque. Reverberation Time (RT) and Speech Transmission Index (STI) values, which are the volume acuity criteria of the said glasses, are obtained. It has been revealed that Kılıç Ali Paşa Mosque, which is a structure of the 16th century, has better acoustical values than the İmam-ı Azam Mosque, which is the structure of the 21st century.

**Keywords:** Volume Acoustics 1, Mosque Acoustics 2, Acoustic Simulation 3



# KILIÇ ALİ PAŞA CAMİİ AKUSTİK DEĞERLENDİRMESİ & MODERN BİR CAMİ İLE AKUSTİK PERFORMANS KARŞILAŞTIRMASI

## ÖZET

Tarihi cami yapılarının korunmasında görsel algı dışında işitselliğin mekandaki algısının farkındalığını sağlamak düşünülmüştür. Bu çalışmada Mimar Sinan'ın önemli yapısı olan Kılıç Ali Paşa Camisi'nin restorasyon sürecindeki akustik değerlendirmesi ve günümüz modern cami yapısı ile akustik performans karşılaştırması yapılmıştır. Arşiv taramaları, mimari projeler, yerinde görme, bilgi ve belge araştırmaları yapılmıştır. Kılıç Ali Paşa Camii ve İmam-ı Azam Camisi'ne ait autocad ve sketchup programlarından yararlanılarak 3D modellemeleri yapılmıştır. Söz konusu camilerin hacim akustiği kriterlerinden olan Reverberasyon Süresi (RT) ve Konuşmanın İletim İndeksi (STI) değerleri elde edilmiştir. Çalışma sonucunda Kılıç Ali Paşa Camisi'nin orijinal hali ve restorasyon süreci ile caminin mevcut durumunun simülasyon verileri karşılaştırılmış ve Kılıç Ali Paşa Cami mevcut durumu ile İmam-ı Azam Cami'nin simülasyon verilerinin karşılaştırılarak değerlendirilmesi yapılmıştır. 16.yüzyıl yapısı olan Kılıç Ali Paşa Camisi'nin 21.yüzyıl yapısı olan İmam-ı Azam Camisi'ne göre daha iyi akustik değerlere sahip olduğu elde edilen veriler sonucunda ortaya çıkmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Hacim Akustiği 1, Cami Akustiği 2, Akustik Simülasyon 3

## TEŞEKKÜRLER

Bu tez çalıőmasında Kılıç Ali Paşa Cami akustik mirası değerlendirmesi & Modern bir cami ile akustik performans karşılaştırması incelenmesi istenmiőtir. Öncelikle tez konusunu seçerken isteklerimi göz önünde bulundurup bana yardımcı olan Prof.Dr. Füsün ALIOĞLU'na, tezimin her evresinde yardımı ile hep yanımda olan tez danıőmanım Doktor Öğretim Üyesi Konca şAHER'e, hayatımın her döneminde ve çalışma süresince bana destek olan ablam Aslıhan KOCAER'e, kardeőtım Oğuzhan KOCAER'e ve beni bugünlere sevgi ve saygı çerçevesinde getiren, benden hiçbir zaman desteğini esirgemeyen bu hayattaki en büyük őansım annem Selbi KOCAER ve babam Yılmaz KOCAER'e teőtakkürlerimi sunarım.

## **İTHAF**

Hayatımın yapı taşı olan ANNEM ve BABAM'a ...

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1 RT parametre aralığı.....	18
Tablo 3.2 STI parametre aralığı.....	18
Tablo 3.3 İstanbul İlinde Araştırılan Camilerin Plan Tipi, Kişi Sayısı ve Taban Alanı .....	19
Tablo 3.4 Kılıç Ali Paşa Cami ve İmam-ı Azam Cami Boyut ve Kapasite Karşılaştırması	28
Tablo 3.5 Kılıç Ali Paşa Cami Hacim Hesabı .....	30
Tablo 3.6 İmam-ı Azam Cami Hacim Hesabı .....	31
Tablo 3.7 Kılıç Ali Paşa Cami Kişi Sayısı Hesabı.....	32
Tablo 3.8 İmam-ı Azam Cami Kişi Sayısı Hesabı.....	32
Tablo 3.9 Kılıç Ali Paşa Cami Tarihi Kireç Sıva Değerleri .....	38
Tablo 3. 10 Camilerin S 5, S 6 ve S 7 STI kaynak noktaları .....	43
Tablo 3.11 Mihrap,Minber ve Vaaz Kürsüsü Görüntüleri.....	45
Tablo 3.12 Kılıç Ali Paşa Cami Malzeme Listesi.....	46
Tablo 3.13 İmam-ı Azam Cami Malzeme Listesi.....	47
Tablo 3.14 KAPC Simülasyon Durum Açıklaması .....	51
Tablo 4.15 Simülasyon 1 Reverberasyon Süresi Değerlerinin Frekans Dağılımı .....	51
Tablo 4.16 Simülasyon 1 Reverberasyon Süresi Dağılımı (125 Hz &1000 Hz).....	51
Tablo 4.17 Simülasyon 2 Reverberasyon Süresi Değerlerinin Frekans Dağılımı .....	54
Tablo 4.18 Simülasyon 2 Reverberasyon Dağılımı (125 Hz & 1000 Hz).....	54
Tablo 4.19 Simülasyon 3 Reverberasyon Değerlerinin Frekans Dağılımı .....	57
Tablo 4.20 Simülasyon 3 Reverberasyon Süresi Dağılımı (125 Hz &1000 Hz).....	57
Tablo 4.21 Simülasyon 4 Reverberasyon Süresi Değerlerinin Frekans Dağılımı .....	60
Tablo 4.22 Simülasyon 4 Reverberasyon Süresi Dağılımı (125 Hz &1000 Hz).....	60
Tablo 4.23 İAC Reverberasyon Süresi Değerlerinin Frekans Dağılımı .....	63
Tablo 4.24 İAC Reverberasyon Süresi Dağılımı (125 Hz & 1000 Hz).....	63
Tablo 4.25 KAPC Simülasyon Karşılaştırması.....	66
Tablo 4. 26 KAPC S 1,S 2, S 3 ve S 4 RT Değerlerinin Karşılaştırılması .....	69
Tablo 4.27 Kılıç Ali Paşa Cami'sinin STI Karşılaştırılması .....	70
Tablo 4.28 STI Parametre Aralığı .....	70
Tablo 4.29 Kılıç Ali Paşa Camisi STI Parametre Aralığı .....	70
Tablo 4.30 İAC STI Değerleri .....	75

Tablo 4.31 Camilerin STI karşılaştırılması.....	77
Tablo 4.32 KAPC & İAC Akustik Performans Değerlendirmesi.....	78

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 3.1 Kılıç Ali Paşa Cami Planı .....	30
Şekil 3.2 Kılıç Ali Paşa Cami Kesiti.....	30
Şekil 3.3 İmam-1 Azam Cami Planı .....	31
Şekil 3.4 İmam-1 Azam Cami Kesiti.....	31
Şekil 3.5 Kılıç Ali Paşa Cami SketchUp Modelinden Perspektif.....	34
Şekil 3.6 Kılıç Ali Paşa Cami SketchUp Modelinden İç Görünüş .....	34
Şekil 3.7 Kılıç Ali Paşa Cami Autocad Modelinden Perspektif .....	35
Şekil 3.8 Kılıç Ali Paşa Cami Odeon Modelinden Perspektif.....	35
Şekil 3.9 İmam-1 Azam Cami SketchUp Modelinden Perspektif 1 .....	36
Şekil 3.10 İmam-1 Azam Cami SketchUp Modelinden İç Görünüş .....	36
Şekil 3.11 İmam-1 Azam Cami Autocad Modelinden Perspektif .....	37
Şekil 3.12 İmam-1 Azam Cami Odeon Modelinden Perspektif.....	37
Şekil 3.13 Kılıç Ali Paşa Cami +20,35 Kot Testi Yerleşim Planı .....	39
Şekil 3.14 Kılıç Ali Paşa Cami +7.80 Testi Yerleşim Planı .....	39
Şekil 3.15 Kılıç Ali Paşa Cami Kaynak ve Alıcı Noktaları.....	41
Şekil 3.16 İmam-1 Azam Cami Kaynak ve Alıcı Noktaları .....	42
Şekil 3.17 Kılıç Ali Paşa Cami Odeon' da belirlenen malzeme yutuculukları .....	48
Şekil 3.18 İmam-1 Azam Cami ODEON'da belirlenen malzeme yutuculukları .....	49
Şekil 4.19 ODEON 'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz .....	52
Şekil 20 Odeonda S 1 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz Yayılma Grafiği ve Planı .....	52
Şekil 4.21 ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz .....	53
Şekil 4.22 ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz Yayılma Grafiği ve Planı .....	53
Şekil 4. 23 ODEON' da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz .....	55
Şekil 4. 24 ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz Yayılma Grafiği ve Planı .....	55
Şekil 4.25 ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz .....	56
Şekil 4.26 ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz Yayılma Grafiği ve Planı .....	56
Şekil 4. 27 ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz.....	58

Şekil 4.28 ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz Yayılma Grafiği ve Planı .....	58
Şekil 4. 29 ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz .....	59
Şekil 4.30 ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz Yayılma Grafiği ve Planı .....	59
Şekil 4. 31 ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT Parametresi 1000 Hz .....	61
Şekil 4. 32 ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz Yayılma Grafiği ve Planı .....	61
Şekil 4. 33 ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz .....	62
Şekil 4.34 ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz Yayılma Grafiği ve Planı .....	62
Şekil 4.35 ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz .....	64
Şekil 36 ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz Yayılma Grafiği ve Planı .....	64
Şekil 4.37 ODEON' da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz .....	65
Şekil 4.38 ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz Yayılma Grafiği ve Planı .....	65
Şekil 4. 39 ODEON'da S 5 ( Mihrap) kaynak aktifken STI parametresi.....	71
Şekil 4.40 ODEON'da S 5 ( Mihrap) kaynak aktifken STI Yayılma Grafiği ve Planı .....	71
Şekil 4.41 ODEON' da S 5 (Mihrap) kaynak aktifken STI parametresi.....	72
Şekil 4.42 ODEON'da S 5 (Mihrap ) kaynak aktifken STI Yayılma Grafiği ve Planı .....	72
Şekil 4.43 ODEON'da S 5 ( Mihrap) kaynak aktifken STI parametresi.....	73
Şekil 4.44 ODEON'da S 5 (Mihrap) kaynak aktifken STI Yayılma Grafiği ve Planı .....	73
Şekil 4.45 ODEON'da S 5 ( Minber) kaynak aktifken STI parametresi.....	74
Şekil 4.46 ODEON'da S 5 (Minber) kaynak aktifken STI yayılma Grafiği ve Planı .....	74
Şekil 4.47 ODEON'da S 5 (Mihrap) kaynak aktifken STI parametresi.....	76
Şekil 4.48 ODEON'da S 5 (Mihrap) kaynak aktifken STI Yayılma Grafiği ve Planı .....	76

## RESİMLER LİSTESİ

Resim 3.1.Kılıç Ali Paşa Cami .....	20
Resim 3.2 Kılıç Ali Paşa Cami İç Görünüş .....	20
Resim 3.3 Kılıç Ali Paşa Cami İç Görünüş .....	21
Resim 3.4 İmam- 1 Azam Cami Ön Cephe Görünüş .....	21
Resim 3.5 İmam-1 Azam Cami İç Görünüş .....	21
Resim 3.6 Kılıç Ali Paşa Cami Uydu Fotoğrafi .....	22
Resim 3.7 Kılıç Ali Paşa Cami Maketi.....	23
Resim 3.8 Kılıç Ali Paşa Cami Görünüş .....	24
Resim 3.9 Kılıç Ali Paşa Cami Ana Sahn.....	25
Resim 3.10 İmam-1 Azam Cami Uydu Fotoğrafi.....	26
Resim 3.11 İmam-1 Azam Cami Ön Cephe Görünüş .....	27
Resim 3.12 İmam-1 Azam Cami İç Görünüş .....	27



## SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

<b>Simgeler</b>	<b>Açıklamalar</b>
-----------------	--------------------

<b>m<sup>3</sup></b>	Metreküp
<b>db</b>	Desibel
<b>hz</b>	Hertz
<b>m<sup>2</sup></b>	Metrekare

<b>Kısaltmalar</b>	<b>Açıklamalar</b>
--------------------	--------------------

<b>Ort.</b>	Ortalama
<b>RT</b>	Reverberasyon süresi (Reverberation time)
<b>STI</b>	Konuşmanın iletim indeksi ( Speech transmission index)
<b>KAPC</b>	Kılıç Ali Paşa Cami
<b>İAC</b>	İmam-ı Azam Cami

# 1. GİRİŞ

## 1.1 Giriş

İslam dini için camiler en önemli yapı taşlarından biridir. Geçmiş döneme ait camilerin kullanımları sürerken yeni camilerin yapımları ve tasarımları da devam etmektedir. Bu yapılarda görsel, işitsel ve konfor koşullarını sağlamak ayrı bir önem arz etmektedir. Her dine ait dini ritüellerin gerçekleşmesi için kullanılan yapılar islam dini içinde çeşitli değerlerle gerçekleşmektedir. İnsanlar yapıların içine girdiklerinde öncelik olarak görselliğe önem vermektedir. Tarihi anıtların canlandırılıp muhafaza edilmesinde daha çok görsel duyular ile ilgili kavramlar göz önüne alındığı için; ses, akustik gibi kavramlar ön plana çıkmamıştır. Bu da gerçekliğin tam manasıyla ortaya çıkmamasına neden olmaktadır. İslam Sanat tarihçilerinden Oleg Grabar, İslam kültürünün kendini temsil aracı olarak görsellikten çok işitselliği benimsediğini söylemektedir.

Ses, hava veya başka bir vasıta ile aktarılabilen ve bir insanın veya hayvanın kulağına geldiğinde duyulabilen titreşimlerdir. Sese bağlı olarak meydana gelen akustiğin, genel olarak iki türlü tanımı yapılabilir; Sesin etkilerini, algısını, aktarımını, kontrolünü ve üretimi ile ilgilenen bilim dalı olarak tanımlayabileceğimiz gibi bir odanın veya binanın içinde sesin nasıl aktarıldığını belirleyen odaya ve binaya ait özellikler nitelikler olarak da tanımlayabiliriz. Mimaride akustik ise, *“yapı içinde oluşturulan hacimlerde ana işlevin sağlanması için gereken akustik konforun gerçekleşmesidir”*(Ersöz;2015).Her mimari yapının bir akustiği vardır. Akustik öneme sahip mimari alanlar için insan algısının temel unsurlarından biri olan akustik çevre ya doğal olarak ya da şuurlu bir şekilde oluşmaktadır. Geçmiş yıllarda içeriğinde akustiği de barındıran mimari miras alanı daha da genişlemektedir. Son 10 yıl da yapılan disiplinler arası çalışmayla, eski yapılarda akustik kavramı kültürel mirasın bir parçası olarak yaygın bir şekilde kabul görülmüştür. Ses kaynakları işitsel alanda da “özel bir akustik renklilik oluşturur ve sese maruz kalan kişilerin o “seslere” anlamlar yüklemesine neden olur. İbadet edilen alanlarda ses önemli bir araçtır. Ayrıca ses ve ses kaynakları insan etkinlikleri düşünce ve hisleri üzerinde sınırlayıcı ya da destekleyici etkiye sahiptir. Günümüzün modern cami mimarisinde akustiğe ne kadar önem veriliyor? Camilerin akustik restorasyonu, insanlar üzerinde mekânın mistikliği ve uhreviliğinin tesirini gösterebilmesi açısından dikkat ile

yapılmalıdır. Kanada asıllı ünlü besteci R.M.Schafer “Soundscape<sup>1</sup>” yani ses peyzajının tarifini şu şekilde yapmıştır: “Üzerinde çalışılan herhangi bir akustik alan *Soundscape*’tir.” Mevcut bir peyzajın karakteristik özellikleri üzerinde çalışabildiğimiz gibi, akustik bir çevreyi de çalışma alanı olarak belirleyebiliriz. R.M Schafer’in bu tanımına göre, her bir cami akustiğine sahip olmasından dolayı ses peyzajının içinde yer alır (Schafer.M;1977).

Kültür varlığımız olarak sesi nasıl koruyup, tarihi camilerin restorasyon esnasında akustiğini muhafaza edebiliyor muyuz? Kültürel Mirasımız olan yapıları restore ederken işitselliği hep arka planda bırakıyoruz. Restorasyonun yalnızca görsellik olmadığını Mimar Sinan ‘ın eserlerinde görmekteyiz. Sinan eserlerini oluştururken kullandığı malzemelerle(künk<sup>2</sup>, sebu<sup>3</sup>, pişmiş toprak, horasan harcı<sup>4</sup> vb.) işitselliğe de farklı bir boyut kazandırmıştır.

Camilerde akustiği etkileyen önemli unsurlardan biri kullanılan malzemelerdir. Malzemelerin yüzey yutucu özelliği kullanımı yüzeye gelen seslerin geri yansımaları yansıma süreleri yapılan çalışmalar bulunmaktadır.

Cami akustiğinde malzemenin önemini irdelemek ve tarihi camilerimizin restorasyondan sonra sesin, mekanın her noktasında duyulabilmesi için akustik mimariyi ne düzeyde dikkate alındığı, günümüz teknolojik durumu geçmişe göre çok daha iyi olmasına rağmen tarihi camilerdeki sesin ibadet esnasında cemaati günümüz camilerine göre rahatsız etmediği düşünülmektedir. Günümüzde yapılmış olan camilerin akustiği ile geçmiş zamanda yapılan camilerin akustiği arasında ne gibi farklılıklar mevcut olduğu yapılan araştırmaya için önem arz etmektedir.

---

<sup>1</sup> İngilizce’den scape (peyzaj) kavramının işitsel karşılığıdır.

<sup>2</sup> Pişmiş topraktan ya da çimentodan yapılmış, kalın su borusu.

<sup>3</sup> Testi

<sup>4</sup> İçinde pişirilmiş ve öğütülmüş toprak ürünleri katılan bir malzemedir.

## 1.2 Tezin Amacı

### 1.2.1 Tezin Kapsamı

Bu araştırmanın amacı, Mimar Sinan'ın tasarlamış olduğu bir camii örneğinde zamanın bilgi ve teknolojilerine dayanarak sağlamış olduğu akustik kalitenin bileşenlerinin belirlenmesi (malzeme, form, mimari tasarım elemanları vb), camiiinin geçirdiği restorasyon süreçlerinden akustik kalitenin nasıl etkilendiğinin incelenmesi ve günümüzde betonarme yapı tekniğiyle yapılan ve Sinan camiiilerinin kütleli olarak benzeri olarak üretilen yeni camiiilerde akustik kalitenin hangi seviyede yer aldığı incelenmesidir. Bu bağlamda bu tezde Mimar Sinan'ın ustalık döneminde tasarlamış olduğu son yapısı olan Kılıç Ali Paşa Camii örnekleme olarak seçmiştir. Kılıç Ali Paşa Camii özel bir önem arz etmektedir Çünkü Sinan'ın nihai son külliyesindedir. Kılıç Ali Paşa Camii çeşitli restorasyon süreçleri geçirmiş olup, bu süreçlerde yapının akustiğini etkileyen elemanların gözardı edildiği ve salt halinin değişim gösterdiği konusunda bilgiler bulunmaktadır.

Kılıç Ali Paşa Camii tasarım açısından Ayasofya'nın daha gelişmiş halidir. Bizans ve Osmanlı Sanatı Uzmanı Ünlü Tarihçi Prof. Dr. Semavi Eyice 'ye (Eyice, 2002: 412-414) göre “*Yapının Ayasofya ile benzerliğinin en fazla vurgulayan elemanın iki yanlardaki birer destek payandası olduğunu belirterek, Mimar Sinan'ın çok iyi incelediği Ayasofya'nın planı ile üst yapısını gerek estetik gerek statik bakımlardan kusursuz olarak değişik bir mimari anlayışla yorumladığını söyler*” (Eyice, 2002: 412-414). Bu bakımdan “*Kılıç Ali Paşa Camii basit bir taklit değil Ayasofya mimarisinin geliştirilmiş statik bakımdan çok daha güvenli bir aşamasıdır, denilebilir. Ayrıca Mimar Sinan'ın uzun meslek hayatının son büyük eserlerinden olmasına rağmen çok daha küçük ölçüde Ayasofya'nın planını ve Osmanlı dönemi Türk Mimarisinin unsurlarını kullanarak şaşırtıcı bir uygulama ortaya koyduğunu görmekteyiz*” (Eyice2002:413). Camii Ayasofya'nın küçültülmüş ve hatalarından arındırılmış bir benzeridir.

Günümüz teknolojileriyle Sinan camileri tasarım olarak çok sık tekrarlandığından Kılıç Ali Paşa Camii'sine özellikle ölçek olarak yani camide ibadet eden kişi sayısı, caminin hacmi gibi özellikler benzerlik gösterdiğinden dolayı modern betonarme tekniği ile yapılmış İmam-ı Azam Camii seçilmiştir.

Kültürel Mirasımızın önemli öğelerinden biri olan işitsel mirasımızın da belgelenmesi ve korunmasına katkı sağlamak tezin bir parçası olacaktır. Camilerde yanlış restorasyon veya

malzeme kullanımındaki hatalı tercihler sonucu oluşabilecek akustik sorunların belirlenmesi ve bu sorunlara çözüm önerilerinin sunulması, akustik mirasın sanal görsel ve işitsel restitüsyonlar aracısı olması üzerinde durulmuştur.

### 1.2.2 Tezde Kullanılan Metodoloji

Kılıç Ali Paşa Cami ile günümüzde yapılan tasarımsal olarak Sinan Camilerini taklit eden modern betonarme bir yapıların araştırılması için arşiv taraması yapıldı. Arşiv taramasında 2 boyutlu mimari plan, kesit projeleri incelendi. Saha çalışması yapılarak; cami imamı ile görüşme, fotoğraflar ve bilgi, belge araştırmaları yapıldı. Mimari projeler ve raporlar temin edildi. Sanal ortamda autocad ve sketchup programlarından yararlanılarak 3D modelleme çalışmaları yapıldı. Daha sonra model üzerinde akustik program kullanılarak yapıların simülasyonları yapıldı. Camilerin akustik performansları analiz edildi.

### 1.3 Hipotez

Mimar Sinan'ın yapılarında akustik bilim ve teknolojisine olan hakimiyeti ile önceden ortaya çıkacak akustik sorunları önceden belirlediği ve bunlara çözüm getirdiği düşünülmektedir. Sinan'ın uyguladığı teknolojilerin çoğu, Sinan öncesinde de görülmektedir (Kayılı, M.1988). Sinan'ın camilerindeki görsel güzelliği, bu yapılarda meydana gelen akustik ile birleşerek, insanın manevi duygularını güçlendiren uhreviliğinin arttıran baş yapıtlara dönüşmüştür. Osmanlı zamanına ait olan camilerde işitselliğe hakim olduğu düşünülmektedir. Ses kaliteli restorasyon süreçlerini olumsuz yönde etkilediği ve günümüz modern betonarme camilerinde bu kalitenin daha olumsuz olduğu düşünülmektedir. Bu amaçla Kılıç Ali Paşa Cami restorasyon süresince özellikle malzeme açısından geçirdiği değişimi incelenerek ve günümüz modern yapısı olan İmam-ı Azam Camisi ile karşılaştırması yapılmaktadır.

Kılıç Ali Paşa Cami'nin orijinal tasarımındaki akustik kalitenin bileşenlerinin belirlenmesi, caminin geçirdiği restorasyon süreçlerinden sonra akustik kalitenin ne kadar değiştiğinin ortaya konulması ve 16.yy.'daki bir Sinan camisinin akustik kalitesinin, günümüzdeki yapımların teknolojileri kullanılarak inşa edilen modern bir caminin akustiğinin karşılaştırılması ve bu karşılaştırma sonuçlarının işitsel kültürel mirasın belgelenmesi ve korunması ile ilgili literatüre katkı yapması hedeflenmektedir.

## 2. İŞİTSEL KÜLTÜREL MİRAS

### 2.1 Kültürel ve İşitsel Miras Kavramı

Kültürel miras, geçmiş ve gelecek arasında bağlantılı bir köprü göreindedir. Tarihimizi ve kimliğimizi; geçmişle, şimdi ve gelecekle bağımızı temsil eder (Franchi. E).Geçmişten günümüze farklı sebeplerle miras bırakılmak istenen insanlar tarafından yapılmış bir topluma ait değerlerdir. 20 yy da bu kavram uluslararası belgeler üzerinde somut ve somut olmayan kültürel miras olarak ikiye ayrıldığı gözükmektedir.

Somut miras, doğal miras ve somut olmayan kültürel miras arasında karşılıklı bir ilişkinin varlığına işaret eden en kapsamlı sözleşmelerden biri 2003 yılında ortaya konan “UNESCO Somut Olmayan Kültürel Mirasın Korunması Sözleşmesi” dir. Sözleşmede *somut olmayan kültürel miras “toplulukların, grupların ve kimi durumlarda bireylerin, kültürel miraslarının bir parçası olarak tanımladıkları uygulamalar, temsiller, anlatımlar, bilgiler, beceriler ve bunlara ilişkin araçlar, gereçler ve kültürel mekanlar”* olarak tanımlanmaktadır. *Bu tanımlamanın yanı sıra, somut olmayan kültürel miras alanları ayrıntılı olarak tarif edilmiştir.* Buna göre; *“Somut olmayan kültürel mirasın aktarılmasında taşıyıcı işlevi gören dille birlikte sözlü gelenekler ve anlatımlar, gösteri sanatları, toplumsal uygulamalar, ritüeller ve şölenler, doğa ve evrenle ilgili bilgi ve uygulamalar ile el sanatları geleneği somut olmayan kültürel miras alanlarıdır”*(Turhan Tuna ;2018).

*“Kültürel mirasımızın en önemli eserleri olan tarihi yapılar, iyi bir şekilde korunmalı ve değerlendirilmelidir. Tarihi yapılarda bulunan harç, tuğla ve taşlar kullanıldıkları dönemin yapım teknolojisi hakkında önemli bilgiler verdikleri için tarihi belge niteliği taşımaktadır. Tarihi yapılar ve bu yapılarda kullanılan yapı malzemeleri, incelenmesi gereken önemli eserlerdir. Tarihi yapıların koruma, onarım ve güçlendirme sürecinde özgün malzemelerin fiziksel, kimyasal ve mekanik özelliklerine uygun ,benzer malzemelerin üretilmesi , geliştirilmesi ve kullanılmasına ihtiyaç bulunmaktadır”*(İMO Teknik Dergi, 2015).

Kültürel mirasın fiziksel olmayan boyutunun içinde yer alan kavramlardan biride işitsel mirastır. Somut olmayan bu kültürel mirasın korunması somut olan kültürel mirasın korunmasıyla beraber yürütülecek bir çalışmadır.

*“İşitsel değerler, pek farkında olunmasa da günlük hayatımızın ve kültürümüzün ayrılmaz parçalarıdır. Somut olmayan kültürel miras açısından ise eşsiz bir öneme sahiptir. Kayıt altına alınmayan veya arşivlenmeyen sesler, ne yazık ki yok olup gitmektedir. Özellikle de İstanbul gibi dinamik bir şehrin yaşayışı, dolayısıyla da sesleri hızla değişmektedir. Bu nedenle şehre ait karakteristik seslerin korunması, kültürel hafızanın ve kültürel kimliğin sürdürülebilirliği açısından önemli ve gereklidir” (Yelmi ;2015).*

## **2.2 Literatür Araştırması**

Mistik mekan ve ibadethanelerin bulunduğu yerde meydana gelen akustiğin bilinçli canlı olan insana etkisinin olup olmadığının incelenmesi için bu mekanlarda akustik değerlendirmenin yapılması gerektiği kanaatine varılmıştır. Camilerde akustik hutbe ve vaazların daha iyi anlaşılmasında, musiki özellikleri ile dinlenen ilahilerde, cemaat ile kılınan namazlarda imamın okumasının duyulmasında önemlidir.

Camilerin akustik performansını ölçmeyi amaçlayan, birçok teknik araştırmalarına öncülük yapan çalışmalardan CAHRİSMA Araştırma Projesi, (2000-2003) eski yapıların akustiğinin kültürel mirasın bir parçası olduğunu vurgulamaktadır. Cahrisma Projesi, Avrupa Birliği 5. Çerçeve programı kapsamında, akustik vasıfları göz önünde bulundurularak bilgisayar ortamına taşınmıştır. Bu projede Kadirga Sokullu Paşa Cami, Süleymaniye Cami, SS.Sergius ve Bacchus Kilisesi gibi dini yapılar bulunmaktadır. Projenin önceliği ve odak noktası, hesapla akustik parametre olmuştur. Bundan dolayı camilerin üç boyutlu mimari modelleri ve saha ölçümleri yapılmış, ardından da akustik parametreleri hesaplanarak bilgisayara aktarılmıştır. Fakat bilgisayar hesaplanmasından elde edilen sonuçla, el ile hesaplanan sonuç birbirini tutmamıştır. Akabinde de bu durum araştırılmıştır. Her iki caminin de netlik, belirlilik, çınlama süresi ve konuşma iletim indeksi gibi parametreleri ölçülmüştür. Farklılığın en fazla olduğu parametre çınlama süresi olmuştur. Aslında her iki caminin de gerek yapı malzemelerinde gerekse kapladığı alanın yutuculuklarında herhangi bir değişiklik olmamasına rağmen, tarihi caminin (Süleymaniye Camii) akustiğinin daha iyi olduğu ortaya çıkmıştır (Okumuş, 2012) .

Gül, Çalışkan ve Tavukçuoğlu, Süleymaniye Camisinde mimari elemanların, iç mekanda kullanılan malzemelerin ve geçmişten günümüze caminin geçirdiği onarımların, mekanın akustiğine etkilerini araştırmayı amaçlamışlardır.[Gül, Çalışkan ve Tavukçuoğlu,2014] Çalışmanın sonucunda 2013 ölçümleri, son dönemde yapılan onarımlarla, camide orta ve yüksek frekanslarda bazı iyileşmeler olduğunu göstermektedir. Ancak düşük frekanslarda çınlama süresi kabul edilebilir değerin üzerinde (12-17sn) bulunmuştur (Sert;2017)

Tarihi bir yapı olan Sokullu Cami ile günümüz yapılarından Şişli Camisinin karşılaştırması yapılmıştır. Bu camiler hacimleri, şekilleri ve malzeme benzerliği nedeniyle seçilmiştir. Akustik parametrelerin ölçülen ve hesaplanan değerlerinin karşılaştırılması, mekanlar arasında büyük fark olmamasına rağmen Sokullu Camisi'nin akustik verilerinden daha iyi sonuçlar elde edilmiştir .Sokullu Cami hacmi 5700 metreküp,Şişli Cami hacmi ise;4750 metreküp dikkate alınarak RT önerilen değerler Tablo 3.1'de verilmiştir. Camilerde 500-1000 Hz için ortalama reverberasyon süresi 2,7-3,2 sn olmalıdır (Karabiber Yüksel ;2005).

Hacim Akustiği parametrelerinden konuşmanın anlaşılabilirliğinin belirlenmesi açısından önem taşıyan konuşmanın iletim indeksi (STI) parametresinin niteleme değerleri belirlenmiştir. Tablo 3.2'de değerler verilmiştir. 0,75 üzerindeki değerler önerilirken, 0,45 ve altındaki değerler ise anlaşılabilirlik açısından kötü olarak değerlendirilmektedir( Steenken;2002 ).

**Tablo 3. 1 RT parametre aralığı**

<i>Hacim Akustiği Parametresi</i>	<i>Kaynaklar</i>	<i>Cami için kabul edilebilir değer</i>
RT Reverberasyon Süresi,1000 Hz	Karabiber Yüksel ;2005	2,7 sn-3,2 sn
RT Reverberasyon Süresi,125 Hz	Varolan literatürde değer aralığı yoktur.	3,78 sn – 4,48 sn

*Kaynak:*Karabiber,Yüksel ;2005



**Tablo 3.2 STI parametre aralığı**

<i>Öznel Değerlendirme</i>	<i>STI Değeri</i>
Kötü	0,00-0,30
Zayıf	0,30-0,45
Orta	0,45-0,60
İyi	0,60-0,75
Çok İyi	0,75-1,00

*Kaynak:* Steeneken ;2002

Reverberasyon süresi, “*Bir hacmin akustik özelliğini frekansa bağlı olarak belirleyen parametreyi ve hacim içinde faaliyette olan bir ses kaynağının susmasından itibaren ses basınç seviyesinin 60 dB azalması için geçen süreyi ifade etmektedir*” ( Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (2010).

Literatürde camilerin akustik özelliklerini içeren birçok çalışma mevcuttur. Kılıç Ali Paşa Cami ve İmam-ı Azam camileri için mimari akustik tasarım kriterlerinden konuşma iletim indeksi ve reverberasyon süreleri değerlendirilmektedir. Konuşmanın iletim indeksi (STI) için belirlenen optimum aralıklar 0,45- 0,60 arası değerler orta derece,0,60-0,75 arası değerler iyi ve 0,75-1,00 arası değerler çok iyi değerler alınarak iki caminin STI değerleri incelenmektedir. Reverberasyon Süreleri için, 500-1000 Hz ortalama 2,7-3,2 saniye olarak değerlendirmeler yapılmıştır (Karabiber;2005).

### 3. METODOLOJİ

#### 3.1 Alan Seçimi ve Analizler

Sinan'ın inşa ettiği Kılıç Ali Paşa Cami ile taban alanı, hacim ve kapasite benzerliği olan betonarme camiler İstanbul Büyükşehir Belediye uygulaması olan <https://gis.ibb.gov.tr/> sisteminden arşiv taraması yapılarak daha sonra yerinde fotoğraf çekimler ve malzeme araştırılması yapıldı. İmam-ı Azam Cami hacim, taban alanı ve kapasite olarak Sinan'ın camisine (KAPC) en yakın ölçüleri içermektedir. Kılıç Ali Paşa Camisine ait mimari projeler Vakıflar Genel Müdürlüğünden (İstanbul I. Bölge Müdürlüğü) ve İmam-ı Azam Cami mimari projeler ise; İstanbul Konut İmar Plan Sanayi ve Ticaret A.Ş (KİPTAŞ)'tan temin edilmiştir. Sanal ortamda autocad ve sketchup programlarından yararlanılarak modelleme çalışmaları yapıldı.

##### 3.1.1 Araştırılan Camiler

Kılıç Ali Paşa Cami ile benzer özellikte camileri bulmak için <https://gis.ibb.gov.tr/> kaynaktan arşiv taraması yapılmıştır. Taban alanı, kişi sayıları ,plan tipleri belirlenen camilerin yerinde incelemeleri ve fotoğraf çekimleri yapılmıştır. Birçok betonarme cami araştırılması yapılmıştır. Araştırma sonucu 35 adet caminin verileri Tablo 3.3'de gösterilmiştir.

**Tablo 3.3 İstanbul İlinde Araştırılan Camilerin Plan Tipi, Kişi Sayısı ve Taban Alanı**

<i>Cami İsimleri</i>	<i>Plan Tipi</i>	<i>Kişi Sayısı</i>	<i>Taban Alanı</i>
<i>Esmâ-i Hüsnâ Cami (Beykoz)</i>	Dikdörtgen	125	160 m <sup>2</sup>
<i>Medine Mescidi Cami (Ataşehir)</i>	Dikdörtgen	1845	2385 m <sup>2</sup>
<i>Şakirin Cami (Üsküdar)</i>	Kare	480	615 m <sup>2</sup>
<i>Dumankaya Cami(Pendik)</i>	Dikdörtgen	2000	2600 m <sup>2</sup>
<i>Sultan Cami (Sultangazi)</i>	Dikdörtgen	165	210 m <sup>2</sup>
<i>Kilisli Mustafa Cami( Ataşehir)</i>	Kare	270	350 m <sup>2</sup>
<i>Yıldırım Beyazıt Cami ( Üsküdar )</i>	Kare	445	570 m <sup>2</sup>
<i>Soğanlık Ulu Cami (Kartal)</i>	Kare	730	940 m <sup>2</sup>
<i>Sultan Alparslan Cami (İçerenköy)</i>	Dikdörtgen	270	350 m <sup>2</sup>
<i>Ebussuud Efendi Cami ( Başakşehir)</i>	Dikdörtgen	465	600 m <sup>2</sup>
<i>Hacı Ömer Çetinsaya Cami (Küçükçekmece)</i>	Dikdörtgen	280	360 m <sup>2</sup>
<i>Maltepe Mevlana Cami (Maltepe)</i>	Dikdörtgen	620	800 m <sup>2</sup>
<i>Zeytinlik Ulu Cami ( Kartal)</i>	Dikdörtgen	630	810 m <sup>2</sup>

<i>Hasan Tahsin Uğur Cami (Kartal)</i>	Dikdörtgen	1500	1913 m2
<i>Konyalı Cami (Zeytinburnu)</i>	Dikdörtgen	350	450 m2
<i>Taş Cami (Zeytinburnu)</i>	Dikdörtgen	295	380 m2
<i>Çukurçayır Cami (Beykoz)</i>	Dikdörtgen	545	700 m2
<i>Tepeköy Hacı Ali Bey Cami (Beykoz)</i>	Kare	155	200 m2
<i>Kavacık Yıldırım Beyazıt Cami (Beykoz)</i>	Dikdörtgen	535	690 m2
<i>Hasan Yavuz Cami (Ataşehir)</i>	Kare	220	280 m2
<i>Cevizli İstasyon Cami (Kartal)</i>	Dikdörtgen	510	660 m2
<i>Atalar Merkez Cami (Kartal)</i>	Dikdörtgen	490	630 m2
<i>Kartal Yeni Cami (Kartal)</i>	Dikdörtgen	700	900 m2
<i>Çavuşoğlu Tevhit Cami (Kartal)</i>	Dikdörtgen	580	750 m2
<i>Florya Yeni Cami (Florya)</i>	Dikdörtgen	560	725 m2
<i>İkitelli Altınbaş Cami</i>	Kare	213	275 m2
<i>Sarı Saltuk Cami (Başakşehir)</i>	Dikdörtgen	220	284 m2
<i>Yunus Emre Cami (Ataköy)</i>	Dikdörtgen	535	691 m2
<i>Ensar Cami (Başakşehir)</i>	Dikdörtgen	455	586 m2
<i>Tunahan Cami (Başakşehir)</i>	Dikdörtgen	1380	1776 m2
<i>Beylikdüzü Gürpınar Cami</i>	Kare	435	560 m2
<i>Esenler Merkez Cami (Esenler)</i>	Dikdörtgen	418	539 m2
<i>Çamlık Cami (Bakırköy)</i>	Dikdörtgen	250	320 m2
<i>İmam ı Azam Cami (Başakşehir)</i>	Dikdörtgen	1200	1550 m2
<i>5. Etap Ömer Duruk Cami (Bakırköy)</i>	Dikdörtgen	1150	1465m2

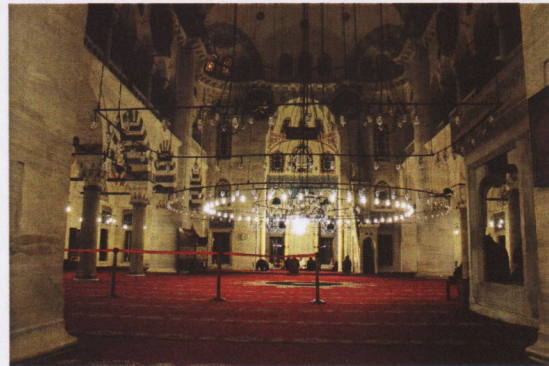
Kaynak: Bu Tablo Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

### Kılıç Ali Paşa Camii

**Resim 3.1. Kılıç Ali Paşa Cami 22.10.2017**



**Resim 3.2 Kılıç Ali Paşa Cami İç Görünüşü**



Kaynak: Bu resim Rabia Kocaer tarafından çekilmiştir.

**Resim 3.3 Kılıç Ali Paşa Cami İç Görünüş**



*Kaynak:* Bu resim Rabia Kocaer tarafından çekilmiştir.

**Resim 3.4 Kılıç Ali Paşa Cami Dış Görünüş 2**



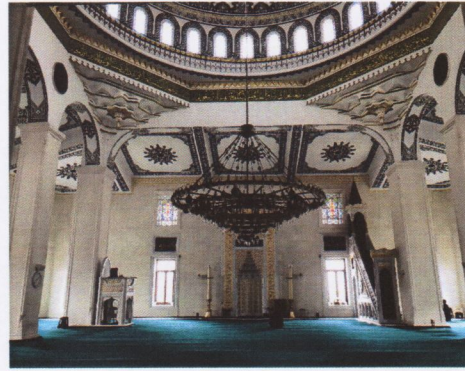
### İmam-ı Azam Cami (Başakşehir)

**Resim 3.5 İmam-ı Azam Cami Ön Cephe Görünüş**



*Kaynak:* Bu resim Rabia Kocaer tarafından çekilmiştir.

**Resim 3.6 İmam-ı Azam Cami İç Görünüş**



### 3.1.2 Kılıç Ali Paşa Cami



**Resim 3.7 Kılıç Ali Paşa Cami Uydu Fotoğrafı**

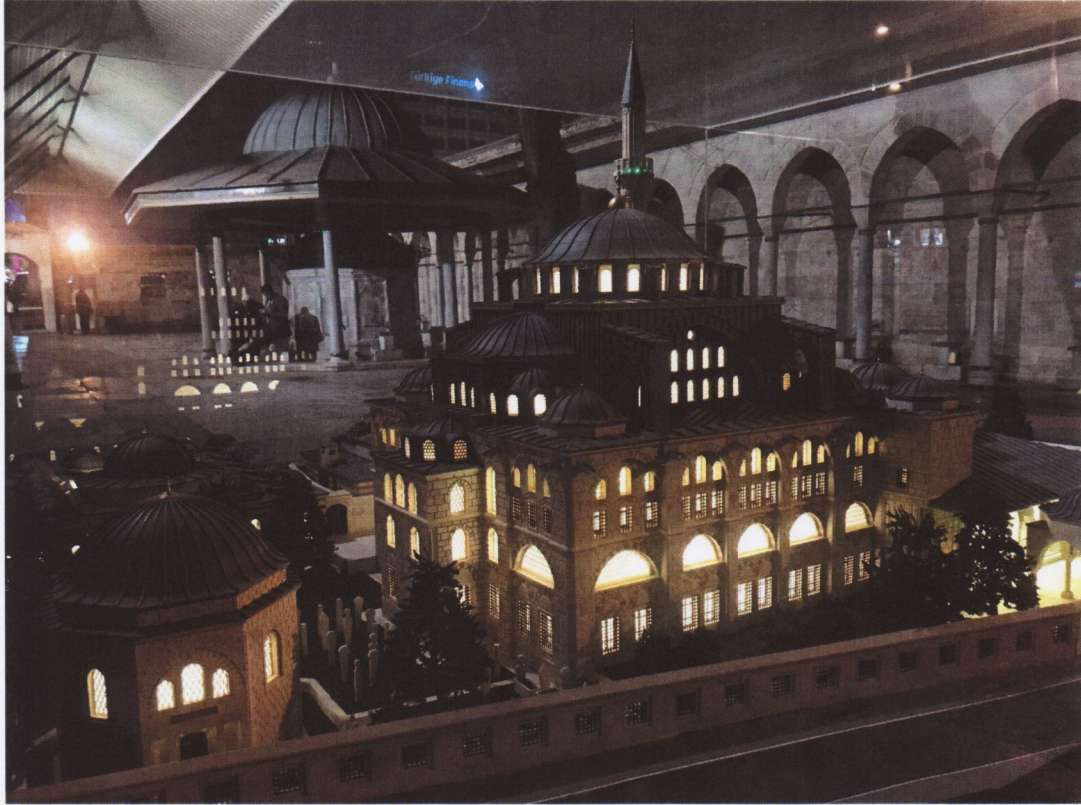
Kılıç Ali Paşa Külliyesi cami, sebil, türbe ve hamamdan Tophane Meydanı'nda bulunmaktadır. Eseri yaptıran 16 yy'da (1572-1587) Kaptan-ı Derya olarak bilinen Kılıç Ali Paşa'dır. Kaptan-ı Derya Kılıç Ali Paşa tarafından 1580-1583 yılları arası Mimar Sinan'a yaptırılmıştır. Kılıç Ali Paşa Külliyesi Mimar Sinan'ın İstanbul'da inşa ettiği son külliyesidir.

Külliye; cami, sebil, türbe, medrese ve hamamdan oluşmaktadır. Kılıç Ali Paşa Camisi, Mimar Sinan'ın Ayasofya plan şemasının tekrar ettiği yapılardan biridir. Cami iç revakı beş kubbe ile örtülüdür. Dış revak ise iç revakı 'U' biçiminde çevreler.

Kılıç Ali Paşa Camisi Mimar Sinan'ın yaptığı camiler arasında uzunlamasına dikdörtgen kütleli gelişen tek camidir (Kuran, 1989:188).

Ayasofya ile benzerliği en fazla vurgulayan eleman, iki yanlardaki birer çift destek payandasıdır. Semavi Eyice'ye göre Kılıç Ali Paşa Camisi basit bir taklit değil, Ayasofya mimarisinin geliştirilmiş aşamasıdır (Eyice, S.1994). "*Ayasofya'ya benzerliği, içindeki İznik çinileriyle ziyaretçileri büyüleyen Kılıç Ali Paşa Cami'nin mimari özelliklerini Tahsin Öz'ün "İstanbul Camileri" adlı kitabından aktaralım: "Cami, medrese, sebil, türbe, mektep ve hamamdan müteşekkil bir külliye olup Mimar Sinan eseridir. Kitabelerine göre 1580'de yapılmıştır. Planı, dikdörtgen olup Sinan eserleri arasında Ayasofya'ya benzerlik arz ettiğinden bir hususiyet taşımaktadır. Mihrabı, çıkıntılıdır. Merkezi kubbe*

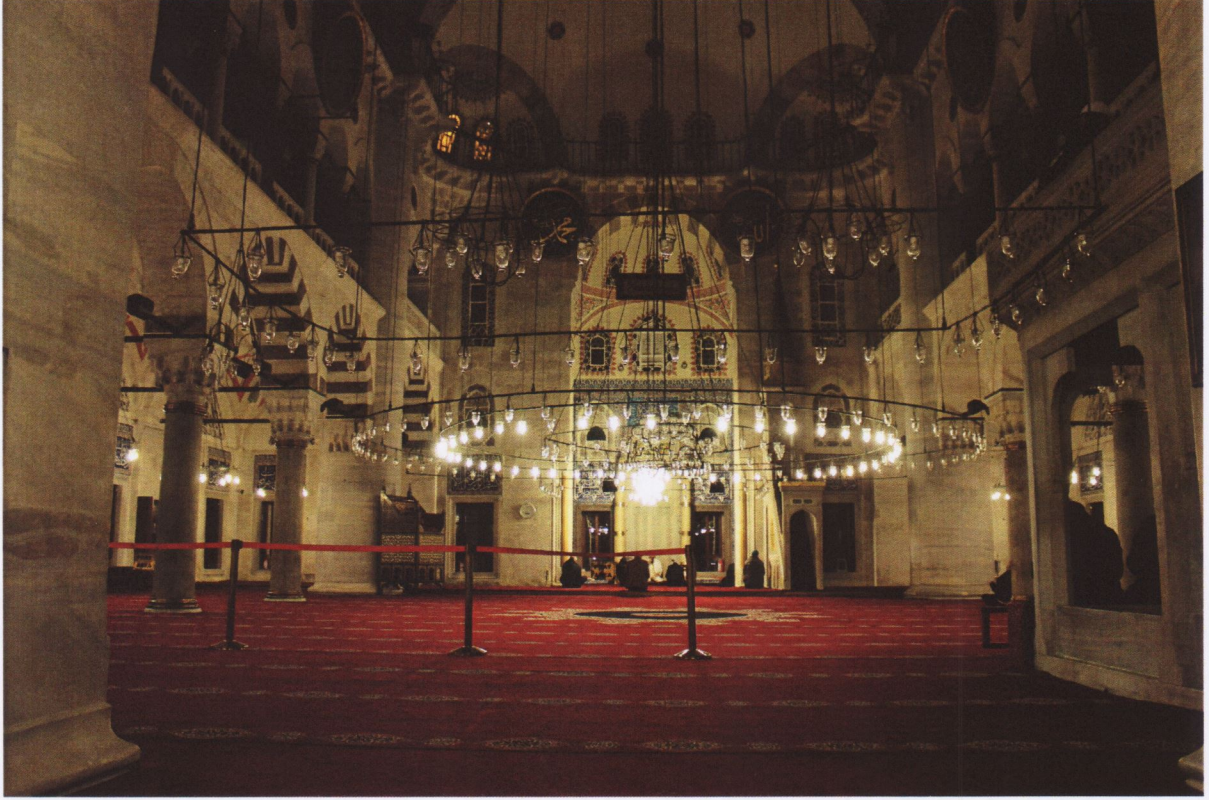
dört sütuna müstenit olup, mihrap ve methal [giriş] taraflarında iki yarım kubbe bulunmaktadır. Cenahlarda sütunlara müstenit altlı, üstlü mahfeller yapılmıştır. Son cemaat yeri altı sütunlu ve beş kubbelidir. Zamanla önüne tavanlı ve geniş saçaklı ikinci bir son cemaat yeri daha ilâve edilmiştir. Şadırvanı ve avlu duvarında revaklar altında abdest muslukları vardır. Camiin içinde ve son cemaat yerindeki çiniler, devrinin nefis eserleridir. Yazıları, Demirci Kulu Yusuf Efendi eseridir. Eski gravürlerde, sahilde olan ve hatta deniz doldurularak yapıldığı söylenen camiin sol tarafında, büyükçe ahşap bir Hünkâr Dairesi görülmektedir. Mektebinden eser kalmamıştır” (Öz, Tahsin; 1987).



**Resim 3.8 Kılıç Ali Paşa Cami Maketi**

*Kaynak:* Bu resim Rabia Kocaer tarafından çekilmiştir.

### 3.1.2.1 Kılıç Ali Paşa Cami Mimari



#### **Resim 3.9 Kılıç Ali Paşa Cami İç Görünüş**

*Kaynak:* Bu resim Rabia Kocaer tarafından çekilmiştir.

Kılıç Ali Paşa Cami dikdörtgen planlıdır. Doğu –Batı doğrultuda 23,30 m, Kuzey –Güney doğrultuda 29,63 m boyutlarındadır. Ana Mekan ‘ U ‘ şeklinde mahfillerle çevrelenmiştir. Boyutları; Doğu-Batı doğrultusunda 12,17 m Kuzey –Güney doğrultuda 23,72 m dir. Zemin katta U şeklinde mahfil birimlerinin tavanları haçvari tonozdur. Mahfil katında, köşelerde kalan birimler kubbe ile diğer birimler tonozlar ile örtülmüştür.(Özsayiner; Tarih Okulu Dergisi, Mart 2014).

Cami, ana mekan ve mahfiller düzleminde tanımlanır. Ana mekan; ana kubbe ve iki yarım kubbe ile örtülüdür. Mahfilde ise; kubbe ve tonozlar yer almaktadır. Yan mahfillerde 6 adet kubbe mevcuttur. Doğu, batı ve güney – kuzey de ‘U’ şeklinde çevreleyen mahfiller caminin kapalı mekanını oluşturur.

Taşıyıcı sistemde fil ayakları, beden duvarları doğu – batı doğrultusundaki payanda sistemini içeren strüktürel bir sistem mevcuttur. Fil ayaklarının arasında yer alan sütunlar bulunmaktadır. Cami kapalı mekan örtü sisteminde kubbe ve tonoz kullanılmıştır.



**Resim 3.10 Kılıç Ali Paşa Cami Ana Sahn**

*Kaynak:* Bu resim Rabia Kocaer tarafından çekilmiştir.

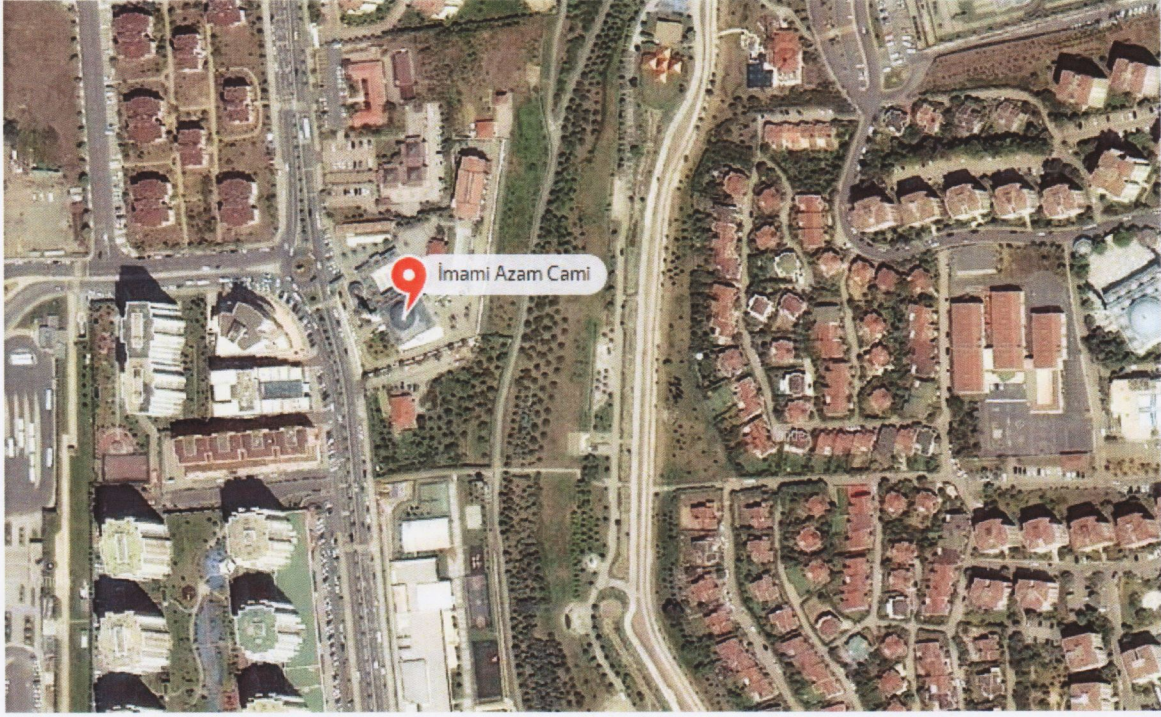
### 3.1.2.2 Kılıç Ali Paşa Cami Son Geçirdiği Restorasyon

Cami Mimar Sinan eseri olmasının avantajlarıyla tarih içinde çok az değişikliğe uğramıştır ve iç strüktüre bağlı olarak iç mekanlar da çok az bozulma bulunmaktadır. Zemin kat sürekli bakım gördüğü için pencere kapakları eksiksizdir ve bozulma, yıpranma, malzeme eksikliği mevcut değildir. Birinci katta birkaç pencere kapağı eksikliği dışında mermer korkuluk ve sütun elemanlarında kirlenme mevcuttur. Minare kısmından çıkılınca hemen yukarıdaki kubbecikte çatıdaki sızıntılardan kaynaklı sıva kabarması mevcuttur. Diğer kubbelerde ve kemerlerde çok hafif çatlamlar göze çarpmaktadır. Galeri katında çatıdaki su alan açıklıklardan yarım ve ufak kubbelerdeki sıvalar bozulma göstermiş ve çatlaklar mevcuttur. Sıva dökülmesine bağlı olarak desenlerde bozulmalar bulunmaktadır.

Kılıç Ali Paşa Cami 19.yy'daki onarımında, petek kısmına barok süslemeler ile taş bir külah yapılan minare, son yıllarda orijinal mimarisine uygun bir biçime sokularak, kurşun kaplı sivri külahına kavuşturulmuştur. Yapıda daha önceki onarımlarındaki yapılan tüm çimento harçlı onarımlar kaldırılmalı ve yapının özgün harcına uygun harçla tekrar yapılmalı önerisi sunulmuştur. ( Vakıflar İstanbul 1. Bölge Müdürlüğü KAPC Rölöve Raporu) .



### 3.1.3 İmam-ı Azam Cami



**Resim 3. 11 İmam-ı Azam Cami Uydu Fotoğrafı**

İmam-ı Azam Cami İstanbul da Başakşehir ilçesinde İstanbul Konut İmar Plan Sanayi ve Ticaret A.Ş (KİPTAŞ) tarafından yapılmıştır.

Günümüz teknolojisi ile inşa edilmiş ve modern çizgiler içeren, kadınlar ve müezzin mahfili, vaaz kürsüsü, bulunan bir camidir. Çevredeki konutlardan ve sokaklardan ayırmak için duvarla çevrilmiştir. Doğu –Batı doğrultuda 26,5 m, Kuzey –Güney doğrultuda 24,5 m boyutlarındadır. Ana Mekan ‘ U ‘ şeklinde mahfillerle çevrelenmiştir. Mimar Zeynep Aslı Gülser Ganiyusufoglu tarafından projesi hazırlanmıştır. 2009 yılında ibadete açılmıştır. Büyük bir ana kubbe ve dört küçük kubbe ile örtülmüş dikdörtgen formlu revaklı ve üzeri küçük kubbelerle örtülü son cemaat yeri ve bir avlu da kütle anlayışının bir sonucudur. Cami 650 m2 ibadet alanına sahiptir. Yaklaşık 1064 kişinin aynı anda namaz kılmasına imkan sağlamaktadır. Cami içinde kullanılan kapılar ahşap malzemedir. Minber ve vaaz kürsüsü mermer kaplamadır. Camide kullanılan pencere ahşap kaplamadır ve gün içerisinde yeterli aydınlığı sağlamaktadır. Caminin namaz holü zemin kaplaması halıdır. Avlunun ortasında bir de şadırvan yer almaktadır.



**Resim 3.12 İmam-ı Azam Cami Ön Cephe Görünüşü**  
*Kaynak:* Bu resim Rabia Kocaer tarafından çekilmiştir.



**Resim 3.13 İmam-ı Azam Cami İç Görünüşü**  
*Kaynak:* Bu resim Rabia Kocaer tarafından çekilmiştir.

### 3.1.4 Kılıç Ali Paşa Cami ve İmam-ı Azam Cami Boyutlarının Karşılaştırılması

**Tablo 3.4 Kılıç Ali Paşa Cami ve İmam-ı Azam Cami Boyut ve Kapasite Karşılaştırması**

	<i>Kılıç Ali Paşa Cami</i>	<i>İmam-ı Azam Cami</i>
<i>Plan Tipi</i>	Dikdörtgen	Dikdörtgen
<i>Taban Alanı</i>	667 m <sup>2</sup>	650 m <sup>2</sup>
<i>Kubbe Yarıçapı</i>	5,50	8
<i>Dikdörtgen H</i>	18 m	13 m
<i>Kubbe H</i>	6 m	8 m
<i>Dikdörtgen</i>	12006 m <sup>2</sup>	8450 m <sup>2</sup>
<i>Kubbe</i>	432 m <sup>2</sup>	1024 m <sup>2</sup>
<i>Toplam Hacim</i>	9671 m <sup>2</sup>	9087,5 m <sup>2</sup>
<i>Kapasite</i>	1300	1064
<i>Balkon</i>	Var	Var

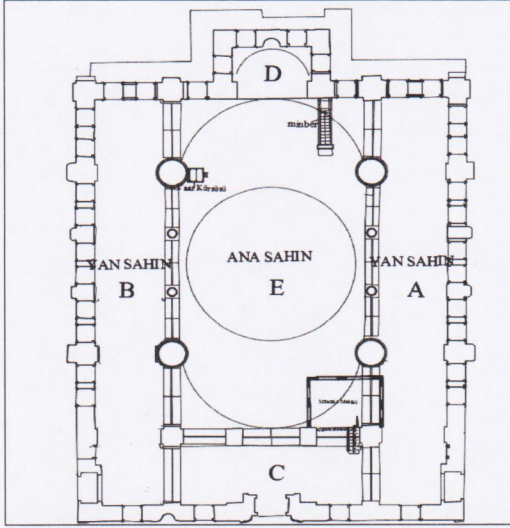
*Kaynak:* Bu Tablo Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

Kılıç Ali Paşa Cami ve İmam-ı Azam Cami yapılan araştırmada ilk olarak kişi sayısı metrekare ve hacim açısından birbirlerine en yakın olan camilerdi. Kılıç Ali Paşa Cami dikdörtgen planlı taban alanı 667 metrekare, kubbe yarıçapı 5.50 metre, Dikdörtgen planın yüksekliği 18 metre, kubbe yüksekliği 6 metredir. Cami kapasitesi 1300 kişidir. Kadınlar mahfili (balkonu) vardır. İmam-ı Azam Cami Kılıç Ali Paşa Camisi gibi dikdörtgen planlı ve taban alanı 650 metrekare, kubbe yarıçapı 8 metre, Dikdörtgen planın yüksekliği 13 metre, kubbe yüksekliği 8 metredir. Kılıç Ali Paşa Camisine yakın kapasitesi olan İmam-ı Azam Camisi 1064 kişidir. Kadınlar mahfili (balkonu) vardır. Kılıç Ali Paşa Cami ve İmam-ı Azam Camisine ait teknik veriler Tablo 3.4' de verilmiştir.

### 3.1.4.1 Kılıç Ali Paşa Camisi ve İmam-ı Azam Camisi'nin Hacim Hesabı

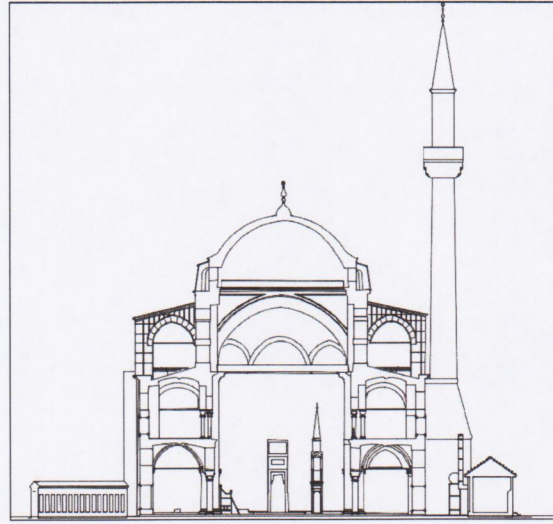
Kılıç Ali Paşa Cami ve İmam-ı Azam Cami hacim hesapları yapıldı. Her iki cami planı altı bölüme ayrılarak hacim hesabı yapılmıştır. Kılıç Ali Paşa Cami hacmi iki yan sahnın alanı, bir ana sahnı, mihrap bölümü, giriş kısmı ve kubbe hacimleri ayrı ayrı hesaplanarak, toplam hacmi bulunmuştur. A ve B yan sahnın kısmının alanı hesaplanırken 29,65 m uzunluğu 5 m eni ve yüksekliği 11 m alınmıştır. Bu hesabın sonucunda yan sahnların toplam alanı  $3261,5 M^3$  olarak bulunmuştur. C giriş kısmı alan hesabı uzunluğu 12 m genişliği 5 m yüksekliği 11 m alınmıştır. Bu hesabın sonucunda giriş kısmının hacmi  $1150,5 M^3$  olarak bulunmuştur. D kısmı caminin mihrap kısmıdır. Bu mekanın eni 3 m boyu 5 m yüksekliği 11 m alınarak hacmi  $165 M^3$ 'dir. F olarak ayrılan mekan ana sahnıdır. Buranın uzunluğu 24 m genişliği 12 m yüksekliği 17,7 m dir. Ana sahnı hacmi  $5097,6 M^3$  olarak hesaplanmıştır. E alanı caminin kubbe kısmıdır. Kubbe Hacmi  $\frac{4 \cdot \pi \cdot r^3}{3}$  formülü ile hesaplanarak  $432 M^3$  bulunmuştur. Kılıç Ali Paşa Cami toplam hacmi  $9671 M^3$  bulunmuştur. ( Tablo 3.4'te gösterilmiştir.)

İmam-ı Azam Cami hacmi iki yan sahnın alanı, bir ana sahnın, giriş kısmı ve kubbe hacimleri ayrı ayrı hesaplanarak toplam caminin toplam hacmi bulunmuştur. A ve B kısmının alanı hesaplanırken 26,5 m uzunluğu 4 m eni ve yüksekliği 9,85 m alınmıştır. Bu hesabın sonucunda yan sahnların toplam alanı  $2088,2 M^3$  olarak bulunmuştur. C kısmı alan hesabı uzunluğu 18 m genişliği 5,75m yüksekliği 9,85 m alınmıştır. Bu hesabın sonucunda hacmi  $1019 M^3$  olarak bulunmuştur. D kısmı uzunluğu 18m genişliği 5,75m yüksekliği 9,85m alınarak hacmi  $1019,4 M^3$  dür. Bu mekanın eni 3 m boyu 5 m yüksekliği 11 m alınarak hacmi  $165 M^3$ 'dir. F olarak ayrılan mekan ana sahnıdır. Buranın uzunluğu 18 m genişliği 15 m yüksekliği 15,25 m'dir. Ana sahnı hacmi  $4117,5 M^3$  olarak hesaplanmıştır. E alanı caminin kubbe kısmıdır. Kubbe Hacmi  $\frac{4 \cdot \pi \cdot r^3}{3}$  formülü ile hesaplanarak  $843 M^3$  bulunmuştur. İmam-ı Azam Cami toplam hacmi  $9087,5 M^3$  bulunmuştur. (Tablo 3,5'te gösterilmiştir.)



**Sekil 3.1 Kılıç Ali Paşa Cami Planı**

Kaynak: Rabia Kocaer tarafından düzenlenmiştir.



**Sekil 3.2 Kılıç Ali Paşa Cami Kesiti**

Kaynak: Rabia Kocaer tarafından düzenlenmiştir.

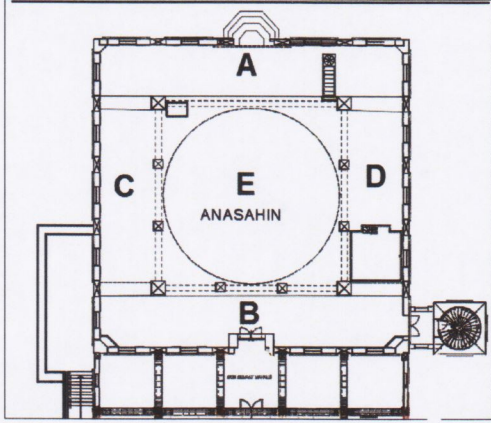
**Tablo 3.5 Kılıç Ali Paşa Cami Hacim Hesabı**

Kılıç Ali Paşa Cami Hacim Hesabı			
A Alanın Alanı	$5 \times 29,65 = 148,25 \text{ m}^2$	C Alanın Hacmi	$17,7 \times 60 = 1062 \text{ m}^3$
A Alanın Hacmi	$148,25 \times 11 = 1630,7 \text{ m}^3$	D Alanın Alanı	$3 \times 5 = 15 \text{ m}^2$
B Alanın Alanı	$5 \times 29,65 = 148,25 \text{ m}^2$	D Alanın Hacmi	$15 \times 11 = 165 \text{ m}^3$
B Alanın Hacmi	$148,25 \times 11 = 1630,7 \text{ m}^3$	F Alanın Alanı	$288 \text{ m}^2$
C Alanın Alanı	$12 \times 5 = 60 \text{ m}^2$	F Alanın Hacmi	$17,7 \times 288 = 5097,6 \text{ m}^3$
Toplam Hacmi	<b>9671 m<sup>3</sup></b>	E Kubbe Hacmi	$\frac{\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot 3^3}{2} = \frac{\frac{4}{3} \cdot 3 \cdot 8^3}{2} = 432 \text{ M}^3$

Kaynak: Bu Tablo Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

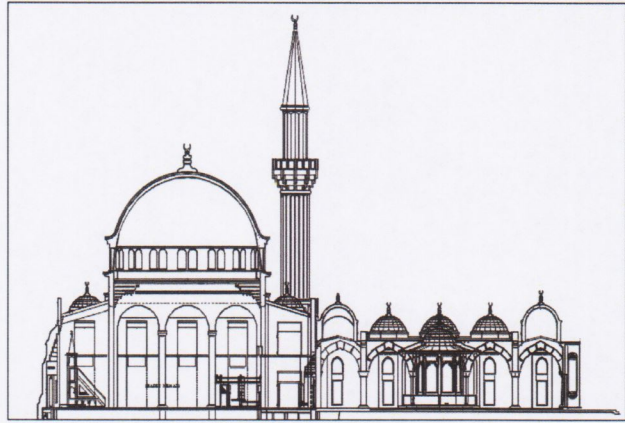
**Tablo 3.6 İmam-ı Azam Cami Hacim Hesabı**

İmam-ı Azam Cami Hacim Hesabı			
A Alanın Alanı	$4 \times 26,5 = 106 \text{ m}^2$	C Alanın Hacmi	$103,5 \times 9,85 = 1019,4 \text{ m}^3$
A Alanın Hacmi	$106 \times 9,85 = 1044,1 \text{ m}^3$	D Alanın Alanı	$5,75 \times 18 = 103,5 \text{ m}^2$
B Alanın Alanı	$4 \times 26,5 = 106 \text{ m}^2$	D Alanın Hacmi	$103,5 \times 9,85 = 1019,4 \text{ m}^3$
B Alanın Hacmi	$106 \times 9,85 = 1044,1 \text{ m}^3$	F Alanın Alanı	$15 \times 18 = 270 \text{ m}^2$
C Alanın Alanı	$5,75 \times 18 = 103,5 \text{ m}^2$	F Alanın Hacmi	$270 \times 15,25 = 4117,5 \text{ m}^3$
Toplam Hacmi	<b>9087,5 m<sup>3</sup></b>	E Alanın Hacmi	$\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot r^3 = \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot 8^3 = 843,75 \text{ M}^3$



**Şekil 3.3 İmam-ı Azam Cami Planı**

Kaynak: Rabia Kocaer tarafından düzenlenmiştir. Kaynak: Rabia Kocaer tarafından düzenlenmiştir.



**Şekil 3.4 İmam-ı Azam Cami Kesiti**

### 3.1.4.2 Camilerin Kişi Sayısı Hesabı

Kişi sayısı hesabı yapılırken her iki cami için seccade ölçüsü 70 metre x 110 metre alınmıştır. Kılıç Ali Paşa Cami kişi hesabı yapılırken ilk önce zemin kat kişi sayısı hesaplanmıştır. İç mekan ölçülerinin seccade ölçülerine oranı ile en ve boy için kişi hesabı yapılmıştır. 22 metre de 70 metre genişliğinde kaç seccade sığar ve 29,65 metre de 110 metre uzunluğunda kaç seccade bulunabilir. Bu hesaplardan en ve boy insanların kible yönüne göre durumu göz önüne alınarak en boy için 31 kişi ve 27 kişi bulunmuştur. Zemin Kat toplamda 837 kişi bulunmaktadır. Balkon için ise aynı hesaplar yapılarak 378 kişi ve 85 kişi bulunmuştur. Toplamda (837+378+85) 1300 kişi hesaplanmıştır. (Tablo 3.7) İmam-ı Azam Cami için kişi hesabı zemin kat kişi sayısı hesaplanmıştır. İç mekan ölçülerinin seccade ölçülerine oranı ile en ve boy için kişi hesabı yapılmıştır. 26,5 metre de 70 metre genişliğinde kaç seccade sığar ve 26 metre de 110 uzunluğunda kaç seccade bulunabilir.

Bu hesaplardan en ve boy insanların kible yönüne göre durumu göz önüne alınarak en boy için 38 kişi ve 24 kişi bulunmuştur. Zemin Kat toplamda 912 kişi bulunmaktadır. Balkon için ise aynı hesaplar yapılarak 152 kişi bulunmuştur. Toplamda (912+152 )1064 kişi hesaplanmıştır.( Tablo 3.8' de gösterilmiştir.)

### **Kılıç Ali Paşa Cami Kişi Sayısı Hesabı:**

Seccade Ölçüsü 70 x 110 m alınmıştır.

**Tablo 3.7 Kılıç Ali Paşa Cami Kişi Sayısı Hesabı**

Kılıç Ali Paşa Cami Kişi Sayısı Hesabı	
Zemin Kat Kişi Sayısı	27 kişi x31 kişi = 837 Kişi
	2 x ( 7x27) =378 Kişi
	5 Kişi x 17 Kişi = 85 Kişi
	837 + 378 + 85 = <b>1300</b> Kişi

*Kaynak:* Bu tablo Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

### **İmam-ı Azam Cami Kişi Sayısı Hesabı:**

Seccade Ölçüsü 70 x 110 m alınmıştır.

**Tablo 3.8 İmam-ı Azam Cami Kişi Sayısı Hesabı**

İmam-ı Azam Cami Kişi Sayısı Hesabı	
Zemin Kat Kişi Sayısı	38 kişi x 24 kişi = 912 Kişi
	38 kişi x 4 kişi =152 Kişi
	912 + 152 = <b>1064</b> Kişi

*Kaynak:* Bu tablo Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

### 3.2 Akustik Simülasyonlar

Kılıç Ali Paşa Cami'nin mevcut durumunu yansıtan (2011 Restorasyon Projesi) üç boyutlu akustik modeli için Vakıflar Genel Müdürlüğünden (İstanbul Vakıflar 1. Bölge Müdürlüğü) alınan proje kullanılmıştır. İmam-ı Azam Camisinde de üç boyutlu model için mimarından mevcut durumu yansıtan mimari projeleri temin edilmiştir. Camilerin akustik değerlerini ölçmek için ihtiyacımız olan en önemli tasarım araçları bilgisayar destekli simülasyon programları ve akustik analizlerdir. İki caminin analizlerinin alınması için öncelikli olarak üç boyutlu modellemesine gerek duyulmaktadır. Bu camilerin üç boyutlu modellerinin yapılması için Autocad ve SketchUp programları kullanılmıştır. Simülasyon programı düzlemsel yüzeyler alanında işlem yaptığı için 3D- face elemanlarından meydana gelmektedir. Modelleme cami içindeki minber, vaaz kürsüsü, müezzin mahfili gibi detaylar dikkate alınarak genel hatları ile yapılmış üst düzeyde gerçek ölçülere riayet edilmiştir. Akustik simülasyon programında malzeme elemanlarının farklı kaydedilmesi için farklı malzemeye sahip yüzeyler farklı katmanlar şeklinde modellenmiştir. Bu çizimler Dxf formatında kaydedilmiştir.

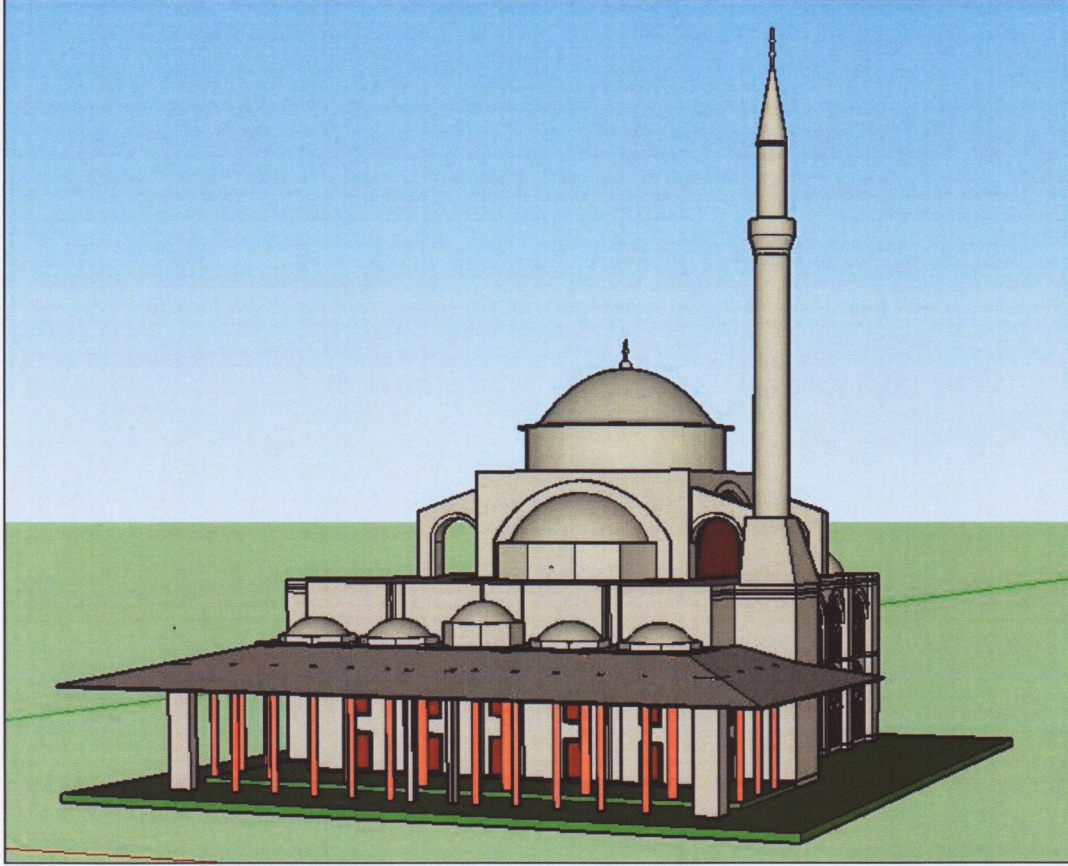
#### 3.2.1 Üç Boyutlu Modelleme

3D Modelleme var olan nesneyi 3 boyutlu formunu bilgisayar ortamına aktarılmasıdır. Kılıç Ali Paşa Cami ve İmam-ı Azam Cami mekanlarındaki akustik kriterleri ortaya çıkarmak amacıyla üç boyutlu modelleme ve akustik simülasyon teknikleri kullanılmıştır. İç mekanların gerçek geometrik yapısını temsil eden üç boyutlu bilgisayar modelleri "SketchUp" ve "Autocad" çizim programları kullanılarak hazırlanmıştır. (Şekil 3.5, 3.6 ve 3.7'de gösterilmiştir.) Kubbe, kemer gibi yapı bileşenleri ile birlikte mihrap, minber, vaaz kürsüsü ,tablolar gibi elemanların da vaziyeti ve ebatları modellere aktarılmıştır. Mekanların akustik hareketlerini temsil eden akustik simülasyonlar ise "ODEON Auditorium 12.12" yazılımı ile modellenmiş (Şekil 3.8) ve çözümlenmesi yapılmıştır. Bu mekanların verim gücünü, camiilerin hacmi, kullanılan malzemelerin özellikleri ve ses kaynağı – alıcı konumları dikkate alınarak değerlendirilmiştir.

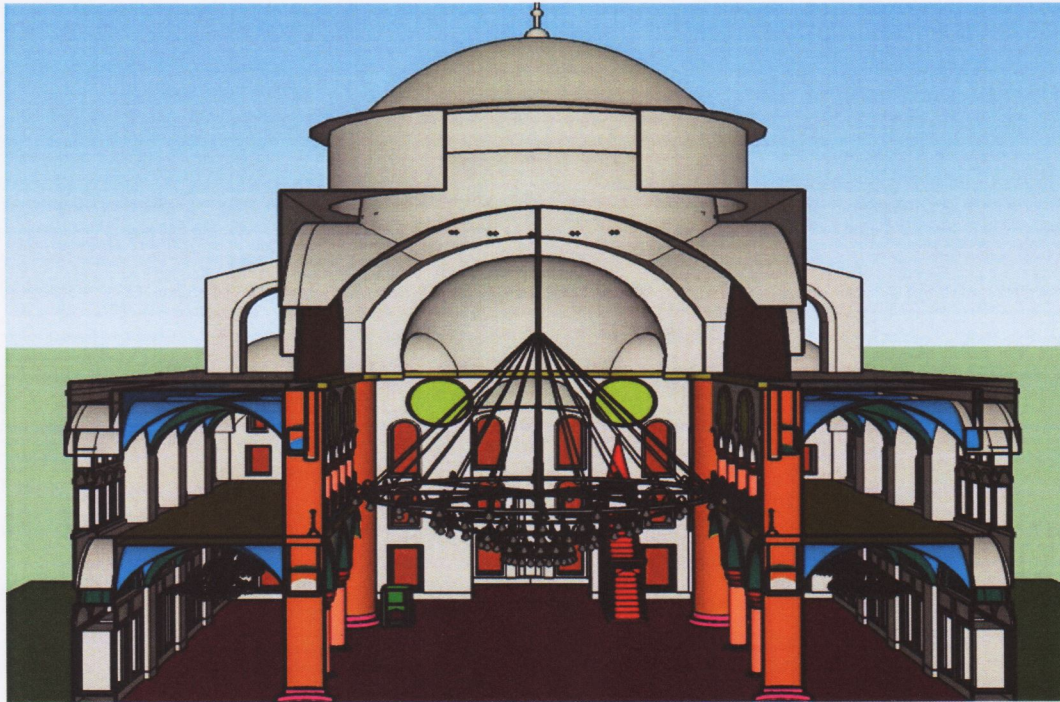
Kılıç Ali Paşa Cami yapısı için orijinalindeki ( ÖZGÜN durum ) ve bugünkü (MEVCUT durum ) ortamlarını, ifade eden iki farklı model hazırlanmıştır. İki modeldeki temel farklılık şunlardır: "ÖZGÜN durum"da, kubbeve kadınlar mahfilinde bulunan testiler ve iç yüzeylerinde tarihi kireç sıva katmanlarıyla sıvandığı kabul edilmiştir. "MEVCUT durum"da ise testilerin olmadığı ve iç yüzeylerde çimento esaslı sıva ile sıvanmış olarak modelleme yapılmıştır.



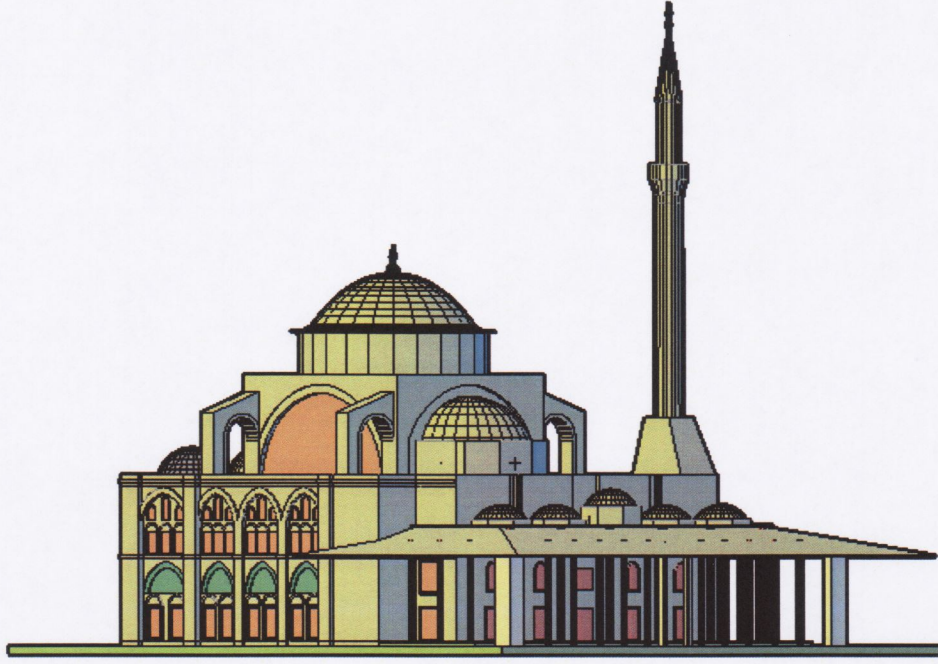
### 3.2.1.1 Kılıç Ali Paşa Cami



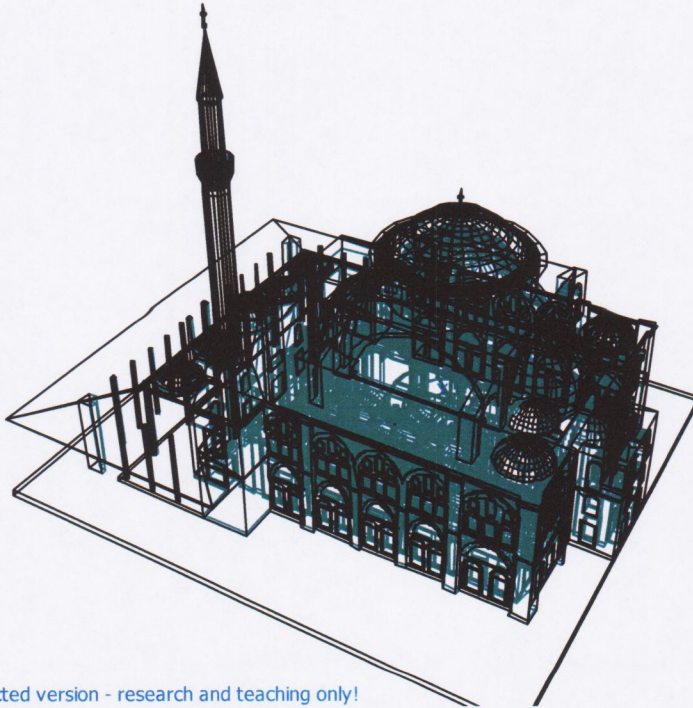
**Şekil 3.5 Kılıç Ali Paşa Cami SketchUp Modelinden Perspektif**  
*Kaynak: Rabia Kocaer tarafından çizilmiştir.*



**Şekil 3.6 Kılıç Ali Paşa Cami SketchUp Modelinden İç Görünüş**  
*Kaynak: Rabia Kocaer tarafından çizilmiştir.*



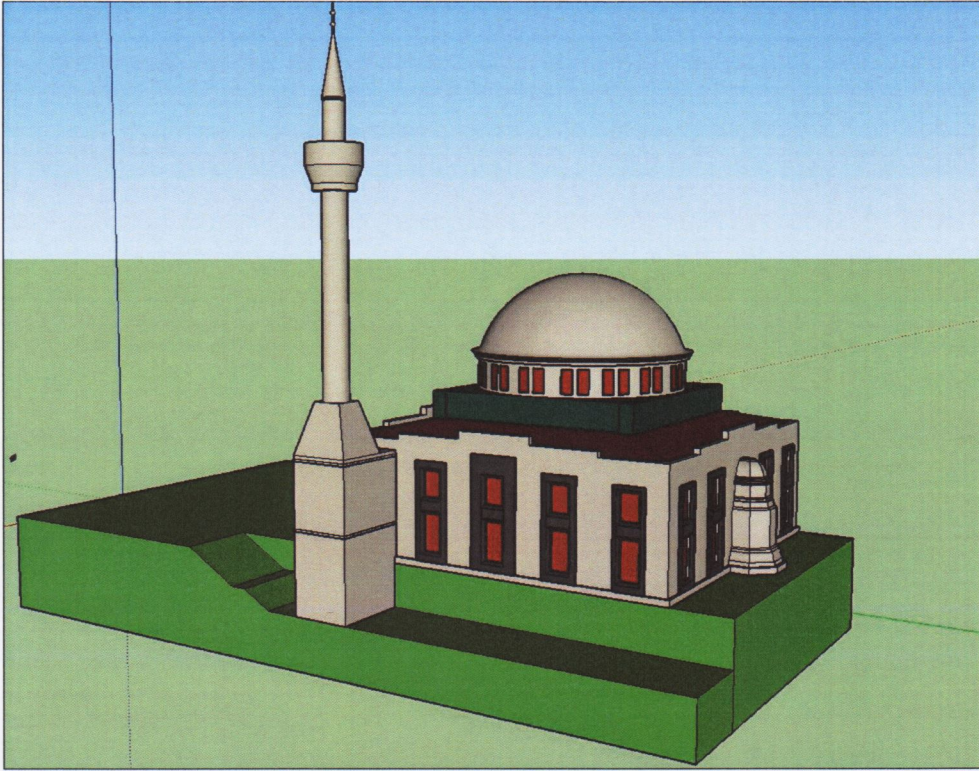
**Şekil 3.7 Kılıç Ali Paşa Cami Autocad Modelinden Perspektif**  
*Kaynak: Rabia Kocaer tarafından çizilmiştir.*



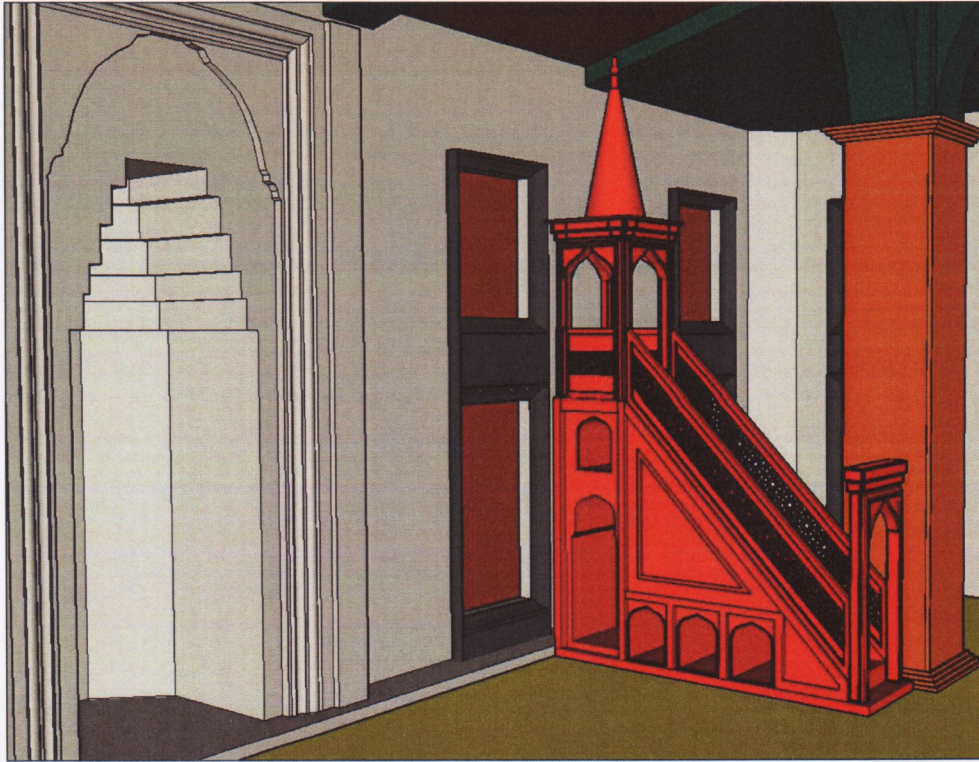
Restricted version - research and teaching only!

**Şekil 3.8 Kılıç Ali Paşa Cami Odeon Modelinden Perspektif**  
*Kaynak: Rabia Kocaer tarafından çizilmiştir.*

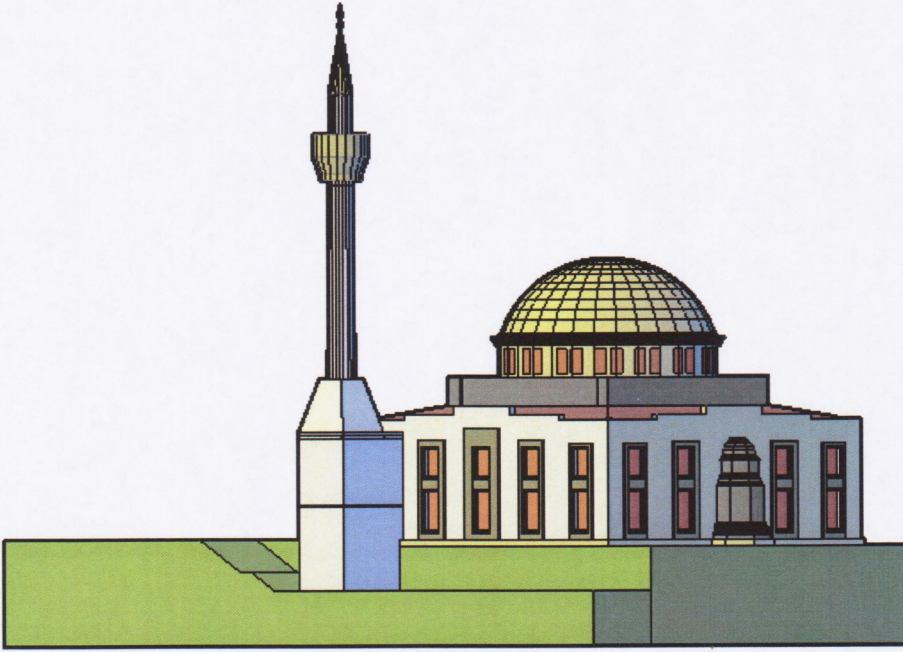
### 3.2.1.2 İmam-ı Azam Cami



**Şekil 3.9 İmam-ı Azam Cami SketchUp Modelinden Perspektif 1**  
*Kaynak: Rabia Kocaer tarafından çizilmiştir.*

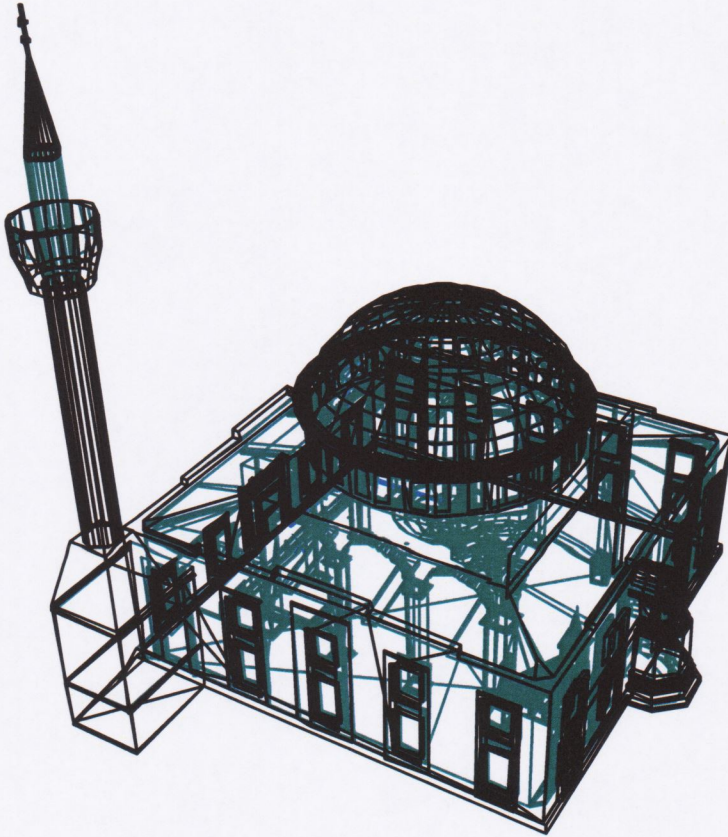


**Şekil 3.10 İmam-ı Azam Cami SketchUp Modelinden İç Görünüş**  
*Kaynak: Rabia Kocaer tarafından çizilmiştir.*



**Sekil 3.11 İmam-ı Azam Cami Autocad Modelinden Perspektif**

*Kaynak: Rabia Kocaer tarafından çizilmiştir.*



**Sekil 3.12 İmam-ı Azam Cami Odeon Modelinden Perspektif**

*Kaynak: Rabia Kocaer tarafından çizilmiştir.*

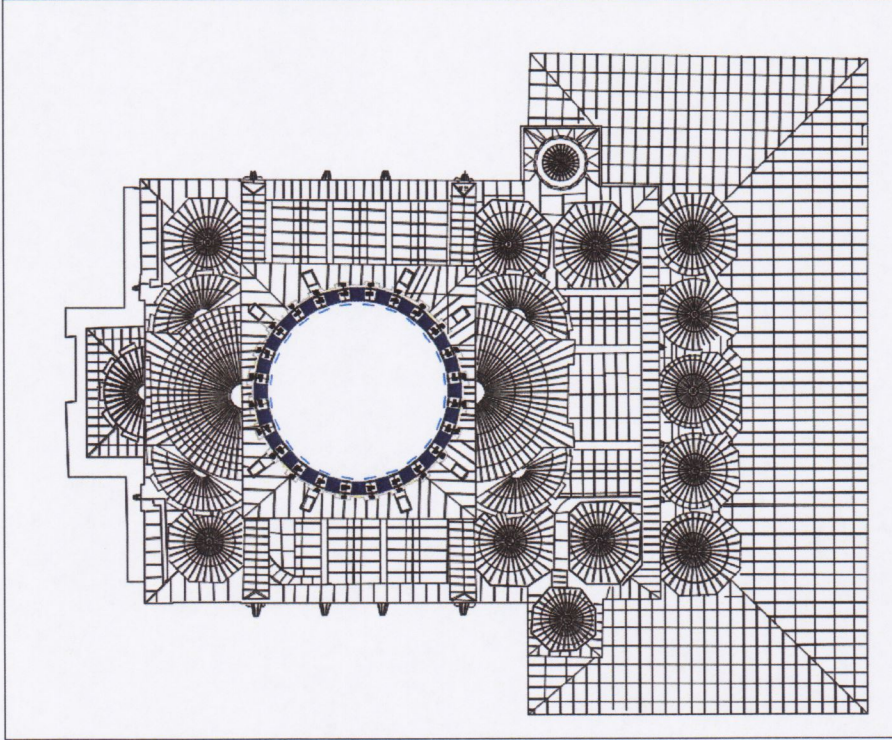
### 3.2.2 Kılıç Ali Paşa Cami Testi Yerleşim Modellemesi

Vakıflar Genel Müdürlüğü İstanbul 1. Bölge Müdürlüğü ile Cami Ansa Abide firmasına ait şantiye şefi ile görüşmede verilen bilgiler doğrultusunda Kılıç Ali Paşa Camisinde restorasyon esnasında kadınlar mahfilinde ve ana kubbede pencere üstlerine gelen yerler de testilere rastlanıldığı belirtilmiştir. Bu verileri kabulüne dayanılarak akustik modelleme tekrardan revize edilmiştir. Ana kubbede 24 adet pencere bulunmaktadır. Her pencere için 2 testi kullanılmış olup toplamda ana kubbede 48 adet testi kullanılmıştır. Kadınlar mahfilinde bulunan testiler döşeme ve pencere oranına göre U biçiminde olan mahfil katı sağ mahfil de 10 çift, sol mahfilde 10 çift ve diğer kolda 6 çift olmak üzere toplamda 52 adet testi yerleşimi yapılmıştır. Kılıç Ali Paşa Cami genel hacimde simülasyonda kullanılmak üzere 100 adet testi yerleştirilmiştir. Kılıç Ali Paşa Cami Odeon Sıva ve Tarihi Kireç Sıva ses yutma değerleri Tablo 3.9' da belirtilmiştir.

**Tablo 3.9 Kılıç Ali Paşa Cami Tarihi Kireç Sıva Değerleri**

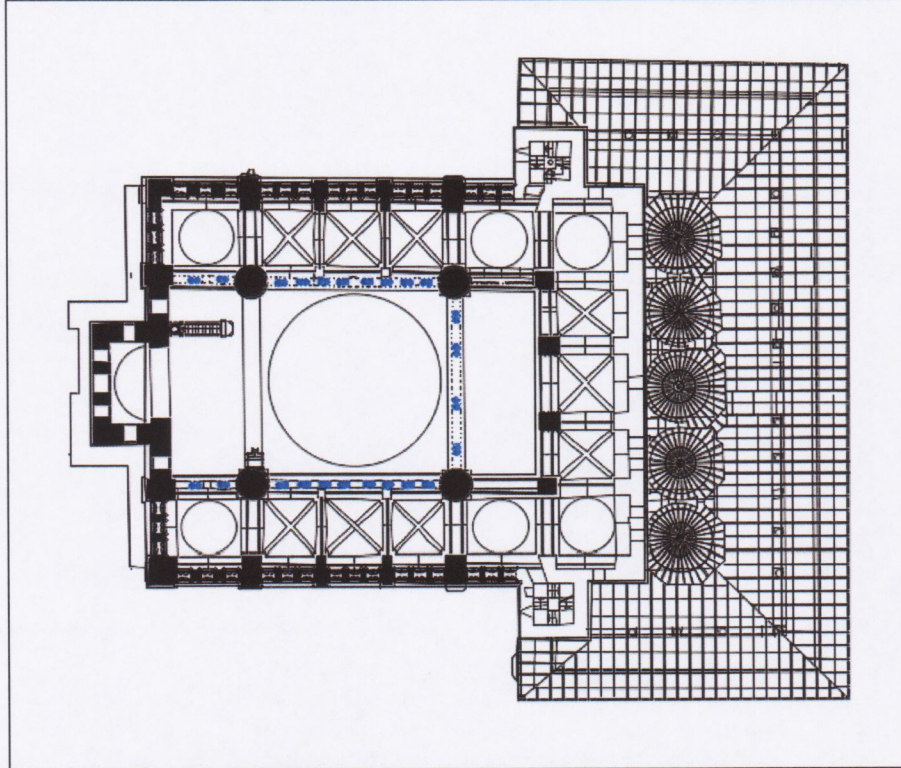
KAPC	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
4001 ODEON	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
Tarihi Kireç Sıva (M.Çalışkan;2011)	0,04	0,06	0,08	0,09	0,17	0,15	0,17	0,17

*Kaynak:* Bu tablo Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.



**Sekil 3.13 Kılıç Ali Paşa Camii +20,35 Kot Testi Yerleşim Planı**

*Kaynak:* Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.



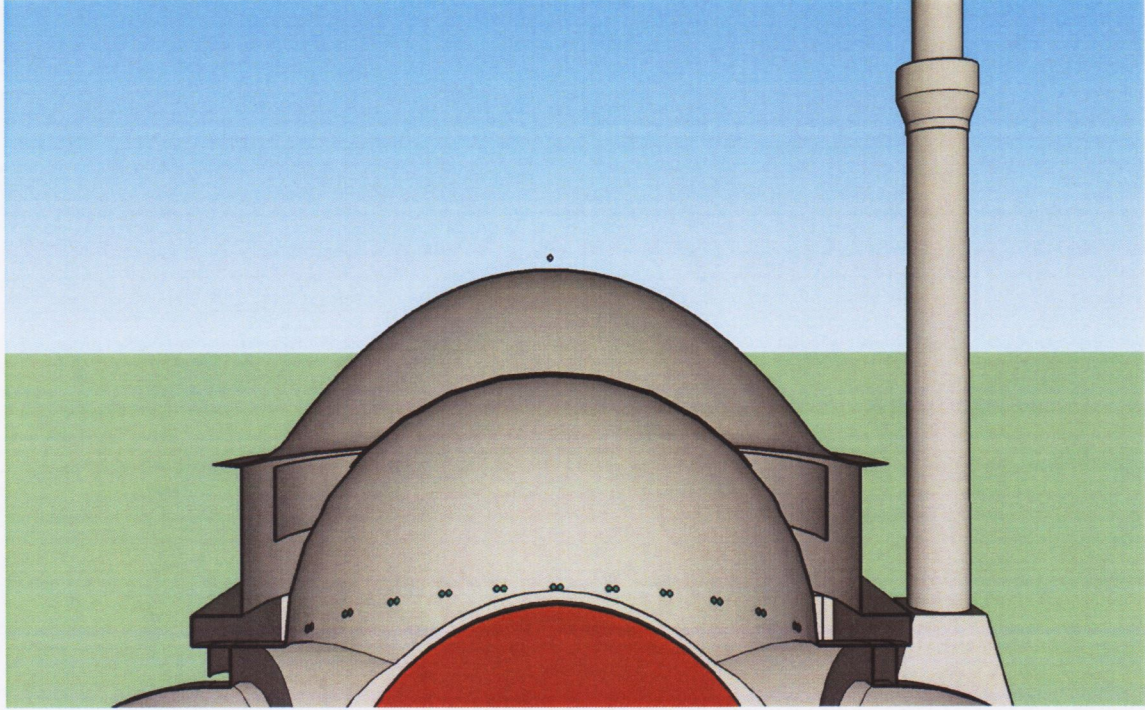
**Sekil 3.14 Kılıç Ali Paşa Camii +7.80 Kot Testi Yerleşim Planı**

*Kaynak:* Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.



**Şekil 3.15 Kılıç Ali Paşa Cami Testi Görünümü**

*Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.*

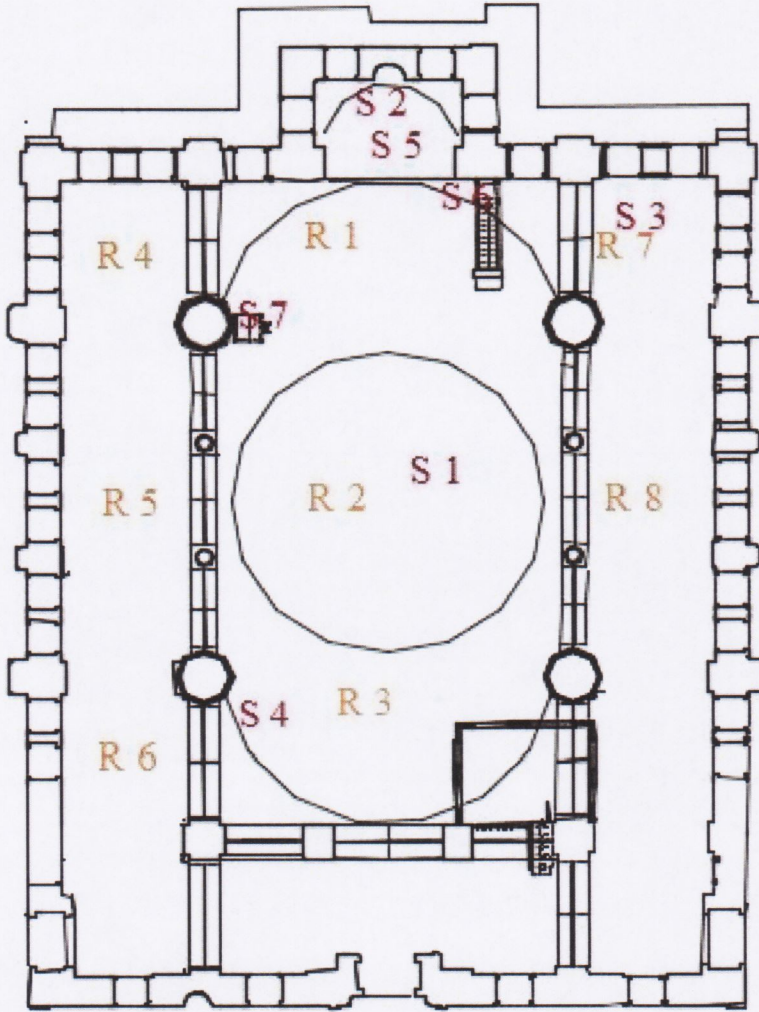


**Şekil 3.16 Kılıç Ali Paşa Cami Kubbe Testi Görünümü**

*Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.*

### 3.2.3 Kaynak ve alıcıların yerleştirilmesi

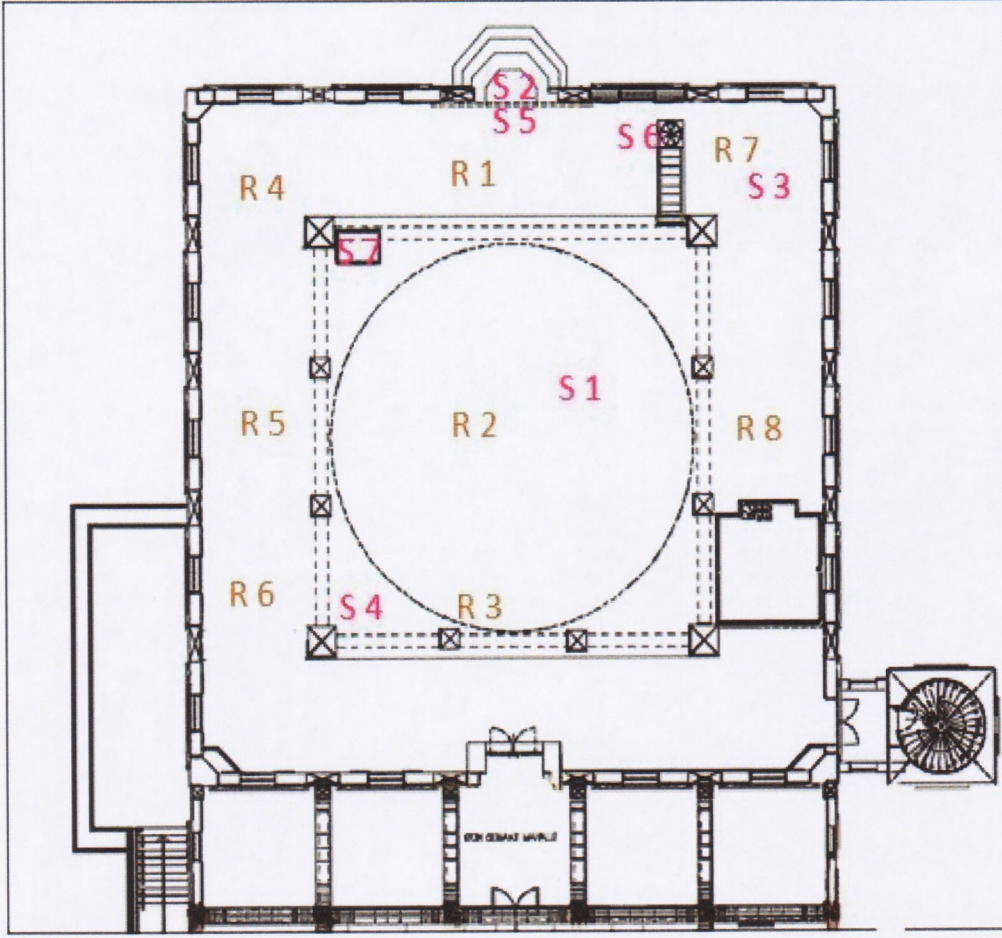
Kılıç Ali Paşa Cami ve İmam-ı Azam Cami için kaynak ve alıcı noktaları belirlendi. 8 adet kaynak noktaları belirlendi. Mihrap önü, müezzin mahfilinin sol köşesi, merkezi ana kubbe, minberin sağ tarafı olmak üzere 4 adet ses kaynağı (S1- S4) konulmuştur. Şekil 3.15’de gösterildiği gibi bu kaynaklar S1,S2,S3 ve S4 olarak isimlendirilmiştir. Konuşmanın anlaşılabilirliği ölçümü için ise mihrap önü, minber üstü ve vaaz kürsüsü üstüne 3 adet ses kaynağı yerleştirilmiştir. Tablo 3.9’ da gösterilmiştir (S5-S7). Her bir camide 8 adet alıcı (R1-R8) noktaları yerleştirilmiştir.( Şekil 3.15 ve Şekil 3.16 ) Ses kaynakları yerden 1,50 m, alıcı noktalarında mikrofondan 1,20m yüksekliğine konulmuştur. Hacim akustiği parametrelerinde çınlama süresi (RT30 125 Hz ve RT30 1000 Hz) ve konuşmanın anlaşılabilirliği (STI) değerleri ölçülmüştür.



**Şekil 3.17 Kılıç Ali Paşa Cami Kaynak ve Alıcı Noktaları**

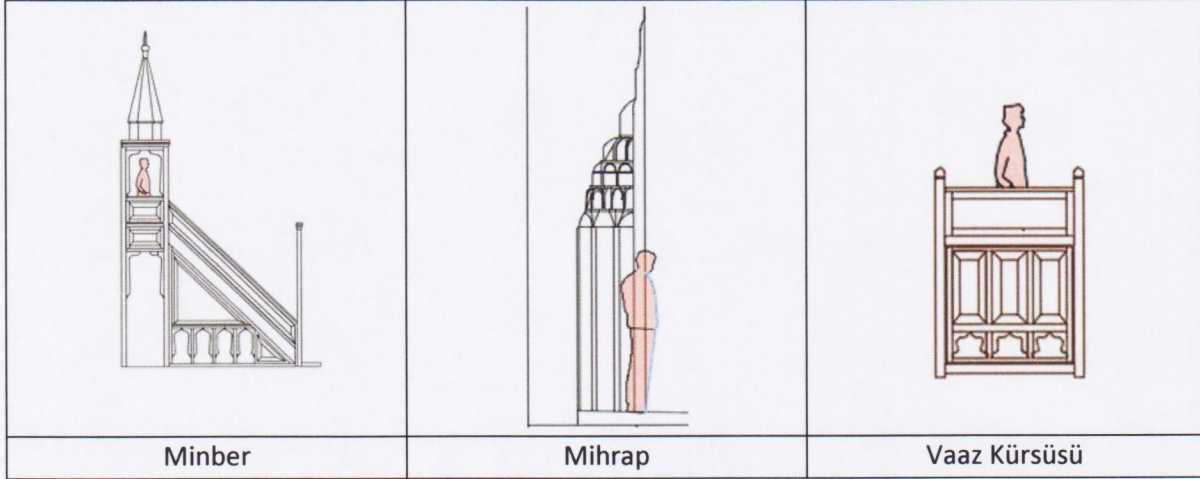
*Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.*





**Sekil 3.18 İmam-ı Azam Camii Kaynak ve Alıcı Noktaları**  
*Kaynak:* Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

**Tablo 3. 10 Camilerin S 5, S 6 ve S 7 STI kaynak noktaları**



*Kaynak:* Bu tablo Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

Camilerin ana ibadet mekanında mihrap, vaaz kürsüsü, minber gibi yapı elemanları bulunmaktadır. Mihrap harimin kible yönündeki duvarın ortasında bulunan niştir. İmam'ın cemaate önderlik ederken bulunduğu yerdir. Mihrabın sağ tarafına yerleştirilen basamaklardan oluşan, hutbenin okunduğu eleman minberdir. Vaaz kürsüsü minber ile aynı işlevi yapmaktadır. Cuma günleri vaaz bu kürsüden verilir (Gül,Çalışkan ve Tavukçuoğlu,2014,204) .(Tablo 3.10'da gösterilmiştir)

### 3.2.4 Yüzey özelliklerinin tanımlanması ve malzemelerin atanması

#### 3.2.4.1 Cami Yapı Elemanları

Kılıç Ali Paşa Camisinde ve İmam-ı Azam Camisinde ana kubbeyi 4 askı kemer taşır. Kılıç Ali Paşa Camisinde zemin katta ana mekana cephe oluşturan, düşey taşıyıcı elemanlar arasında 13 kemer, İmam-ı Azam Camisinde 9 kemer bulunmaktadır. Bunların dışında Kılıç Ali Paşa Camisinde 14 kemer fil ayaklarını, sütunları ve ayakları doğu, batı ve kuzey beden duvarlarındaki ayakları bağlar. Zemin katta toplamda 27 adet kemer vardır.

Kılıç Ali Paşa Camisinde ve İmam-ı Azam Camisinde taşıyıcı 4 fil ayak bulunmaktadır. Kılıç Ali Paşa Camisinde 4 duvara bağlı ayak ana strüktürü meydana getiren serbest düşey taşıyıcılar bulunmaktadır. Bunların dışında zemin katta fil ayaklarının arasında 4, mahfil katında 18 olmak üzere 22 adet sütun bulunmaktadır.

Kılıç Ali Paşa Camisinde zemin katta pabuç kullanılmış, mahfil katında ise fil ayağı zemine pabuçsuz oturmuştur. İmam-ı Azam Camisinde zemin kat ve mahfilde pabuç kullanılmamıştır. Başlık; Kılıç Ali Paşa Camisinde aynı boyutlarla zemin kat ve mahfil katında uygulanmıştır. Ayaklar; Kılıç Ali Paşa Camisinde taşıyıcı sisteme dilimleri içerisinde yer almalarına rağmen birbirlerine uzaklıkları farklıdır. Ayaklar; gövde, başlık ve pabuç kısımlarından meydana gelmiştir.

Kılıç Ali Paşa Camisinde Sinan kible duvarının ana mekana bakan bölümünde, tüm kemerli pencereleri zayıf vitraylarla işlemiş, mihrabı da yarım kubbe ile örttüğü; köşelerini sütünlüklerle, iç yüzeylerini çiçek çinilerle donattığı bir eyvan içerisinde mekanın odağı haline getirmiştir.

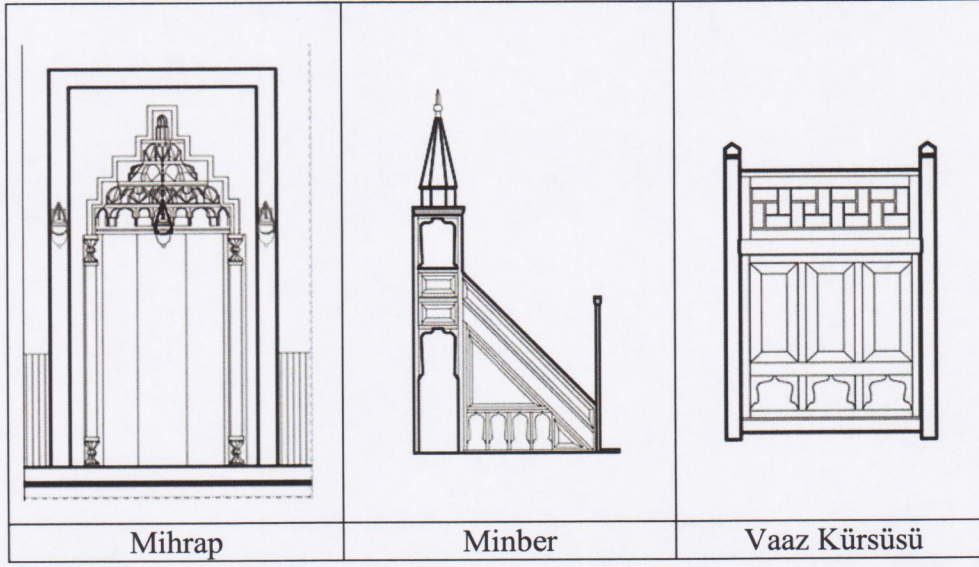
Camilerde harim olarak adlandırılan ana ibadet mekanında mihrap, minber, müezzin mahfili gibi dini yapı elemanları bulunmaktadır. Mihrabın sağ tarafına yerleştirilen basamaklardan oluşan minber elemanında hutbe okunmaktadır.

Mihrap; *“İslâm sanatında cami, mescid ve namazgâhlarda kibleyi ve imamın namaz kıldırırken duracağı yeri gösteren mimari elemandır. Arapça’da “saray, sarayın harem kısmı veya hükümdarın tahtının bulunduğu bölüm, hıristiyan azizlerinin heykel hücre, çardak, oda, köşk, yüksekçe yer, meclisin baş tarafı, en şerefli kısmı” gibi karşılıkları bulunan mihrâb kelimesi, zamanla camilerde imamın durduğu yer için kullanılmıştır”* ( Erzincan,T. 2005).

Minber; *“Camilerde cuma ve bayram namazlarında hatibin üzerine çıkararak hutbe okuduğu basamaklı mimari unsurdur. Sözlükte “yükselme; yükseltme” anlamlarındaki nebr kökünden türeyen minberkelimesi “kademe kademe yükselerek çıkılan yer” demektir. Genelde camilerde hatibin hutbe okurken daha iyi görülmek ve sesini daha iyi duyurmak üzere çıktığı basamaklı mimari unsurdur”* ( Bozkurt, N.2005 ).

Vaaz Kürsüsü: *“Camilerde vaaz verilen kürsüdür. Üzerine genelde merdivenle çıkılan mimari bir öğedir”*(Çoruhlu, Y 2002).

**Tablo 3.11 Mihrap, Minber ve Vaaz Kürsüsü Görüntüleri**



*Kaynak:* Bu tablo Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

#### 3.2.4.2. Malzeme Listesi

Camilerin iç mekan tasarım elemanları olarak namaz holü, kible duvarı, mihrap, minber, vaaz kürsüsü, geçiş ve bitiş elemanları sayılabilir. Camilerde zemin kaplama malzemesi olarak yutuculuğu yüksek olan halı tercih edilmesi, bu yapıların knuşmanın anlaşılabilirliği bakımından avantaj sağlamaktadır.

SketchUp ve Autocad programlarında her bir eleman farklı katmanlardan çizimi yapıldıktan sonra modeller Odeon programına aktarıldı. Odeon programının kütüphanesinden uygun malzeme atamaları bu elemanların yüzeylerine yapıldı.(Tablo 3.12’da gösterilmiştir.)

**Tablo 3.12 Kılıç Ali Paşa Cami Malzeme Listesi**

Kılıç Ali Paşa Cami Malzeme Listesi ve Odeondaki Karşılıkları			
NUMARA	LAYER	MALZEME	ODEON
1	Giris Kat Doseme	Seramik Kaplama+ Halı	Carpet (7006)
2	2.Kat Doseme	Seramik Kaplama+ Halı	Carpet (7006)
3	Duvarlar	Sıva + Kalem işi	Plaster ( 4003)
4	Camlar	Vitray	Glass (10006)
5	Pencere Kenarı	Ahşap	Wood (3002)
6	Kemerler	Taş,Mermer	Marble (2001)
7	Kemer arası	Taş, Mermer	Marble (2001)
8	Mermer Korkuluk	Mermer	Marble (2001)
9	Kolon	Mermer	Marble (2001)
10	Sutun	Mermer	Marble (2001)
11	Sutun Altı	Metal+ Mermer	Marble (2001)
12	Sutun Bası	Metal+ Mermer	Marble (2001)
13	Müezzin Mahfili	Mermer	Marble (2001)
14	Minber	Mermer + Altın Varaklı	Marble (2001)
15	Aydınlatma	Metal + Lamba	Glass (10005)
16	Halı	Halı	Carpet (7006)
17	Mihrap	Çini Kalem işi	Seramic
18	Tablo	Metal, Altın Varaklı Yazılar	Metal (10002)
19	Müezzin Okuma	Mermer	Marble (2001)
20	Kaplama Dış Duvar	Sıva	Plaster ( 4001)

*Kaynak:* Bu Tablo Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

Kılıç Ali Paşa Cami Autocad ve Sketchup modelleri odeon programına aktarıldıktan sonra malzeme atamaları Odeon kütüphanesine göre yapıldı. Malzemeler tablo 3.12’de gösterilmiştir.

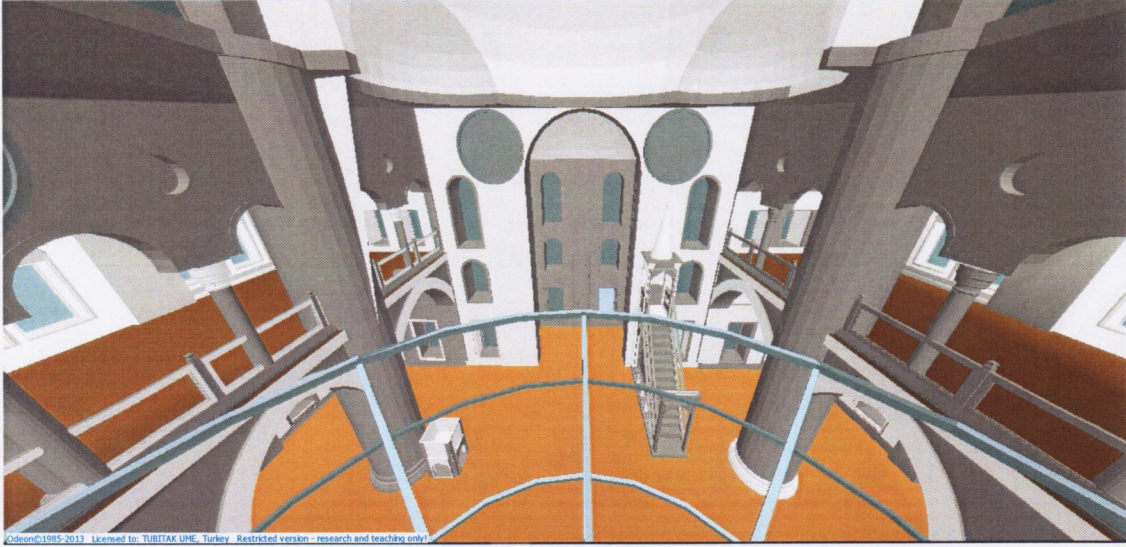
**Tablo 3.13 İmam-ı Azam Cami Malzeme Listesi**

İmam-ı Azam Cami Malzeme Listesi ve Odeondaki Karşılıkları			
NUMARA	LAYER	MALZEME	ODEON
1	Giris Kat Doseme	Seramik Kaplama+ Halı	Carpet (7006)
2	2.Kat Doseme	Seramik Kaplama+ Halı	Carpet (7006)
3	Duvarlar	Siva + Kalem işi	Plaster ( 4003)
4	Camlar	Vitray	Glass (10006)
5	Pencere Kenarı	Ahşap	Wood (3002)
6	Kemerler	Taş,Mermer	Marble (2001)
7	Korkuluk	Mermer	Marble (2001)
8	Kolon	Mermer	Marble (2001)
9	Müezzin Mahfili	Mermer	Marble (2001)
10	Minber	Mermer + Altın Varaklı	Marble (2001)
11	Aydınlatma	Metal + Lamba	Glass (10005)
12	Halı	Halı	Carpet (7006)
13	Mihrap	Çini Kalem işi	Seramic
14	Tablo	Metal, Altın Varaklı Yazılar	Glass (10005)
15	Müezzin Okuma	Ahşap	Wood (3002)

*Kaynak:* Bu Tablo Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

İmam-ı Azam Cami Autocad ve Sketchup modelleri odeon programına aktarıldıktan sonra malzeme atamaları Odeon kütüphanesine göre yapıldı. Malzemeler tablo 3.13’de gösterilmiştir.

## Kılıç Ali Paşa Cami

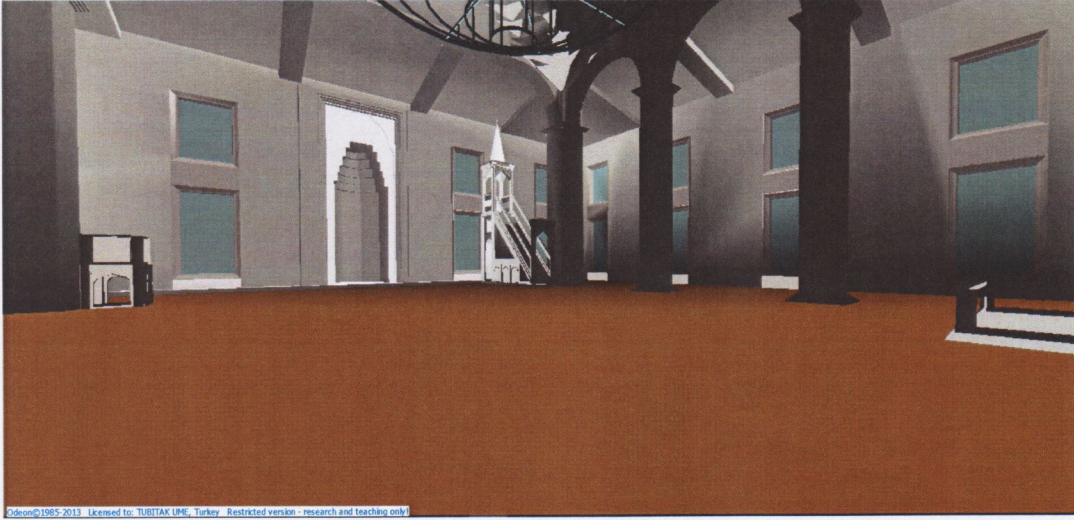


### **Şekil 3.19 Kılıç Ali Paşa Cami Odeon' da belirlenen malzeme yutuculukları**

*Kaynak:* Bu şekil Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

Odeon programına göre yapılan malzeme atamalarında Şekil 3.19'dan anlaşılacağı gibi simülasyon programın özelliği olarak, yüzeylere atanan malzemelerin yutuculuk değerleri arttıkça malzemelerin görsel olarak atadığı renkte koyulaşmaktadır.

## İmam-1 Azam Cami



**Şekil 3.20 İmam-1 Azam Cami ODEON'da belirlenen malzeme yutuculukları**  
Kaynak: Bu Şekil Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.



## 4. BULGULAR DEĞERLENDİRME

Cami akustiğini etkileyen hacim akustiği parametrelerinden konuşmanın iletim indeksi (STI) ve reverberasyon süresi (RT) incelenmiştir.

### 4.1 Reverberasyon Süresi Sonuçları (RT)

Ses enerjisi kaynaktan küresel dalgalar halinde yayılır. Eğer dalgalar bir engelle karşılaşmazsa ve herhangi bir yüzey ya da bileşenden yansımazsa dış mekanda bile olsa, bütün ses enerjisi hava tarafından emilene kadar dalgalar halinde yayılmaya devam eder. Ses dalgalarının yayılma yolunda bulunan bir dinleyici enerji dalgasının gelişini ve geçişini, kulağına teması anında hisseder. Sesin hızı ile ilgili olarak, bu sürenin çok kısa olduğu anlaşılmalıdır. Kapalı mekanlarda, engellerden yansıyan ses enerjisi kaybolana kadar varlığını sürdürmektedir (Kayılı, M. (2005).

Reverberasyon Süresi (RT) ODEON simülasyon program sonuçları; Konuşmanın yapıldığı, ilahilerin söylendiği, cuma günleri vaazın verildiği camilerde reverberasyon süresinin yakalanması önemlidir. Yüksek reverberasyon süresi konuşmanın anlaşılabilirliğini olumsuz etkide bulunurken, düşük reverberasyon süresi sesin kaybolmasına neden olabilir. Reverberasyon süresi, STI parametresi ile ters orantılıdır (Sü Gül,Z.Çalışkan,M.2010).

#### 4.1.1 KAPC Simülasyon Reverberasyon Süresi Sonuçları

Kılıç Ali Paşa Camisi için 4 adet simülasyon yapılmıştır. Bunlar; S1 simülasyonu caminin orijinal hali olan kireç sıva ve testilerin kullanıldığında yapılan simülasyon değerlendirmesi, S2 simülasyonu camide kireç sıva kullanılıp, testilerin kullanılmadığında yapılan simülasyon değerlendirmesi, S3 simülasyonu testilerin yerleştirilmesi fakat kireç sıvanın kullanılmadığı simülasyon değerlendirmesi, S4 simülasyonu ise caminin restorasyon sonunda günümüzdeki mevcut halinin (kireç sıva ve testi kullanılmadan) simülasyon değerlendirilmesi yapılmıştır. Tablo 4.14’de gösterilmiştir.

**Tablo 4.14 KAPC Simülasyon Durum Açıklaması**

Kılıç Ali Paşa Cami	Simülasyon 1	Cami Orijinal Hali (Testi ve Kireç Sıva Mevcut)
	Simülasyon 2	Kireç Sıva Mevcut Durumu (Testi Bulunmamaktadır)
	Simülasyon 3	Sadece Testi Mevcut Durumu (Kireç Sıva Bulunmamaktadır)
	Simülasyon 4	Restorasyon Sonrası (Testi ve Kireç Sıva Bulunmamaktadır)

*Kaynak:* Bu Tablo Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

#### 4.1.1.1. KAPC Simülasyon 1 Sonuçları

Tablo 4.15’de Odeon’da kaynaklar aktifken elde edilen T30 değerleri hesaplanmıştır. S1 simülasyonunda caminin orijinal hali ( kireç sıva ve testi yerleşimi mevcut olan) hesaba dahil edilerek simülasyon yapılmıştır.

**Tablo 4.15 Simülasyon 1 Reverberasyon Süresi Değerlerinin Frekans Dağılımı**

KAPC RT 30		125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ
	S 1	4,28	2,73	2,29	1,94	1,72
	S 2	4,25	2,81	2,29	1,89	1,6
	S 3	4,19	2,71	2,23	1,9	1,68
	S 4	4,17	2,75	2,28	1,93	1,63
	S 5	4,1	2,73	2,26	2,02	1,9
	S 6	4,44	2,71	2,37	2,07	2,07
	S 7	4,37	2,72	2,17	1,82	1,66
<b>Ortalama</b>		<b>4,25</b>	<b>2,73</b>	<b>2,27</b>	<b>1,93</b>	<b>1,75</b>

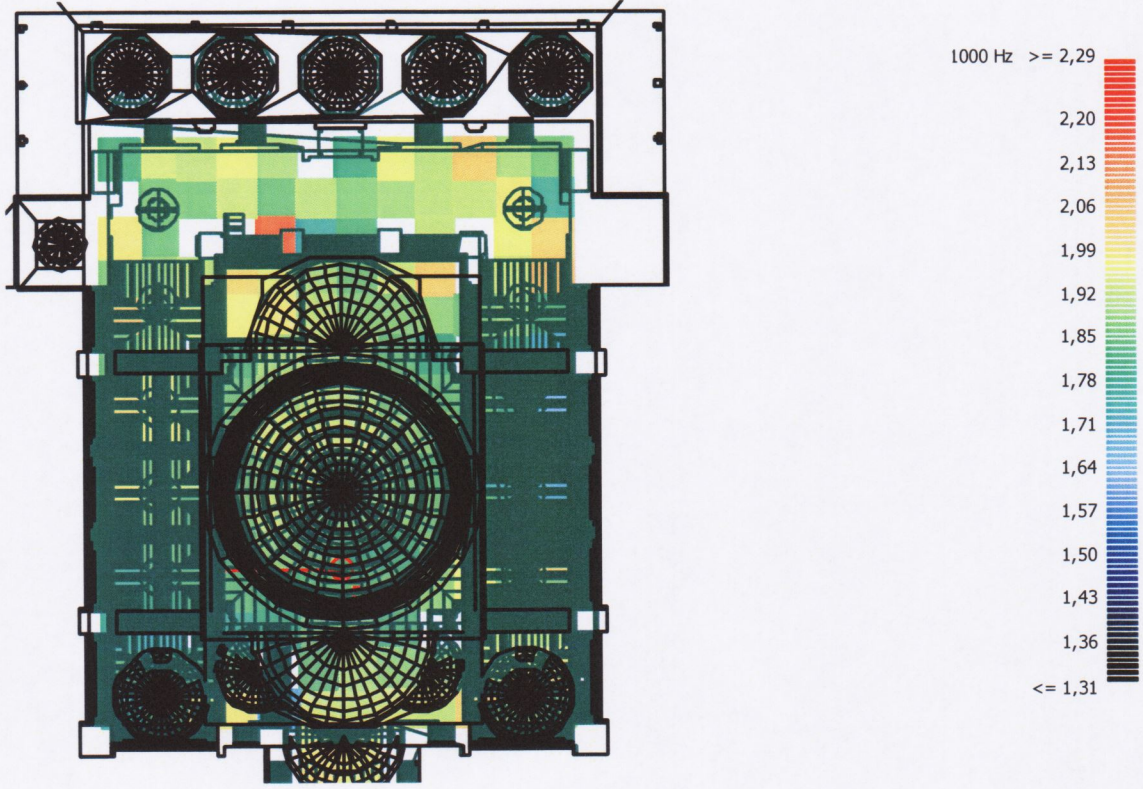
*Kaynak:* Bu Tablo Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

**Tablo 4.16 Simülasyon 1 Reverberasyon Süresi Dağılımı (125 Hz &1000 Hz)**

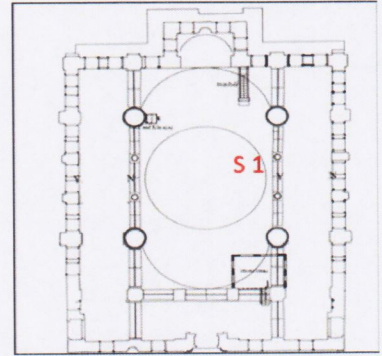
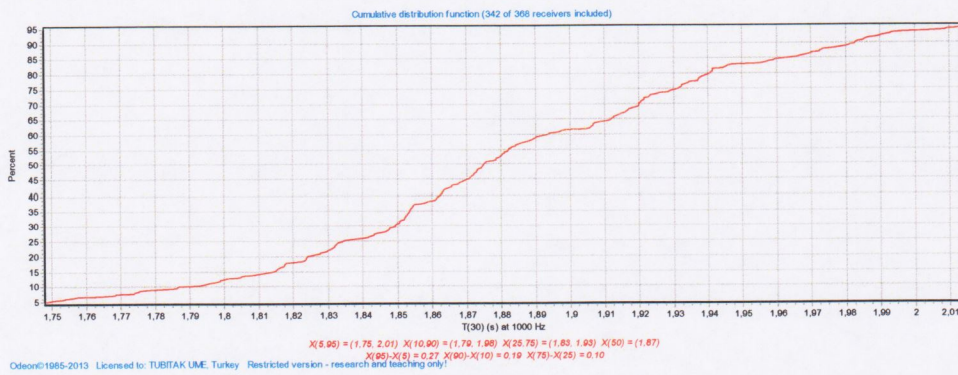
KAPC Simülasyon 1 Değerleri	125 Hz		1000 Hz	
S1	(4,0-4,60)	<b>4,27</b>	(1,50-2,02)	<b>1,875</b>
S2	(4,0-4,50)	<b>4,225</b>	(1,50-2,02)	<b>1,9</b>
S3	(4,0-4,40)	<b>4,2</b>	(1,50-2,08)	<b>1,86</b>
S4	(4,0-4,40)	<b>4,16</b>	( 1,50-2,05)	<b>1,88</b>
S5	(4,0-4,50)	<b>4,24</b>	( 1,50-2,12)	<b>1,88</b>
S6	(4,0-4,47)	<b>4,305</b>	(1,50-2,06)	<b>1,9</b>
S7	(4,0-4,50)	<b>4,31</b>	( 1,50-2,01)	<b>1,87</b>
Ortalama	(4,0- 4,60)	<b>4,24</b>	(1,5-2,12)	<b>1,88</b>

*Kaynak:* Bu Tablo Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

### Simülasyon 1 için S1 Kaynağı RT Değerleri ( 1000 Hz)

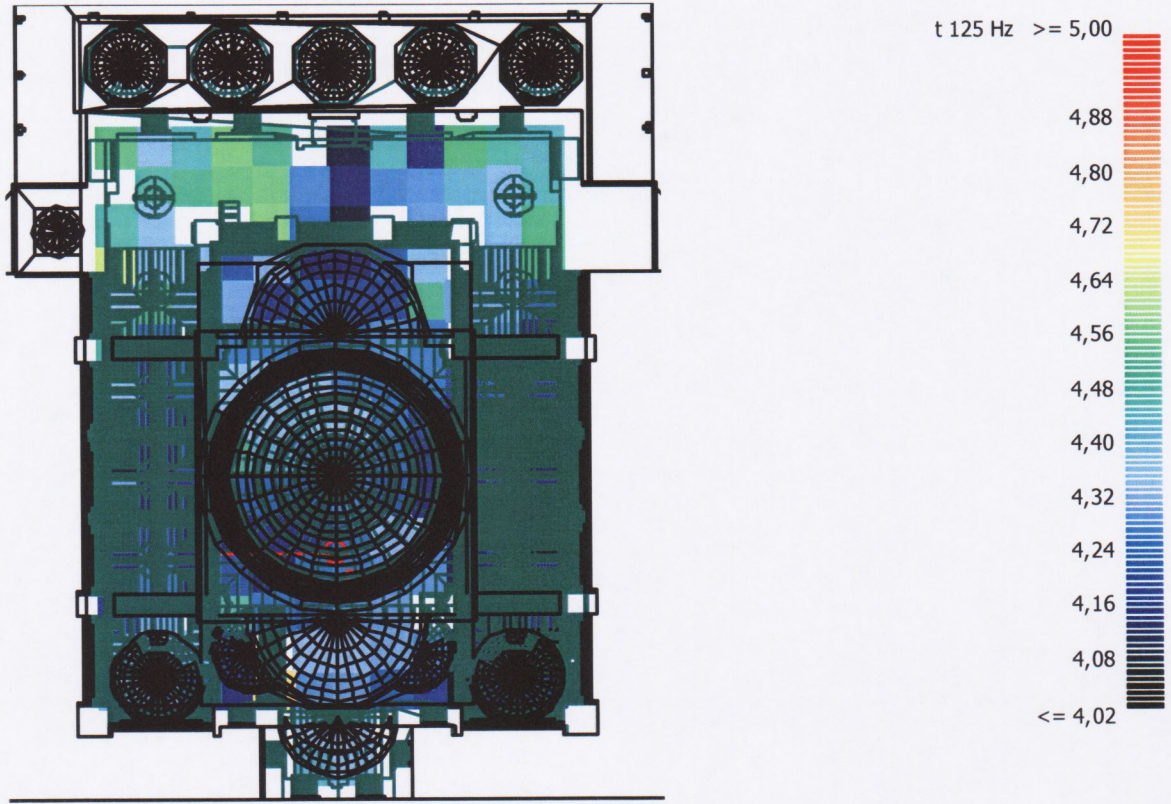


**Sekil 4.21 ODEON 'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz**  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

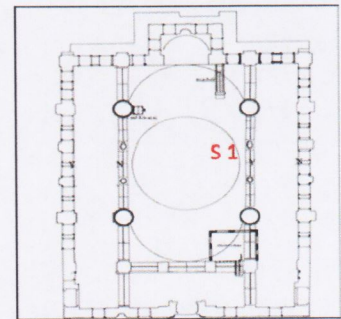
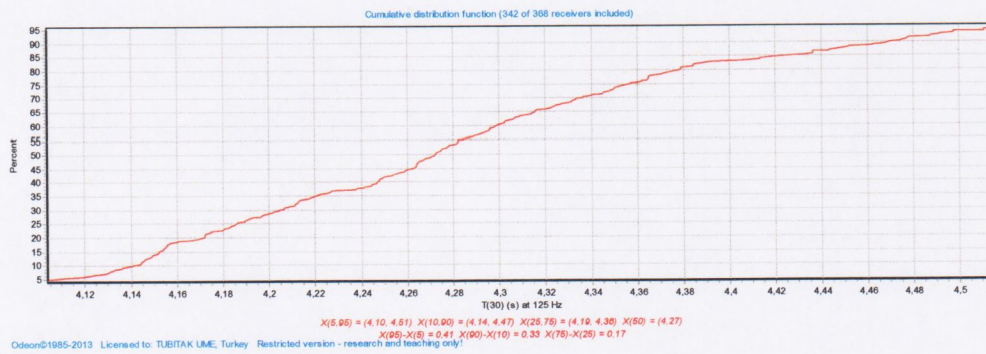


**Sekil 4.22 Odeonda S 1 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz Yayılma Grafiği ve Planı**  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

### Simülasyon 1 için S1 Kaynağı RT Değerleri ( 125 Hz)



**Sekil 4.23 ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz**  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.



**Sekil 4.24 ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz Yayıma Grafiği ve Planı**  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

#### 4.1.1.2. KAPC Simülasyon 2 Sonuçları

Tablo 4.17’de Odeon’da kaynaklar aktifken elde edilen T30 değerleri hesaplanmıştır. S 2 simülasyonunda camide testler hesaba katılmadan yalnızca kireç sıva hesaba dahil edilerek simülasyon yapılmıştır.

**Tablo 4.17 Simülasyon 2 Reverberasyon Süresi Değerlerinin Frekans Dağılımı**

KAPC RT 30		125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ
S 1		4,66	2,86	2,21	1,83	1,55
S 2		4,64	2,93	2,34	1,93	1,62
S 3		4,64	2,85	2,23	1,84	1,57
S 4		4,64	2,83	2,23	1,78	1,49
S 5		4,61	2,78	2,12	1,76	1,74
S 6		4,73	2,89	2,13	1,67	1,42
S 7		4,76	2,77	2,18	1,67	1,29
<b>Ortalama</b>		<b>4,66</b>	<b>2,84</b>	<b>2,2</b>	<b>1,78</b>	<b>1,52</b>

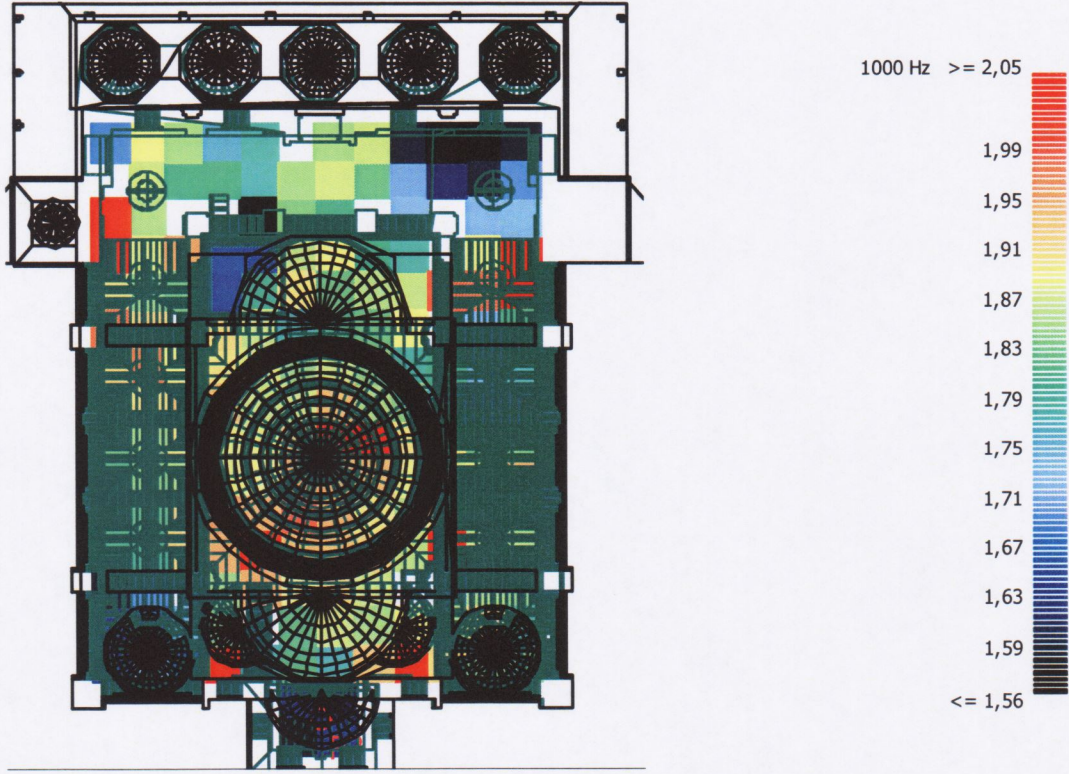
*Kaynak:* Bu tablo Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

**Tablo 4.18 Simülasyon 2 Reverberasyon Dağılımı (125 Hz & 1000 Hz)**

KAPC Simülasyon 2 Değerleri	125 Hz		1000 Hz	
S1	(4,50-5,19)	<b>4,71</b>	(1,5-2,05)	<b>1,85</b>
S2	(4,50-5,19)	<b>4,71</b>	(1,5-2,05)	<b>1,85</b>
S3	(4,50-4,90)	<b>4,625</b>	(1,5-2,0)	<b>1,786</b>
S4	(4,50-4,9)	<b>4,689</b>	(1,6-2,07)	<b>1,81</b>
S5	(4,50-4,9)	<b>4,71</b>	(1,6-2,0)	<b>1,789</b>
S6	(4,50-4,9)	<b>4,69</b>	(1,6-2,0)	<b>1,81</b>
S7	(4,48-4,9)	<b>4,63</b>	(1,6-2,0)	<b>1,8</b>
<b>Ortalama</b>	(4,48-5,19)	<b>4,68</b>	(1,5-2,07)	<b>1,813</b>

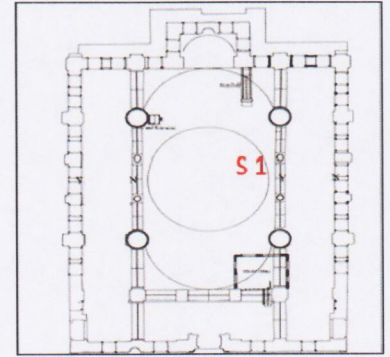
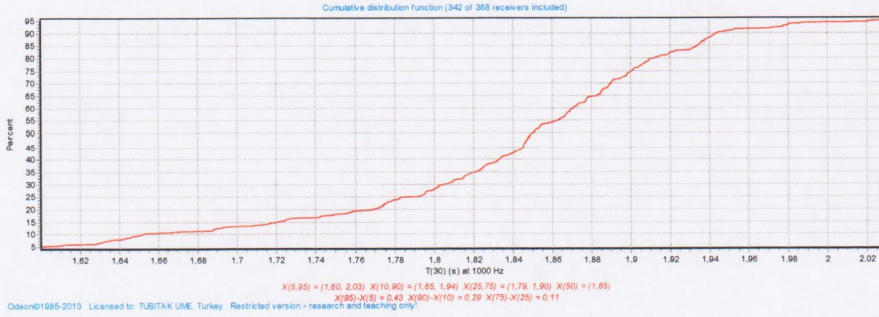
*Kaynak:* Bu tablo Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

## Simülasyon 2 için S 1 Kaynağı RT Değerleri ( 1000 Hz)



### **Şekil 4. 25 ODEON' da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz**

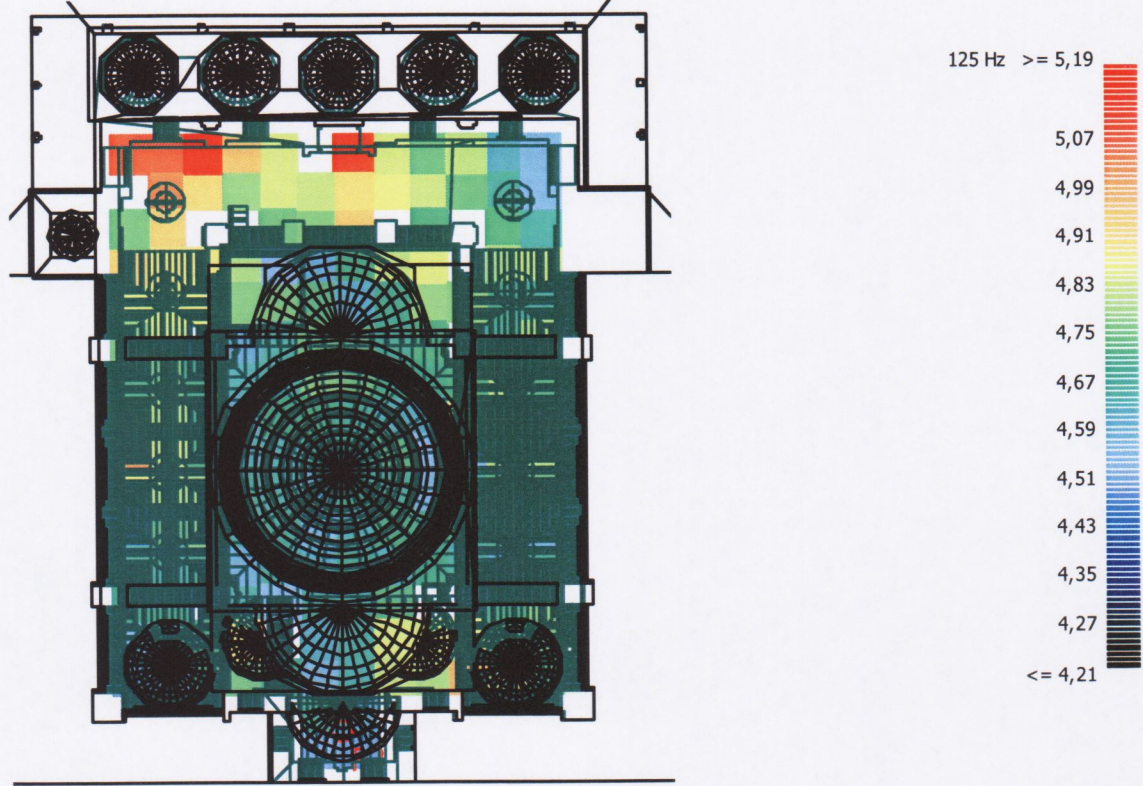
*Kaynak:* Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.



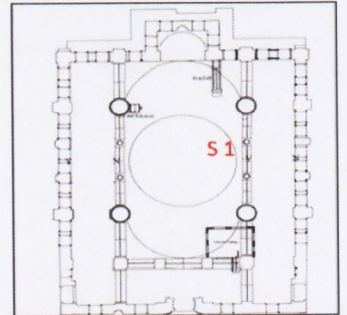
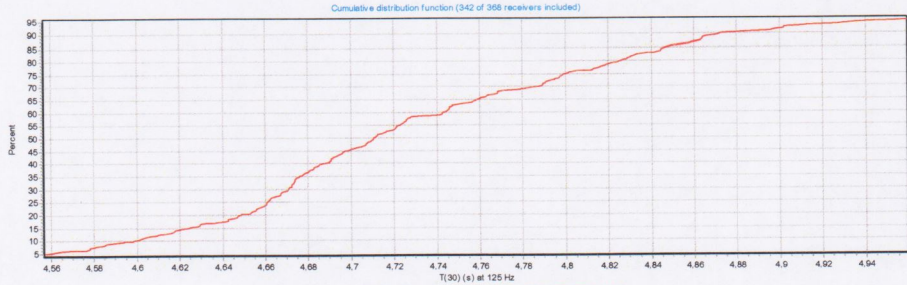
### **Şekil 4. 26 ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz Yayıma Grafiği ve Planı**

*Kaynak:* Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

## Simülasyon 2 için S 1 Kaynağı RT Değerleri ( 125 Hz)



**Sekil 4.27 ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz**  
*Kaynak:* Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.



**Sekil 4.28 ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz Yayıma Grafiği ve Planı**  
*Kaynak:* Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

#### 4.1.1.3. KAPC Simülasyon 3 Sonuçları

Tablo 4.19’da Odeon’da kaynaklar aktifken elde edilen T30 değerleri hesaplanmıştır. S 3 simülasyonunda camide kireç sıva hesaba dahil edilmeden testiler hesaba dahil edilerek simülasyon yapılmıştır.

**Tablo 4.19 Simülasyon 3 Reverberasyon Değerlerinin Frekans Dağılımı**

KAPC RT 30		125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ
	S 1	6,4	3,9	3,14	3,24	2,47
	S 2	6,4	3,93	3,2	3,31	2,47
	S 3	6,36	3,91	3,17	3,29	2,48
	S 4	6,44	3,92	3,15	3,26	2,43
	S 5	6,48	3,96	3,16	3,26	2,41
	S 6	6,45	3,83	3,14	3,25	2,47
	S 7	6,38	3,9	3,11	3,22	2,5
<b>Ortalama</b>		<b>6,41</b>	<b>3,9</b>	<b>3,15</b>	<b>3,26</b>	<b>2,46</b>

*Kaynak:* Bu tablo Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

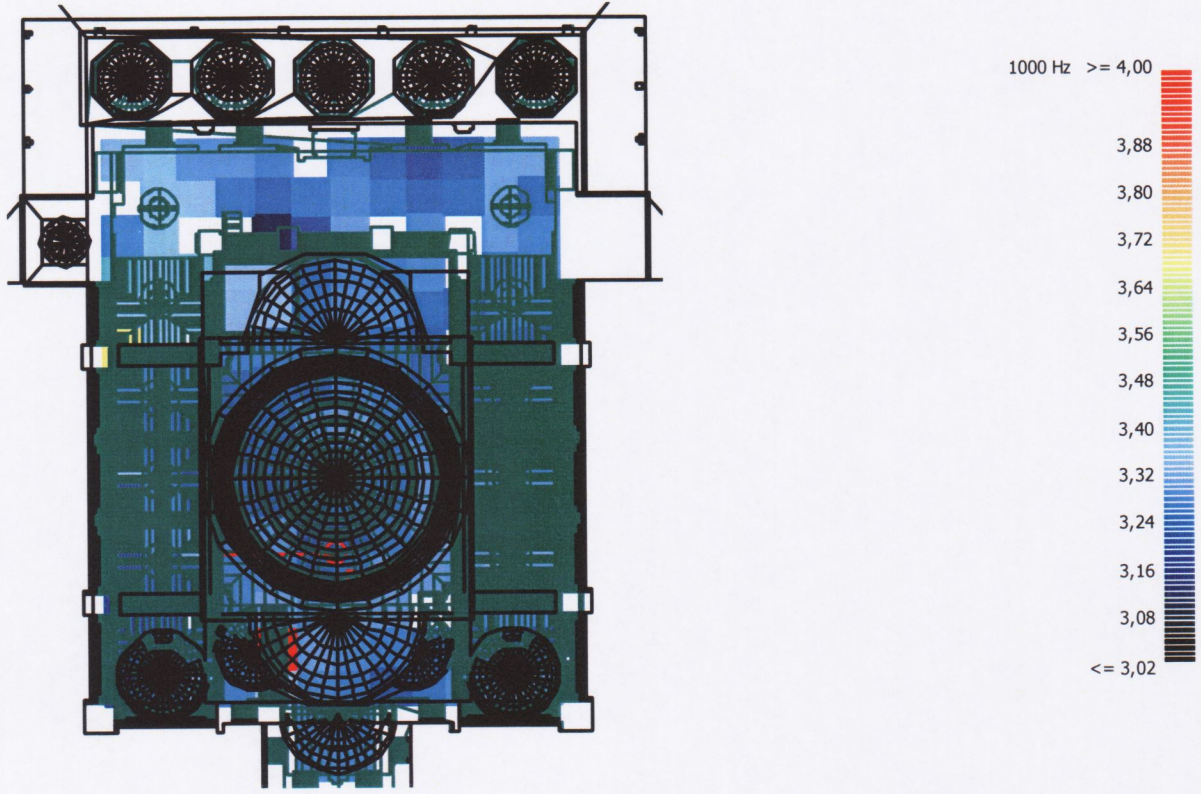
**Tablo 4.20 Simülasyon 3 Reverberasyon Süresi Dağılımı (125 Hz & 1000 Hz)**

KAPC Simülasyon 3 Değerleri	125 Hz		1000 Hz	
S1	(6,29-6,51)	<b>6,41</b>	(3,22 - 3,36)	<b>3,277</b>
S2	(6,3-6,5)	<b>6,49</b>	(3,18-3,45)	<b>3,292</b>
S3	(6,25-6,49)	<b>6,38</b>	(3,00-3,38)	<b>3,265</b>
S4	(6,3-6,45)	<b>6,38</b>	(3,01-3,36)	<b>3,281</b>
S5	(6,20-6,395)	<b>6,329</b>	(3,10-3,35)	<b>3,242</b>
S6	(6,20-6,44)	<b>6,34</b>	(3,10 - 3,35)	<b>3,259</b>
S7	(6,33-6,53)	<b>6,44</b>	(3,1-3,4)	<b>3,303</b>
<b>Ortalama</b>	(6,20-6,53)	<b>6,39</b>	(3,0-3,45)	<b>3,274</b>

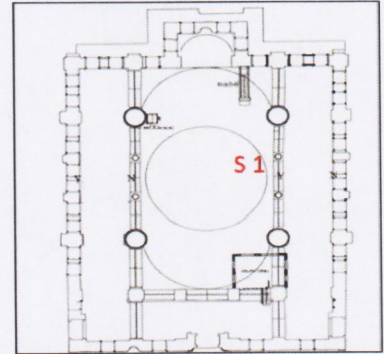
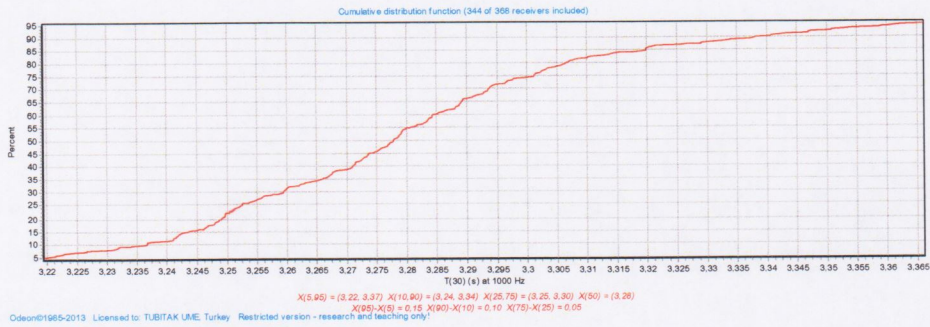
*Kaynak:* Bu tablo Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.



### Simülasyon 3 için S 1 Kaynağı RT Değerleri ( 1000 Hz)

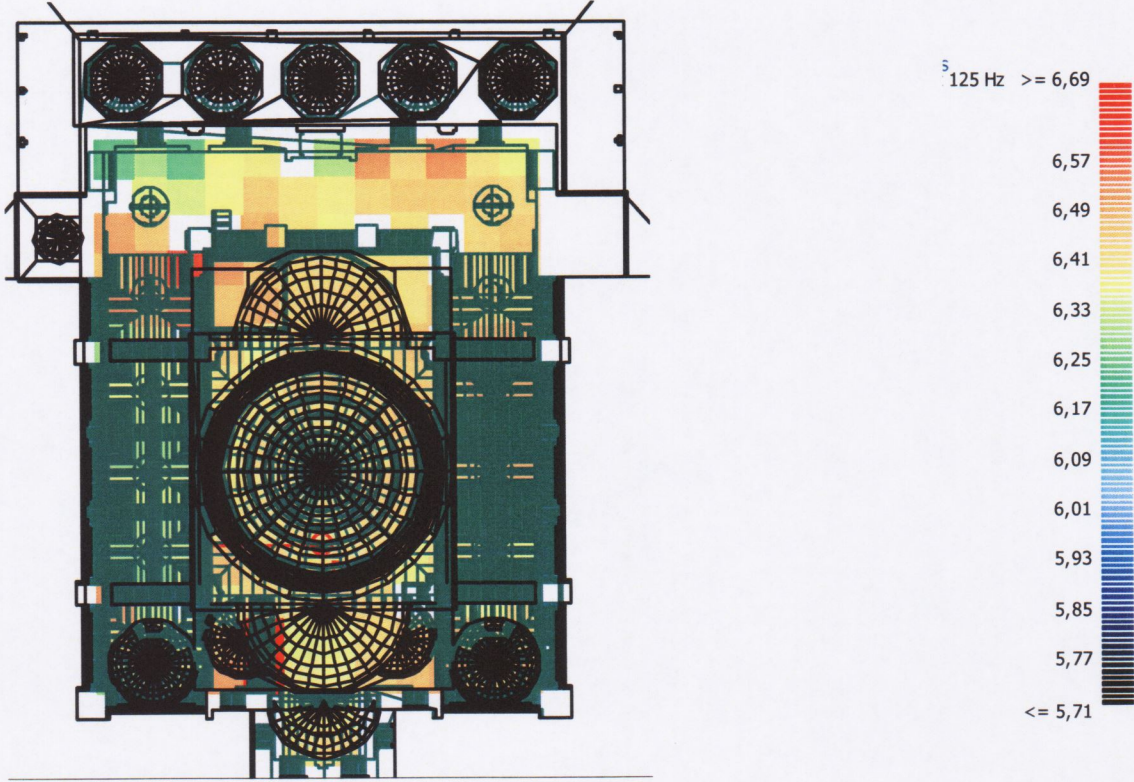


**Şekil 4.29 ODEON’da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz**  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

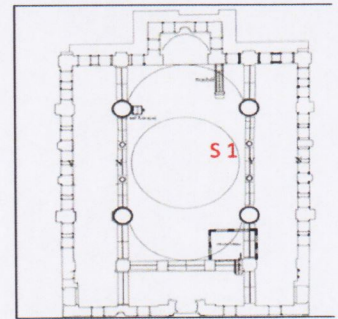
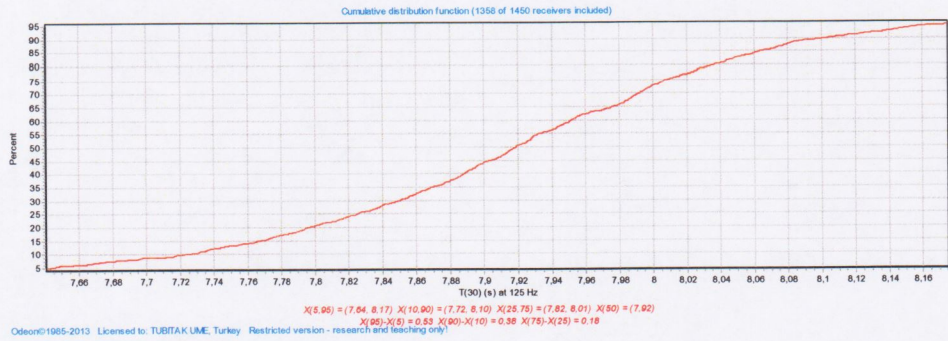


**Şekil 4.30 ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz Yayıma Grafiği ve Planı**  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

### Simülasyon 3 için S 1 Kaynağı RT Değerleri ( 125 Hz)



**Şekil 4.31 ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz**  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.



**Şekil 4.32 ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz Yayılma Grafiği ve Planı**  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

#### 4.1.1.4. KAPC Simülasyon 4 Sonuçları

Tablo 4.21’de Odeon’da kaynaklar aktifken elde edilen T30 değerleri hesaplanmıştır. S 4 simülasyonunda son restorasyon sonunda mevcut durumu hesaba dahil edilerek simülasyon yapılmıştır.

**Tablo 4.21 Simülasyon 4 Reverberasyon Süresi Değerlerinin Frekans Dağılımı**

KAP RT30	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ
S 1	7,69	4,58	3,43	3,34	2,37
S 2	8,33	4,64	3,62	3,46	2,47
S 3	7,96	4,62	4,07	4,09	4,46
S 4	7,94	4,39	3,34	3,23	2,34
S 5	8,74	4,85	3,85	3,54	2,92
S 6	8,36	4,53	3,4	3,35	2,44
S 7	7,64	4,89	3,3	3,08	2,27
<b>Ortalama</b>	<b>8,09</b>	<b>4,64</b>	<b>3,57</b>	<b>3,44</b>	<b>2,75</b>

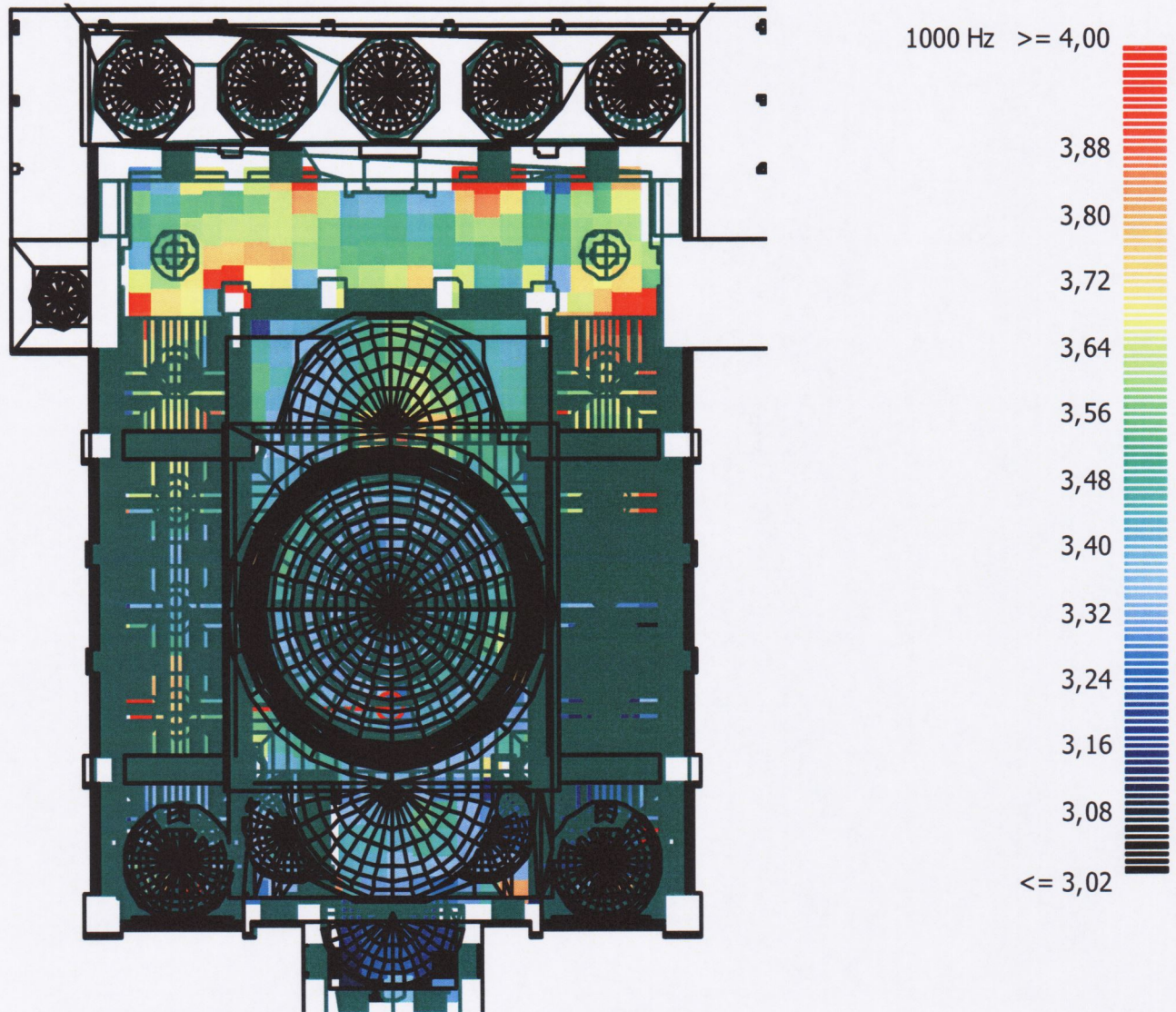
*Kaynak:* Bu tablo Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

**Tablo 4.22 Simülasyon 4 Reverberasyon Süresi Dağılımı (125 Hz & 1000 Hz)**

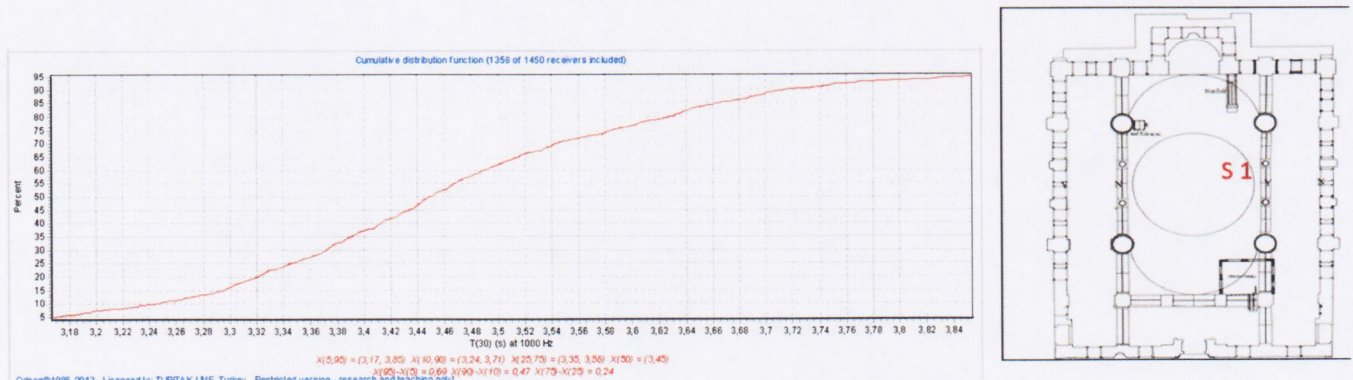
KAPC Simülasyon 4 Değerleri	125 Hz	1000 Hz
S1	(7,65-8,17) <b>7,92</b>	(3,15 - 3,9) <b>3,46</b>
S2	(7,68-8,33) <b>8,01</b>	(3,25-4,1) <b>3,58</b>
S3	(7,60-8,35) <b>8,04</b>	(3,05-3,95) <b>3,51</b>
S4	(7,60-8,12) <b>7,9</b>	(3,16-3,8) <b>3,43</b>
S5	(7,73-8,3) <b>7,99</b>	(3,3-4,25) <b>3,63</b>
S6	(7,82-8,54) <b>8,05</b>	(3,20-4,1) <b>3,58</b>
S7	(7,65-8,50) <b>8,08</b>	(3,2-4,1) <b>3,43</b>
<b>Ortalama</b>	(7,60-8,54) <b>7,99</b>	(3,05-4,25) <b>3,51</b>

*Kaynak:* Bu tablo Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

### Simülasyon 4 için S 1 Kaynağı RT Değerleri ( 1000 Hz)

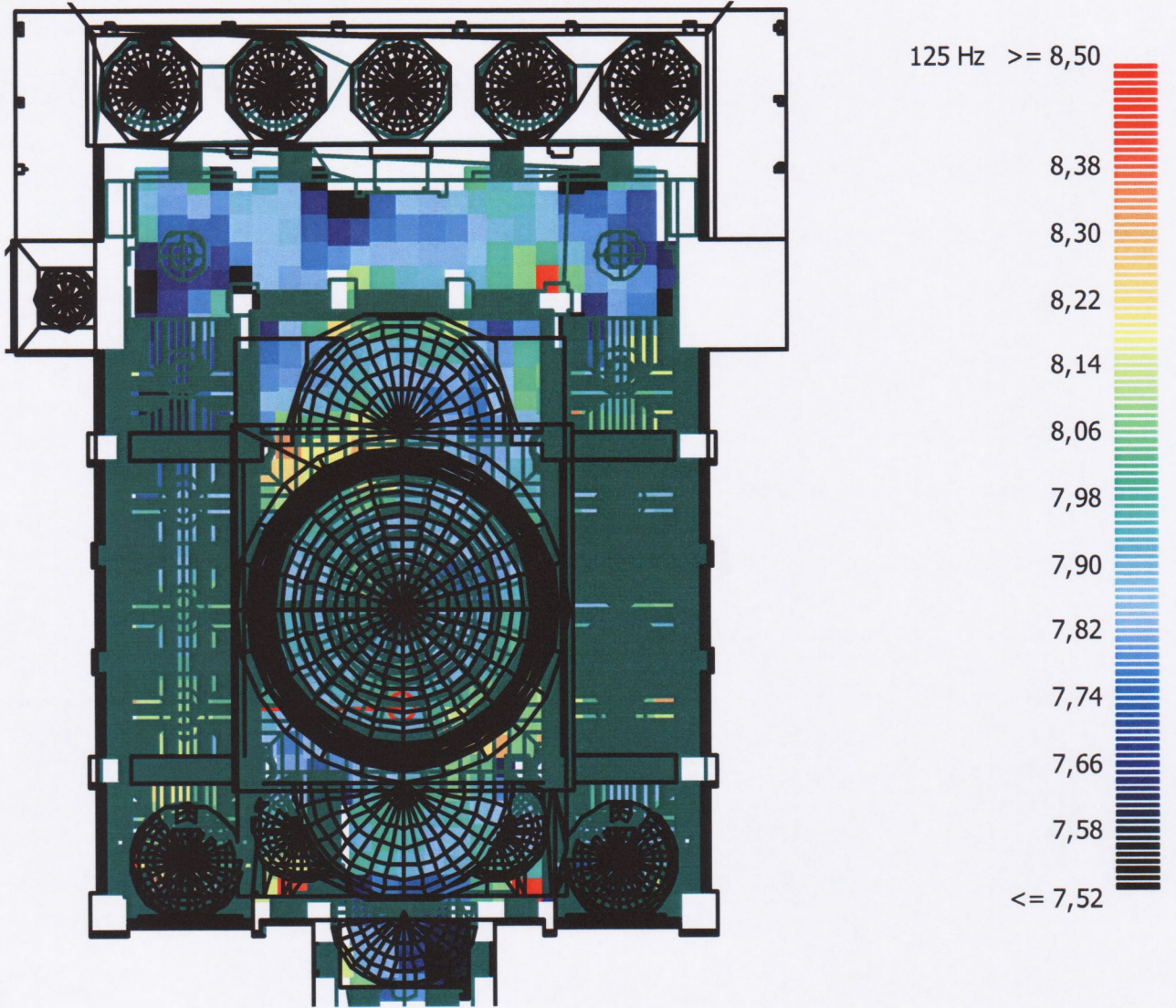


Şekil 4. 33 ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT Parametresi 1000 Hz  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.



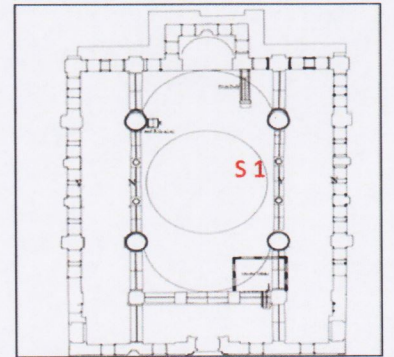
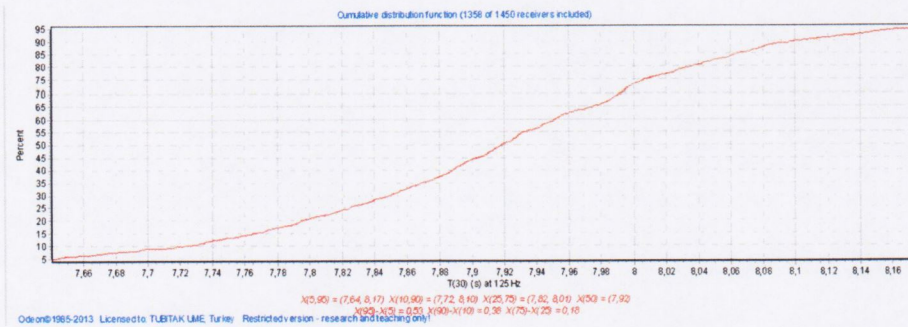
Şekil 4. 34 ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz Yayılma Grafiği ve Planı  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

#### Simülasyon 4 için S 1 Kaynağı RT Değerleri ( 125 Hz)



#### **Sekil 4. 35 ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz**

*Kaynak:* Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.



#### **Sekil 4.36 ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz Yayılma Grafiği ve Planı**

*Kaynak:* Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

#### 4.1.2 İAC Simülasyon Reverberasyon Süresi Sonuçları

Tablo 4.23'de Odeon'da kaynaklar aktifken elde edilen T30 değerleri hesaplanmıştır. Buradaki simülasyonda İmam-ı Azam Cami'nin mevcut malzeme durumu ile hesaplamalar yapılmıştır.

**Tablo 4.23 İAC Reverberasyon Süresi Değerlerinin Frekans Dağılımı**

İAC RT30	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1000 HZ	2000 HZ
S 1	9,73	4,97	3,82	3,74	2,83
S 2	9,82	5,1	3,83	3,78	2,62
S 3	9,88	5,23	3,84	3,79	2,82
S 4	10,07	4,82	3,7	3,72	2,8
S 5	9,75	5,15	3,73	3,73	2,63
S 6	9,95	5,28	4,72	4,64	2,92
S 7	9,93	5,13	3,49	3,48	2,48
<b>Ortalama</b>	<b>9,87</b>	<b>5,09</b>	<b>3,87</b>	<b>3,84</b>	<b>2,72</b>

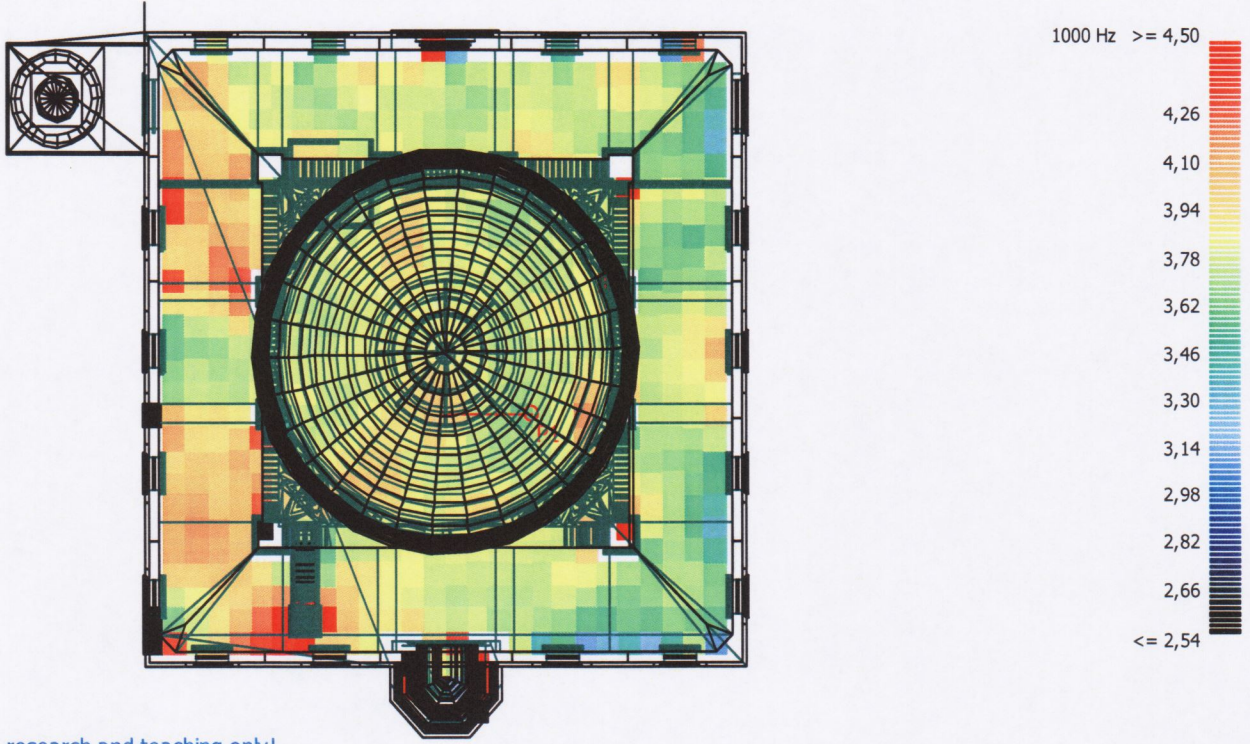
*Kaynak:* Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

**Tablo 4.24 İAC Reverberasyon Süresi Dağılımı (125 Hz & 1000 Hz)**

İAC Simülasyon Değerleri	125 Hz	1000 Hz
S1	(9,40-10,0) <b>9,705</b>	(3,55-4,3) <b>3,83</b>
S2	(9,40-10,1) <b>9,785</b>	(3,45-4,1) <b>3,7</b>
S3	(9,60-10,26) <b>9,92</b>	(3,53-4,08) <b>3,75</b>
S4	(9,60-10,28) <b>9,89</b>	(3,44-4,06) <b>3,76</b>
S5	(9,45-10,20) <b>9,825</b>	(3,4-4,06) <b>3,75</b>
S6	(9,50-10,3) <b>9,84</b>	(3,55-4,7) <b>4,05</b>
S7	(9,64-10,26) <b>9,92</b>	(3,55-4,35) <b>3,8</b>
<b>Ortalama</b>	(9,40-10,28) <b>9,84</b>	(3,4 - 4,7) <b>3,80</b>

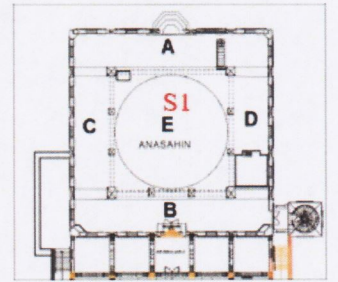
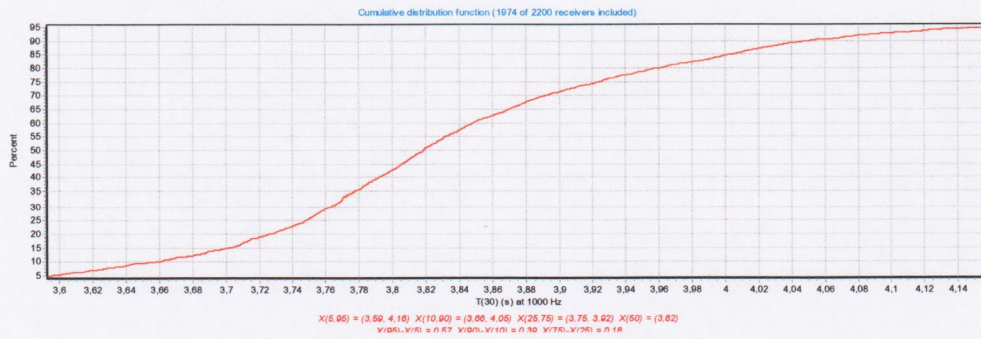
*Kaynak:* Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

### S 1 Kaynağı RT Değerleri 1000 HZ



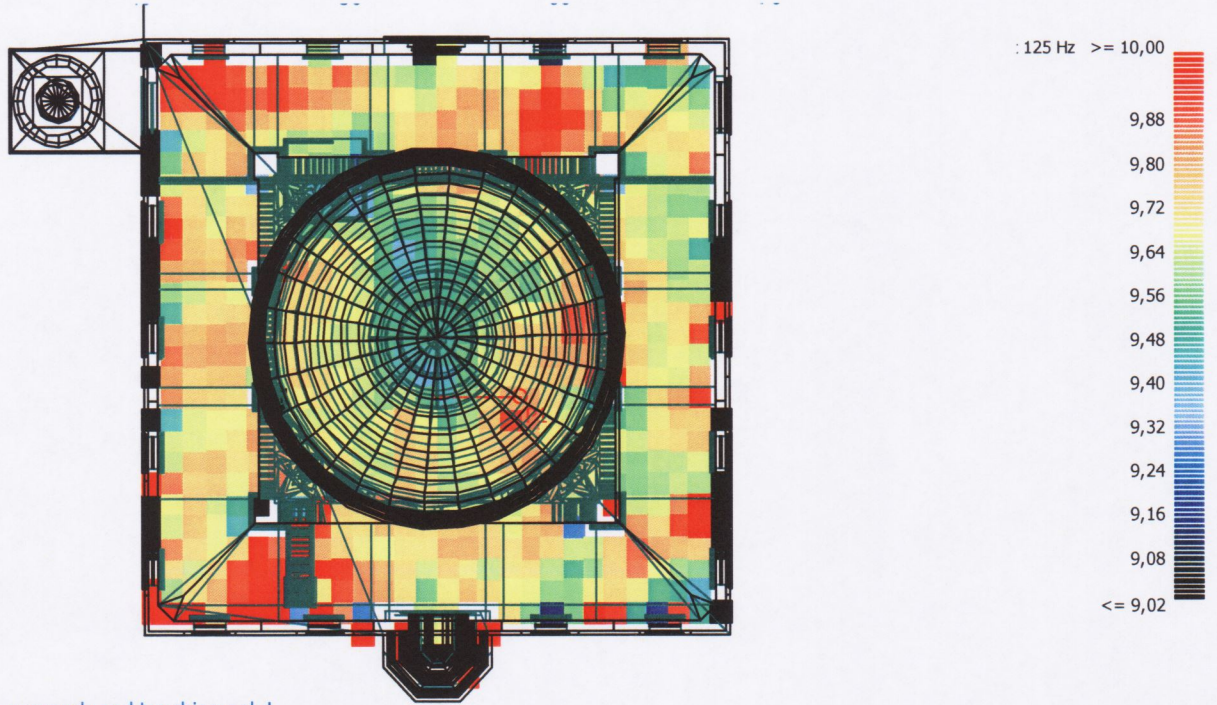
3 - research and teaching only

**Sekil 4.37 ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz**  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

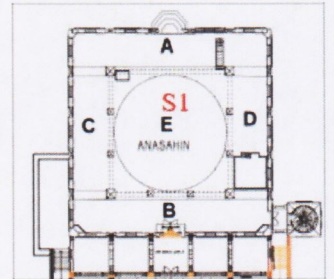
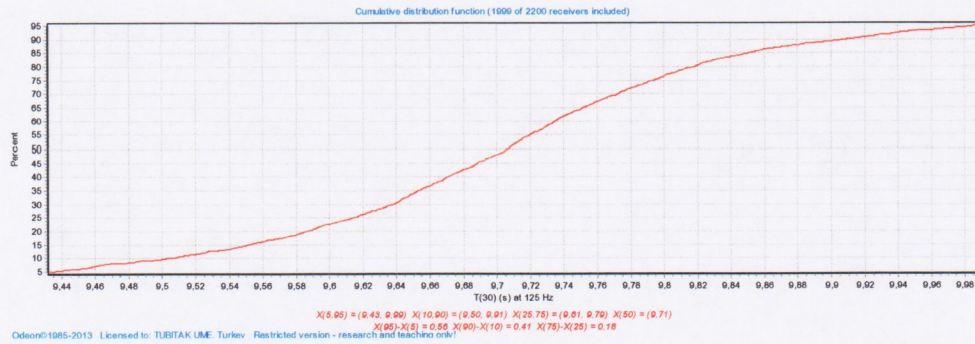


**Sekil 38 ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz Yayıma Grafiği ve Planı**  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

## S 1 Kaynağı RT Değerleri 125 HZ



**Şekil 4.39 ODEON' da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz**  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.



**Şekil 4.40 ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz Yayılma Grafiği ve Planı**  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.



#### 4.1.3 KAPC & İAC Reverberasyon Süresi Karşılaştırması

Kılıç Ali Paşa Cami için yapılan simülasyonların ortalama 125 Hz ve 1000 Hz verileri Tablo 4.25 'te yer almaktadır. Simülasyon sonuçlarına göre değerlendirme yapılırsa; caminin restorasyon geçirmemiş original akustik kalitenin daha iyi olduğu görülmektedir.

**Tablo 4.25 KAPC Simülasyon Karşılaştırması**

KAPC	125 Hz	1000 Hz
Simülasyon 1	4,25	1,93
Simülasyon 2	4,66	1,78
Simülasyon 3	6,41	3,26
Simülasyon 4	8,09	3,44

*Kaynak:* Bu tablo Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

Kılıç Ali Paşa Cami yapılan 4 simülasyon Reverberasyon Süresi 1000 Hz ve Reverberasyon Süresi 125 Hz cami için Kabul edilebilir değerler Zerhan Karabiber Yüksel;2005 kaynağından alınan verilere göre değerlendirmeler Tablo 4.26 'da verilmektedir. Uygun olmayan aralıklar verilen değerlere yakın aralıklarda bulunmaktadır.

**Tablo 4.26 KAPC S 1, S 2 , S 3 ve S 4 RT Değerlerinin Karşılaştırılması**

Simülasyonlar	Hacim Akustiği Parametresi	Kaynaklar	Cami için kabul edilebilir değer	Simülasyonun Sonuçları	Değerlendirme
KAPC Simülasyon 1	RT Reverberasyon Süresi,1000 Hz	Karabiber Yüksel;2005	2,7 sn-3,2 sn	1,88 sn	Uygun Değil
	RT Reverberasyon Süresi,125 Hz	Varolan literatürde değer aralığı yoktur.	3,78 sn – 4,48 sn	4,24 sn	Uygun
KAPC Simülasyon 2	RT Reverberasyon Süresi,1000 Hz	Karabiber Yüksel;2005	2,7 sn-3,2 sn	1,813 sn	Uygun Değil
	RT Reverberasyon Süresi,125 Hz	Varolan literatürde değer aralığı yoktur.	3,78 sn – 4,48 sn	4,68 sn	Uygun
KAPC Simülasyon 3	RT Reverberasyon Süresi,1000 Hz	Karabiber Yüksel;2005	2,7 sn-3,2 sn	3,27 sn	Uygun
	RT Reverberasyon Süresi,125 Hz	Varolan literatürde değer aralığı yoktur.	3,78 sn – 4,48 sn	6,39 sn	Uygun Değil
KAPC Simülasyon 4	RT Reverberasyon Süresi,1000 Hz	Karabiber Yüksel;2005	2,7 sn-3,2 sn	3,51 sn	Uygun Değil
	RT Reverberasyon Süresi,125 Hz	Varolan literatürde değer aralığı yoktur.	3,78 sn – 4,48 sn	7,99 sn	Uygun Değil

**Tablo 4.27 KAPC ve İAC RT30 Simülasyon Karşılaştırması**

Simülasyonlar	Hacim Akustiği Parametresi	Kaynaklar	Cami için kabul edilebilir değer	Simülasyon Sonuçları	Değerlendirme
KAPC Simülasyon 1	RT Reverberasyon Süresi,1000 Hz	Karabiber Yüksel;2005	2,7 sn-3,2 sn	1,88 sn	Uygun Değil
	RT Reverberasyon Süresi,125 Hz	Varolan literatürde değer aralığı yoktur.	3,78 sn – 4,48 sn	4,24 sn	Uygun
KAPC Simülasyon 2	RT Reverberasyon Süresi,1000 Hz	Karabiber Yüksel;2005	2,7 sn-3,2 sn	1,813 sn	Uygun Değil
	RT Reverberasyon Süresi,125 Hz	Varolan literatürde değer aralığı yoktur.	3,78 sn – 4,48 sn	4,68 sn	Uygun
KAPC Simülasyon 3	RT Reverberasyon Süresi,1000 Hz	Karabiber Yüksel;2005	2,7 sn-3,2 sn	3,27 sn	Uygun
	RT Reverberasyon Süresi,125 Hz	Varolan literatürde değer aralığı yoktur.	3,78 sn – 4,48 sn	6,39 sn	Uygun Değil
KAPC Simülasyon 4	RT Reverberasyon Süresi,1000 Hz	Karabiber Yüksel;2005	2,7 sn-3,2 sn	3,51 sn	Uygun Değil
	RT Reverberasyon Süresi,125 Hz	Varolan literatürde değer aralığı yoktur.	3,78 sn – 4,48 sn	7,99 sn	Uygun Değil
İAC Simülasyon	RT Reverberasyon Süresi,1000 Hz	Karabiber Yüksel;2005	2,7 sn-3,2 sn	3,80 sn	Uygun Değil
	RT Reverberasyon Süresi,125 Hz	Varolan literatürde değer aralığı yoktur.	3,78 sn – 4,48 sn	9,84 sn	Uygun Değil

Kaynak: Bu tablo Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

Kılıç Ali Paşa Camisi'nde 7 farklı alıcı noktasından elde edilen, T30 değerlerinin ortalamaları hesaplanmıştır ve 125 – 2000 Hz frekans dağılımları, ortalama değerleri ile birlikte Tablo 4.15, 4.16, 4.17, 4.18 ve 4.19'da verilmiştir.

İmam-ı Azam Camisi'nde 7 farklı alıcı noktasından elde edilen T30 değerlerinin ortalamaları hesaplanmıştır. 125 – 2000 Hz frekans dağılımları, ortalama değerleri ile birlikte Tablo 4.23 'de verilmiştir. Bu verilere göre orta frekans aralığı (500-1000 Hz ) T30 değeri 3,87 sn ve 3,84 sn elde edilmiştir. Bu değer Karabiber, Yüksel [kynk] 'nın benzer hacimdeki cami için önerdiği 2,7 sn - 3,2sn değer aralığını aşmaktadır. Yüksek frekans aralığında düşük T30 değerlerinin elde edilmesi cami içerisindeki yutucu malzemelerden (halı, seccade) kaynaklanmaktadır.

#### 4.2 Konuşmanın İletim İndeksi (STI)

STI kelimesi ise Speech Transmission Index yani Konuşma İletim İndeksi cümlesinden türetilmiştir. Konuşma iletim indeksi ortam ve hoparlör karakteristik değerlerini esas alan istatistiksel bir hesaplama yöntemini ifade eder. STI hesabı dinleme alanındaki istatistiksel olarak gerekli sayıdaki nokta için yankılanma, gürültü ve bastırma değerlerinin hesabına dayanır.

Konuşma iletim indisi (STI) konuşmanın anlaşılabilirliği ile ilgilidir. Konuşmanın iyi bir şekilde anlaşılabilmesi için konuşma kalitesinde etkili olan frekans bantlarında ses sinyalinin korunması, arka plan gürültüsünden ve uzun çınlama süresine sahip olan mekanlarda yankılanan ses enerjisinden etkilenmemesi gerekmektedir. Sesin anlaşılabilirliği indisine karşılık gelen niteleme tanımları ölçeği Tablo 4.25'de verilmektedir.

**Tablo 4. 28 STI parametresi için önerilen değer aralıkları**

Öznel Değerlendirme	STI Değeri
Kötü	0,00-0,30
Zayıf	0,30-0,45
Orta	0,45-0,60
İyi	0,60-0,75
Çok İyi	0,75-1,00

*Kaynak: Steeneken 2002*

Konuşmanın iletim indeksi parametresi, konuşmanın anlaşılabilirliğinin belirlenmesi açısından önem taşımaktadır. STI'da AI gibi 0 ile 1 arasında değer alır ve değer 1'e yaklaştıkça konuşmanın anlaşılabilirliği artar.[İli, S.G.(2010).Tiyatro Salonlarının Akustik Açısından Değerlendirilmesi ve Bir Örnek Çalışma:İstanbul Büyükşehir Belediyesi Beyoğlu Sahnesi,Yüksek Lisans Tezi,Gazi Üniversitesi,Fen Bilimleri Enstitüsü,Ankara].STI değeri 0,60 üzerindeki değerleri kabul edilebilirken, “çok iyi” anlaşılabilirlik için 0,75 üzerindeki değerler önerilmektedir.0,45 ve altındaki değerler ise konuşmanın anlaşılabilirliği açısından “kötü”olarak değerlendirilmektedir.(Tablo 3.2) (Christensen,C.L.(2009).Odeon Room Acoustic Program User Manual.Denmark:Odeon A/S).

Camilerde imamın seslendiği yerlere sırasıyla; Mihrap (S5 ) ,Minber(S6) ve Vaaz kürsüsü (S7) kaynaklar yerleştirilmiştir.

#### 4.2.1 KAPC Konuşmanın İletim İndeksi Sonuçları

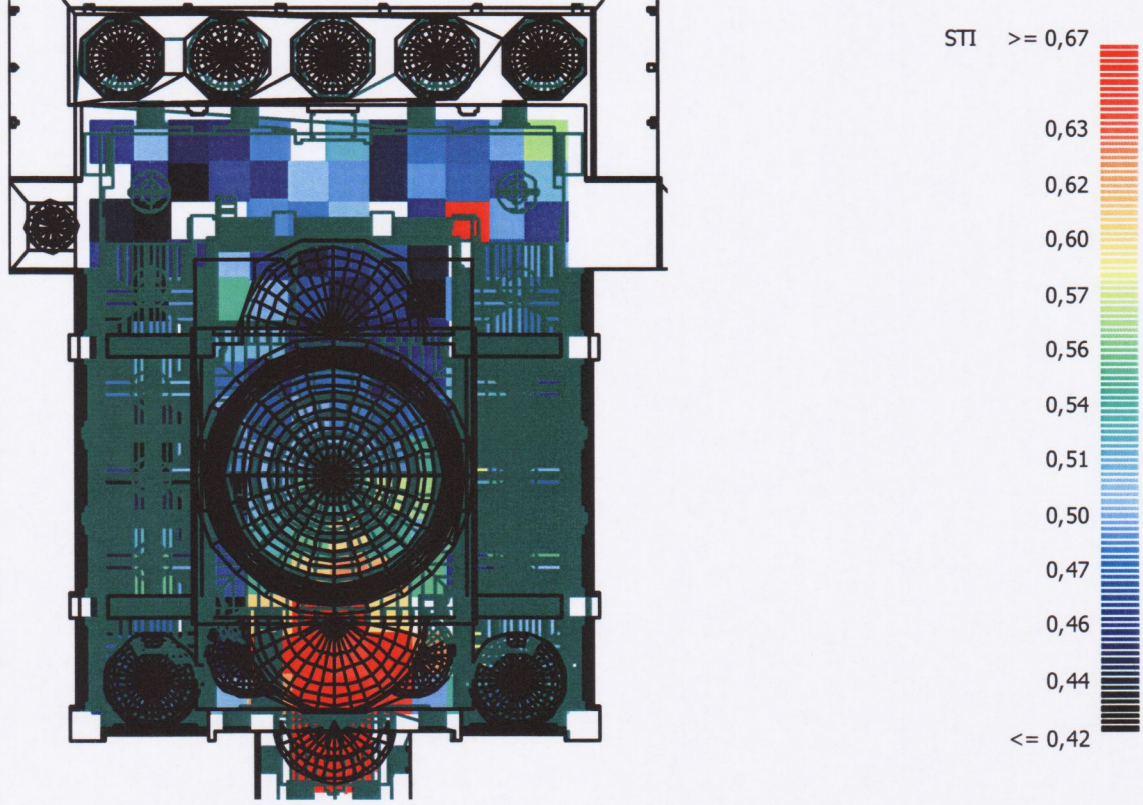
Kılıç Ali Paşa Camisinde gerçekleştirilen 4 değerlendirmeye göre orijinal hali olan kireç sıva ve testi ağızlarının açık olduğu simülasyon sonucuna göre ortalama değer 0.503, sadece kireç sıvanın kullanıldığı ikinci sonuçta ortalama değer 0.504, sadece testi ağızlarının açık olduğu sonuç 0.423 ve yapılan son restorasyona göre simülasyon sonucu 0,426 'dır.Tablo 4.29'da gösterilmiştir. En iyi STI sonucu orijinal hali olan kireç sıva bulunan durumudur. Cami restorasyon geçirdikten sonra konuşmanın anlaşılabilirlik değeri en düşük bulunmuştur. Konuşmanın anlaşılabilirliği en iyi vaaz kürsüsünde önünde konumlanan S 7 alıcı noktasında sağlanmıştır.

**Tablo 4.29 Kılıç Ali Paşa Cami'sinin STI karşılaştırılması**

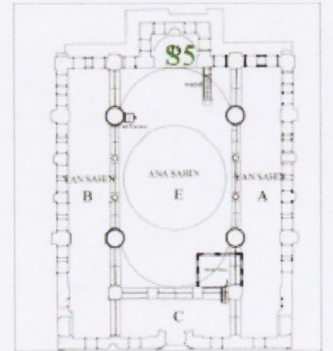
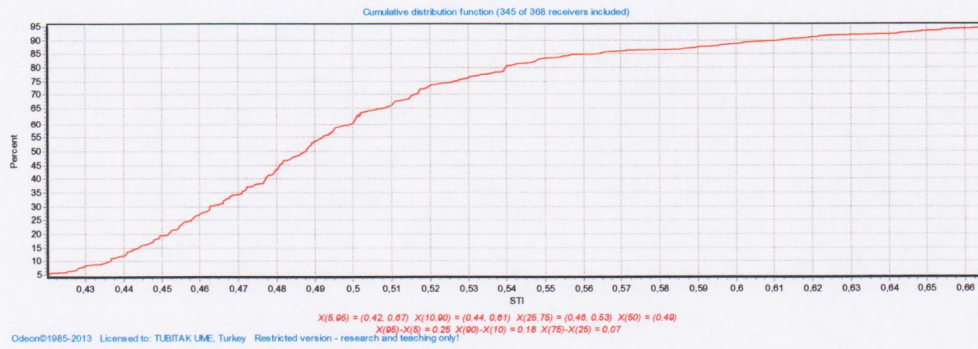
		<b>Kılıç Ali Paşa Cami Kireç Sıva ve Sebu (Simülasyon 1)</b>	<b>Kılıç Ali Paşa Cami Kireç Sıva (Simülasyon 2)</b>	<b>Kılıç Ali Paşa Cami Testi ( Simülasyon 3)</b>	<b>Kılıç Ali Paşa Cami Son Restorasyon (Simülasyon 4)</b>
<b>STI</b>	<b>S5</b>	(0,40-0,70) <b>0,488</b>	(0,40-0,68) <b>0,49</b>	(0,34-0,6) <b>0,4</b>	(0,35-0,64) <b>0,409</b>
	<b>S6</b>	(0,40-0,70) <b>0,508</b>	(0,40-0,68) <b>0,512</b>	(0,36-0,57) <b>0,435</b>	(0,37-0,54) <b>0,425</b>
	<b>S7</b>	(0,40-0,70) <b>0,514</b>	(0,40-0,68) <b>0,512</b>	(0,36-0,55) <b>0,435</b>	(0,37-0,58) <b>0,445</b>
<b>Average</b>		(0,40-0,70) <b>0,503</b>	(0,40-0,68) <b>0,504</b>	(0,33-0,64) <b>0,423</b>	(0,34-0,98) <b>0,426</b>

*Kaynak:* Bu tablo Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

### Simülasyon 1 S 5 (Mihrap) Kaynağı STI Değerleri

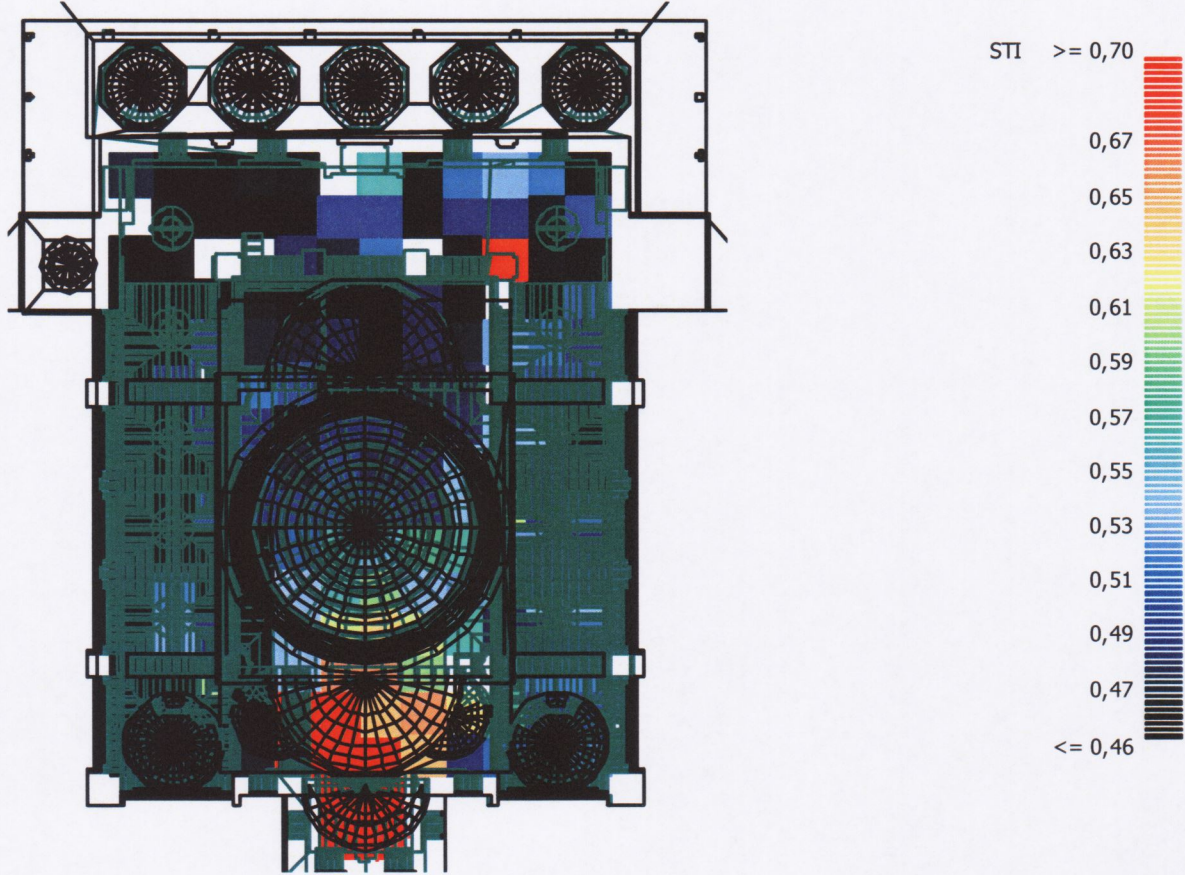


**Sekil 4.41 ODEON'da S 5 (Mihrap) kaynak aktifken STI parametresi**  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.



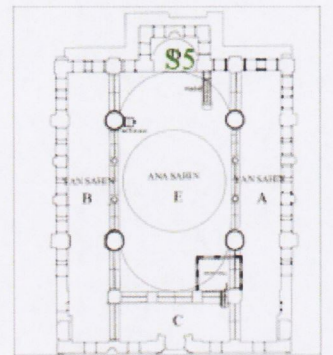
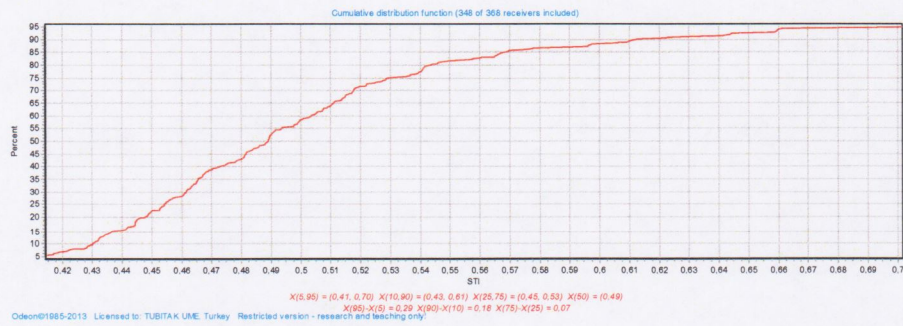
**Sekil 4.42 ODEON'da S 5 (Mihrap) kaynak aktifken STI Yayıma Grafiği ve Planı**  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

## Simülasyon 2 S 5 (Mihrap) Kaynağı STI Değerleri



## Şekil 4.43 ODEON' da S 5 (Mihrap) kaynak aktifken STI parametresi

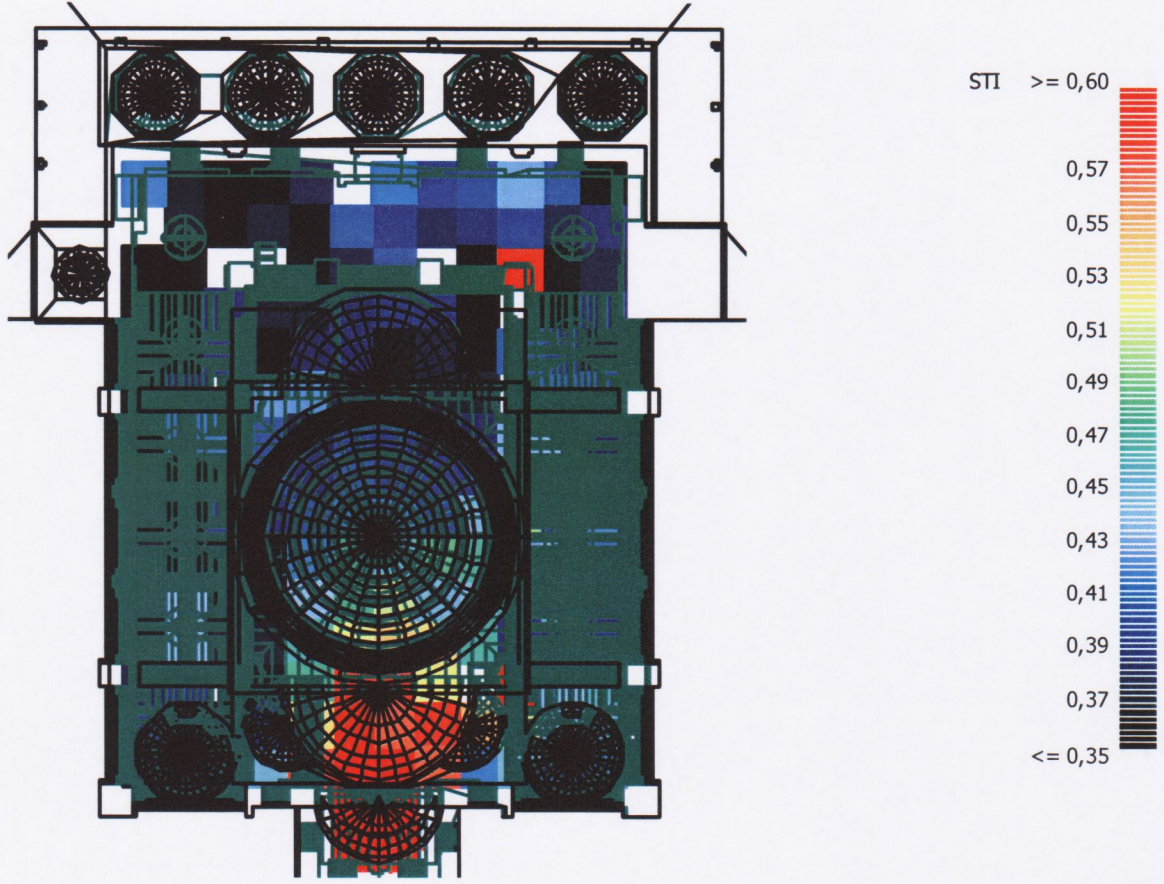
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.



## Şekil 4.44 ODEON' da S 5 (Mihrap) kaynak aktifken STI Yayılma Grafiği ve Planı

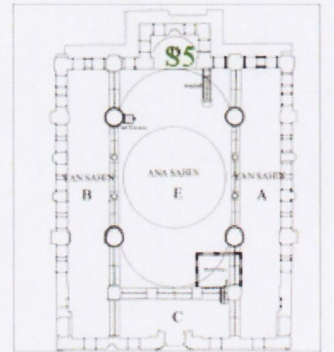
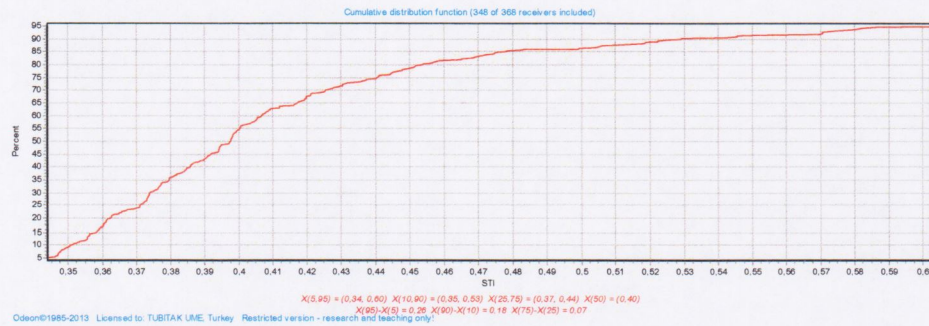
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

### Simülasyon 3 S 5 (Mihrap) Kaynağı STI Değerleri



### Sekil 4.45 ODEON'da S 5 (Mihrap) kaynak aktifken STI parametresi

Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

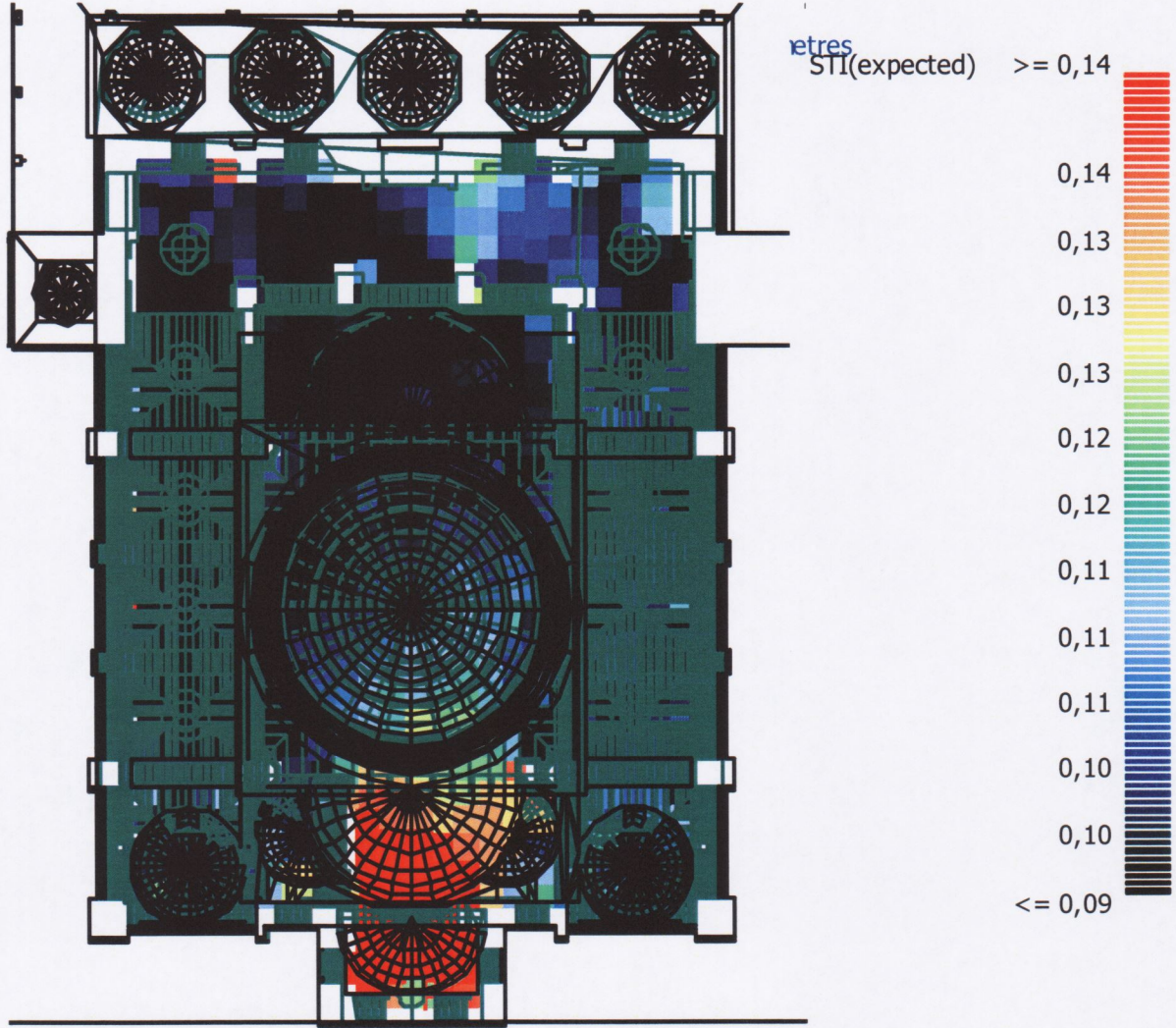


### Sekil 4.46 ODEON'da S 5 (Mihrap) kaynak aktifken STI Yayılma Grafiği ve Planı

Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

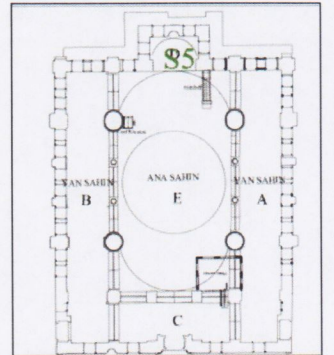
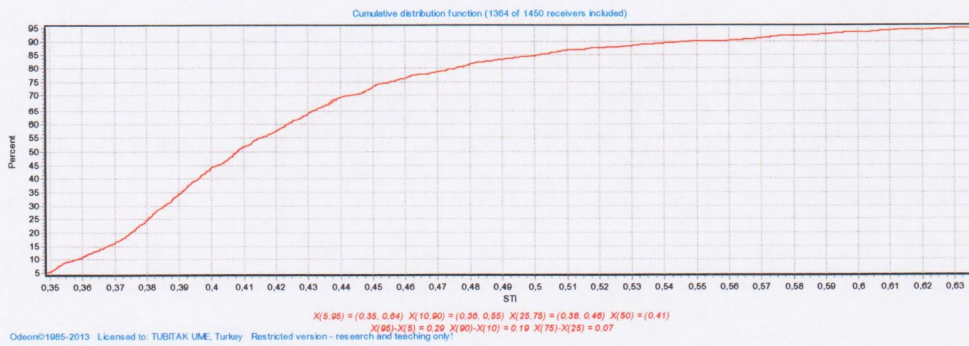


## Simülasyon 4 için S5 (Mihrap) Kaynağı STI Değerleri



**Şekil 4.47 ODEON'da S 5 (Minber) kaynak aktifken STI parametresi**

Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.



**Şekil 4.48 ODEON'da S 5 (Minber) kaynak aktifken STI yayılma Grafiği ve Planı**

Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

#### 4.2.2 İAC Konuşmanın İletim İndeksi Sonuçları

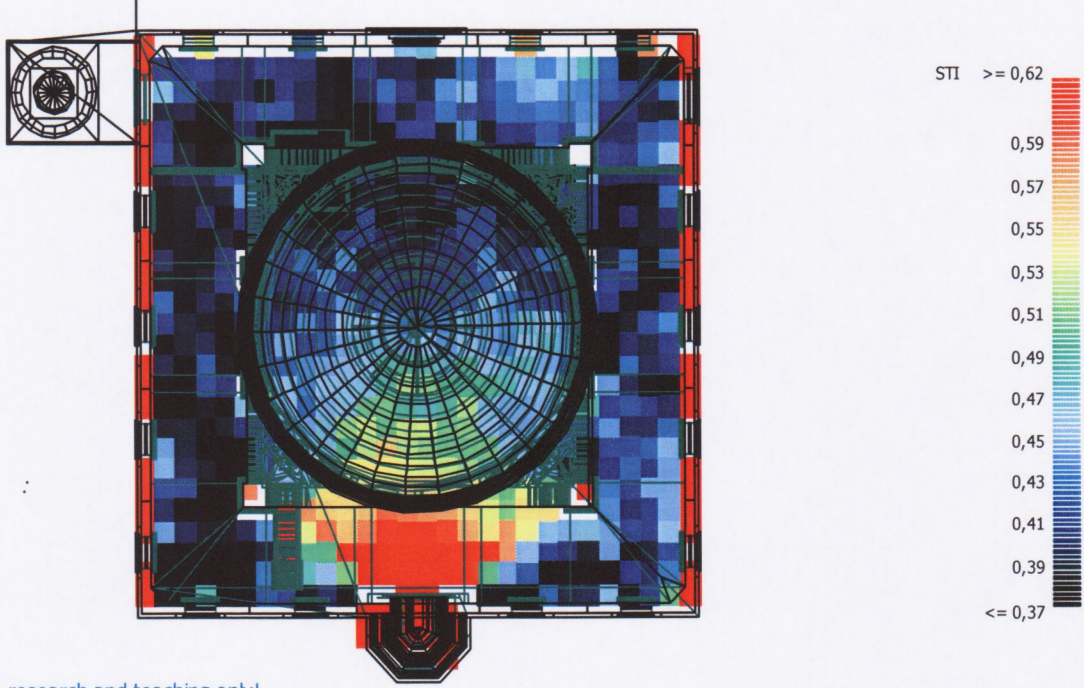
İmam-ı Azam Cami'nin sesin anlaşılabilirliği indisi sonucu Tablo 4.30'da verildiği gibi 0,408 sn'dir. Tablo 3.1'de verilen değer aralıklarına göre konuşmanın algılanabilmesinin zayıf olduğu aralıkta bulunmaktadır.

**Tablo 4.30 İAC STI Değerleri**

İmam-ı Azam Cami		
STI	(0,36-0,59)	<b>0,415</b>
	(0,35-0,55)	<b>0,39</b>
	(0,35-0,55)	<b>0,419</b>
<b>Average</b>	(0,34-0,64)	<b>0,408</b>

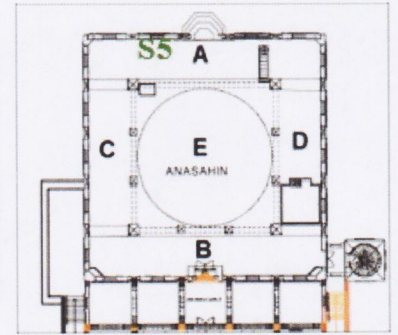
*Kaynak:* Bu tablo Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

## İAC Simülasyon S 5 (Mihrap) Kaynağı STI Değerleri



n - research and teaching only!

**Sekil 4.49 ODEON'da S 5 (Mihrap) kaynak aktifken STI parametresi**  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.



**Sekil 4.50 ODEON'da S 5 (Mihrap) kaynak aktifken STI Yayılma Grafiği ve Planı**  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

### 4.2.3 KAPC & İAC Konuşmanın İletim İndeksi Karşılaştırması

Kılıç Ali Paşa Cami orijinal durumu (hem kireç sıva hemde sebu kullanarak), kireç sıva yapılarak, sebu ağızları açılarak, hem sebu ağızı açık ve son restorasyon, İmam-ı Azam Cami mevcut durumu dikkate alınarak STI değerleri tablo 4.11 ve 4.12’de gösterilmiştir. Analizden elde edilen konuşma iletim indeksi ortalaması Kılıç Ali Paşa Cami son restorasyon çıkan sonuç 4.426 ve İmam- Azam Cami STI ortalaması 0.408’dir. Odeon simülasyon programına [Christensen, C.L.(2009).Odeon Room Acoustics Program User Manual. Denmark: Odeon A/S) göre KAPC geneli için “orta” değer aralığı içinde kalmıştır. İAC ise tablo 4.12 de gösterilen değer aralıklarından 0.30-0.40 değer arasında kalmıştır. STI için bu değer aralığı konuşmanın algılanabilmesinin zayıf olduğu bir aralıktır.

Kılıç Ali Paşa Camii’nin sesin anlaşılabilirliği indisi simülasyon sonuçları ve İmam –ı Azam Camii’nde sesin anlaşılabilirliği indisi simülasyon sonuçları Tablo 4.31’de verilmiştir.

**Tablo 4.31 Camilerin STI karşılaştırılması**

		<b>Kılıç Ali Paşa Cami Kireç Sıva ve Testi (Simülasyon 1)</b>	<b>Kılıç Ali Paşa Cami Kireç Sıva (Simülasyon 2)</b>	<b>Kılıç Ali Paşa Cami Testi (Simülasyon 3)</b>	<b>Kılıç Ali Paşa Cami Son Restorasyon (Simülasyon 4)</b>	<b>İmam-ı Azam Cami</b>
<b>STI</b>	<b>S5</b>	(0,40-0,70) <b>0,488</b>	(0,40-0,68) <b>0,49</b>	(0,34-0,6) <b>0,4</b>	(0,35-0,64) <b>0,409</b>	(0,36-0,59) <b>0,415</b>
	<b>S6</b>	(0,40-0,70) <b>0,508</b>	(0,40-0,68) <b>0,512</b>	(0,36-0,57) <b>0,435</b>	(0,37-0,54) <b>0,425</b>	(0,35-0,55) <b>0,39</b>
	<b>S7</b>	(0,40-0,70) <b>0,514</b>	(0,40-0,68) <b>0,512</b>	(0,36-0,55) <b>0,435</b>	(0,37-0,58) <b>0,445</b>	(0,35-0,55) <b>0,419</b>
<b>Average</b>		(0,40-0,70) <b>0,503</b>	(0,40-0,68) <b>0,504</b>	(0,33-0,64) <b>0,423</b>	(0,34-0,98) <b>0,426</b>	(0,34-0,64) <b>0,408</b>

*Kaynak:* Bu Tablo Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

**Tablo 4.32 KAPC & İAC Akustik Performans Değerlendirmesi**

Simülasyon	Hacim Akustiği Parametresi	Kaynaklar	Cami için kabul edilebilir değer	Simülasyon Sonuçları	Değerlendirme
KAPC Simülasyon 1	RT Reverberasyon Süresi,1000 Hz	Karabiber Yüksel;2005	2,7 sn-3,2 sn	1,88 sn	Uygun DEĞİL
	RT Reverberasyon Süresi,125 Hz	Varolan literatürde değer aralığı yoktur.	3,78sn-4,48sn	4,24 sn	UYGUN
	STI Konuşmanın İletim İndeksi	Steeneken;2002	0,45< orta < 0,6 0,6 < iyi < 0,75 0,75 < çok iyi < 1,0	0,503 sn	ORTA
KAPC Simülasyon 2	RT Reverberasyon Süresi,1000 Hz	Karabiber Yüksel;2005	2,7 sn-3,2 sn	1,813 sn	Uygun DEĞİL
	RT Reverberasyon Süresi,125 Hz	Varolan literatürde değer aralığı yoktur.	3,78sn-4,48sn	4,68 sn	Uygun
	STI Konuşmanın İletim İndeksi	Steeneken;2002	0,45< orta < 0,6 0,6 < iyi < 0,75 0,75 < çok iyi < 1,0	0,504 sn	ORTA
KAPC Simülasyon 3	RT Reverberasyon Süresi,1000 Hz	Karabiber Yüksel;2005	2,7 sn-3,2 sn	3,27 sn	Uygun
	RT Reverberasyon Süresi,125 Hz	Varolan literatürde değer aralığı yoktur.	3,78sn-4,48sn	6,39 sn	Uygun DEĞİL
	STI Konuşmanın İletim İndeksi	Steeneken;2002	0,45< orta < 0,6 0,6 < iyi < 0,75 0,75 < çok iyi < 1,0	0,423 sn	ORTA
KAPC Simülasyon 4	RT Reverberasyon Süresi,1000 Hz	Karabiber Yüksel;2005	2,7 sn-3,2 sn	3,51 sn	Uygun
	RT Reverberasyon Süresi,125 Hz	Varolan literatürde değer aralığı yoktur.	3,78sn-4,48sn	7,99 sn	Uygun DEĞİL
	STI Konuşmanın İletim İndeksi	Steeneken;2002	0,45< orta < 0,6 0,6 < iyi < 0,75 0,75 < çok iyi < 1,0	0,426 sn	ORTA

iAC Simülasyon	RT Reverberasyon Süresi,1000 Hz	Karabiber Yüksel;2005	2,7 sn-3,2 sn	3,80 sn	Uygun DEĞİL
	RT Reverberasyon Süresi,125 Hz	Varolan literatürde değer aralığı yoktur.	3,78sn-4,48sn	9,84 sn	Uygun DEĞİL
	STI Konuşmanın İletim İndeksi	Steeneken;2002	0,45< orta < 0,6 0,6 < iyi < 0,75 0,75 < çok iyi < 1,0	0,408 sn	KÖTÜ

*Kaynak:* Bu Tablo Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

Tablo 4.32’de Camilerin RT30 1000 Hz frekans değerleri verilmiştir. Kılıç Ali Paşa Cami Kireç Sıva ve Testiler kullanıldığında ortalama değeri 1.88 sn, camide kireç sıva kullanıldığında ortalama değer 1.813 sn, sıvada bir değişiklik yapılmayıp testiler yerleştirildiğindeki ortalama değer 3.274 sn ,caminin mevcut durum ortalama değeri ise 3.51sn ’dir. Karabiber’e göre optimum değer aralığı 2,7- 3,2 sn’dir. RT 30 1000 Hz değeri restorasyon sonrası uygun olmadığı görülmektedir. İmam-ı Azam Cami RT30 1000 Hz ortalama değeri 3,8 sn ‘dir. RT 30 değerinin uygun olmadığı Tablo 4.32’de görülmektedir.

Tablo 4.32 ‘de Simülasyon sonucu camilerin konuşma iletim indeksi değerleri verilmiştir. STI optimum değerler tablo 4.28’de belirtilmiştir. Kılıç Ali Paşa Cami kireç sıva ve testi kullanıldığında ortalama değer 0.503 , camide kireç sıva kullanıldığında ortalama değer 0.504, sıva da bir değişiklik yapılmayıp testiler eklendiğinde 0.423 ve cami son restorasyonda mevcut hali ile 0.426’dır.İmam-ı Azam Cami ortalama değeri 0.408 ‘dir.

## 5. SONUÇ

Camilerde akustik konfor koşullarına, Kılıç Ali Paşa Cami restorasyon öncesinde ve sonrasındaki akustik değişimler, günümüz betonarme yapı örneği İmam-ı Azam Cami ile akustik analizleri yapılmıştır. Öncelikle literatür taraması yapılarak camiler için hacim akustiği parametrelerinden reverberasyon süresi (RT) (Tablo 4.27) ve konuşmanın iletim indeksi (STI) (Tablo 4.29 - Tablo 4.30) parametreleri belirlenmiştir. Camilerin akustik performansı ODEON simülasyon programı ile analiz edilmiştir.

Simülasyon sonucu elde edilen RT ve STI parametreleri (Tablo 5.32) temel referans kaynaklarda belirtilen optimum değer aralıkları belirlenmiştir.

İncelenen camilerde orta frekanslarda uygun reverberasyon süresi kireç sıva kullanılan simülasyon değerleri uygun değerdedir. Reverberasyon süresi ile konuşmanın anlaşılabilirliği birbirini etkilemektedir. STI sonuçlarına göre elde edilen en iyi sonuç Kılıç Ali Paşa Cami kireç sıva tercihi yapılan simülasyon sonucu verileridir.

Tarihi bir caminin restorasyon sürecinde ve günümüz modern caminin akustik parametrelerini karşılaştırmak için 16.yy camisi Kılıç Ali Paşa Camisi ve 21.yy camisi İmam-ı Azam Camisi için parametre değerleri optimum değer aralıkları arasında yer almamaktadır. Kılıç Ali Paşa Cami verileri daha az farklılıklar göstermektedir ve optimum değere daha yakındır.

Kılıç Ali Paşa Cami Restorasyon süreçleri akustik simülasyon ortamında değerlendirildiğinde objektif akustik parametrelerinde akustik kalite ve işitsel peyzajının olumsuz etkilendiği ortaya çıkmıştır (Tablo 4.32). Tarihi bir cami olan Kılıç Ali Paşa Camisi ile çağdaş bir cami olan İmam-ı Azam Cami akustik kalite karşılaştırıldığında İmam-ı Azam Camisinin inşaa durumunda tarihi yapıya göre akustik kalitenin daha az önemsendiği yönde etkilendiği yapılan simülasyon analizlerinde görülmüştür. (Tablo 4.32)

Camiler için yapılan simülasyon ile elde edilen sonuçlar; Tarihi yapıya örnek olarak aldığımız, Kılıç Ali Paşa Cami akustiğinin restorasyon aşamasında doğal akustiğinin korunmasını sağlamalıyız. İmam-ı Azam Cami günümüz tasarım anlayışına akustik değerlendirmelerinde eklenmesi gerekmektedir. Camiler için akustik performans kriterlerine uygun çalışmalara yer verilmelidir.

## KAYNAKÇA

1. “Audio-Visual conservation and restitution of the ancient theaters and odea in virtual environment: Erato research project”Odeon A/S, “Room Acoustics Modelling Software, V 10.02 Combined”, Denmark, (2009)
2. Azizoglu, Nahide İrem ; Okur,Alpaslan “Yurtdışında Yaşayan Türklerin Eğitiminde Somut Olmayan Kültürel Miras Unsurlarının Yeri” , Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi,2017.
3. Bahçeşehir Üniversitesi Konservatuar Prova Odalarının Akustik İncelenmesi Ve Akustik Tasarımın İyileştirilmesi Yalın Özgencil;Yüksek Lisans Tezi; İstanbul, 2015.
4. Bozkurt, N. Minber. TDV İslam Ansiklopedisi.İstanbul:TDV Yayın Matbaacılık ve Ticaret İşletmesi,30,101-103.(2005)
5. CAHRISMA Workshop Proceedings, Yıldız Technical University, 17 December 2002, İstanbul, Türkiye Selman Okumuş Skylife Mart 2015
6. Christensen,C.L.Odeon Room Acoustics Program User Manuel. Denmark:Odeon A/S. (2009)
7. Carvalho,A.,&Monteiro,C.G.Comparison of the Acoustic of Mosques and Catholic Churches.The Sixteenth International Congress on Sound and Vibration,Krakow. (2009).
8. Çoruhlu,Y.Kürsü. TDV İslam Ansiklopedisi.İstanbul:TDV Yayın Matbaacılık ve Ticaret İşletmesi,26,573-574.(2002).
9. Çevre ve Orman Bakanlığı, “Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği”, Çevre ve Orman Bakanlığı Raporu, 2002/49/EC, Ankara, 1-27, (2012)
10. David Eagleman ; ‘The Brain: The Story of You’ 2015
11. Eröz, F. Mimar Sinan, Üsküdar Mihrimah Sultan Camii Akustik Öncesi ve Sonrası. Gazi Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi Sanat ve Tasarım Dergisi, 77-89 (2015).
12. Eyice, S. İstanbul’da XVI. Yüzyılda Mimar Sinan tarafından yapılan külliye, cilt:25,syf:412-414. (2002).
13. Eyice, S. İstanbul’da XVI. Yüzyılda Mimar Sinan tarafından yapılan külliye, cilt:25,syf:413. (2002).
14. Eyice,SCami TDV İslam Ansiklopedisi.İstanbul:Türkiye Diyanet Vakfı Yayın Matbaacılık ve Ticaret İşletmesi,56-90.(1994).
15. Erdem, B. Mimar Sinan'ın Eseri Olan Üç Önemli Caminin Mekansal Özelliklerinin İrdelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul (2011).



16. Erzincan, T. Mihrap. TDV İslam Ansiklopedisi. İstanbul : TDV Yayın Matbaacılık ve Ticaret İşletmesi, 30, 30-37. (2005)
17. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü “ Camilerde Mimari Akustik Tasarım Kriterleri Ve Bir Örnek Çalışma : Hasan Tanık Cami ” Esra Uysal Yüksek Lisans Tezi ; Ankara , 2015.
18. Geçmişten günümüze Süleymaniye Camii akustiği, Zühre Sü Gül1, Mehmet Çalışkan2, Ayşe Tavukçuoğlu1 Zühre Sü Gül, Mehmet Çalışkan, Ayşe Tavukçuoğlu. On The Acoustics of Süleymaniye Mosque: From Past to Present. Megaron. 2014
19. İstanbul Mimarisi için Kaynak Olarak Evliya Çelebi Seyâhatnamesi, Yüksel Yoldaş Demircanlı, Vakıflar Genel Müdürlüğü Yayınları, 1989. İstanbul Camileri, Cilt 1, Tahsin Öz, Türk Tarih Kurumu Yayınları, 1987.
20. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Daire Planlı ve Kubbe Bitişli Çok Amaçlı Salonlarda Akustik Performansın Tasarım Değişkenleri Aracılığıyla Simülasyon Programında İrdelenmesi Büşra Aktı ;Yüksek Lisans Tezi ; Mayıs 2014
21. Karabiber, Z., Erdoğan, S. Comparison of The Acoustical Properties of An Ancient and A Recent Mosque. Forum Acusticum, Sevilla (2002).
22. Kayılı, M. Sinan Eserlerinde Akustik, IV. Vakıf Haftası - Türk Vakıf Medeniyeti Çerçevesinde Mimar Sinan ve Dönemi Sempozyumu, İstanbul. (1988).
23. Kayılı, M. Acoustic Solutions in Classic Ottoman Architecture. Foundation for Science technology and Civilization, 1-15 (2005).
24. Mülâyim, S. Paye. TDV İslam Ansiklopedisi. İstanbul: TDV Yayın Matbaacılık ve Ticaret İşletmesi, 34, 194 (2007).
25. Mülâyim, S. Tono. TDV İslam Ansiklopedisi. İstanbul: TDV Yayın Matbaacılık ve Ticaret İşletmesi, 41, 238-240. (2012).
26. Mülâyim, S. Sütun. TDV İslam Ansiklopedisi. İstanbul: TDV Yayın Matbaacılık ve Ticaret İşletmesi, 38, 181-182 (2010).
27. Mülâyim, S. Mukarnas. TDV İslam Ansiklopedisi. İstanbul: TDV Yayın Matbaacılık ve Ticaret İşletmesi, 31, 126-128 (2006).
28. Nugen S., and Baeumner, H.J. Trends and opportunities in food pathogen detection. Anal Bioanal Chem 391, pp. 451-454 (2008).

29. Odabaş, E., Sü Gül, Z., Çalışkan, M. Doğramacızade Ali Paşa Camii'nin Akustik Ölçümlerle Değerlendirilmesi. 9. Ulusal Akustik Kongresi, Ankara. (2011).
30. Öz,Tahsin İstanbul Camileri Türk Tarih Kurumu Yayınları.Cilt:1 (1987).
31. Özsayiner;Tarih Okulu Dergisi;Mart 2014,Yıl:7 Sayı XVII,sy.375-391
32. Steeneken,H. Past,Present and future of speech transmission index.Chapter 10.Standardization of performance criteria and assessment methods for speech communication.TNO Human Factors.
33. Sert , Fatma Yelkenci,Alpaslan, H İbrahim,Yılmaz Karaman, “ Manisa Sultan (Mesir) Camisi'nin Akustik Özelliklerinin Değerlendirilmesi”,Ege Üniversitesi,Edebiyat Fakültesi,2017.
34. Schafer, M.Our Sonic Environment and The Soundscape: The Tuning of The World, Destiny Books, Rochester, Vermont,1977
35. Su Gül, Z.Çalışkan,M. Impact of Design Decisions on Acoustical Comfort Parameters:Case Study of Doğramacızade Ali Paşa Mosque (2010)
36. Tophane Kılıç Ali Paşa Cami Yazıları, Züvbeyde Cihan Özsayiner , Sanat Tarihi Uzmanı.Hassa Mimarlar Ocağı Ve Mimar Sinan Gülcan Avşin Güneş - Tarih Okulu Dergisi, Mart 2014, Yıl :7 Sayı XVII , ss.375-391.
37. Topaktaş, L. Acoustical Properties of Classical Otoman Mosques Simulation and Measurements, Doktora Tezi, Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi (2003)
38. Turhan Tuna, Sibel,“Somut Olmayan Kültürel Mirasın Korunması Bağlamında Türkiye’de Eğitim Alanında Yapılan Bilimsel Çalışmalar Üzerine Bir Bibliyografya Denemesi” Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi,Eğitim Fakültesi, Sayı:1Cilt :5 ,Mayıs 2018.
39. Türk Makam Müziği İcra Edilen Kapalı Mekanların Hacim Akustiği Bakımından İncelenmesi ve Değerlendirilmesi, Aslı Özçevik1, Zerhan Yüksel Can2, MEGARON 2012; 7 - 2 | Sayfalar 129 - 142
40. Umberto Berardi,Gino Iannace,Amelia Tremeterra “The Acoustic of the Double Elliptical Vault of the Royal Palace of Caserta (Italy)”,Buildings,2017
41. Uzun, Ç. Günümüz Cami Mimarisinin İşlev-Biçim ve Teknoloji İlişkisi Açısından İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 4-69 (2010).
42. Vakıflar İstanbul 1.Bölge Müdürlüğü Kılıç Ali Paşa Cami Rölöve Raporu (2011).

43. Yazı Andriake Limanı'nda Roma,Bizans ve Selçuklu Dönemi Harçların Özellikleri.İMO Teknik Dergi,6993-7013. (2015).
44. Yelmi Çevikayak,P The Soundscape of İstanbul Collection. (2015)
45. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimar Sinan Camilerinde Strüktür Marfolojisi Üzerinde Bir Araştırma : “Kılıç Ali Paşa Camisi” ,Y.Mimar Nil Köroğlu ,Doktora Tezi, İstanbul,2010
46. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü ‘İşitsel Peyzaj – Soundscape ‘ Kavramı İle Kentsel Akustik Konforun İrdelenmesinde Yeni Bir Yaklaşım;Aslı Özçevik; Doktora Tezi Danışman :Prof. Dr. Zerhan Yüksel Can ; İstanbul,2012
47. Yüksel, Z., Erdoğan, S. Virtual Conservation of Acoustical Heritage: CAHRISMA and ERATO Projects. Forum Acusticum, Budapest. (2005).
48. Zerhan Yüksel , Sevda Erdoğan , Ruhi Ayangil , Rengin Ünver , Can Binan , Cengiz Can

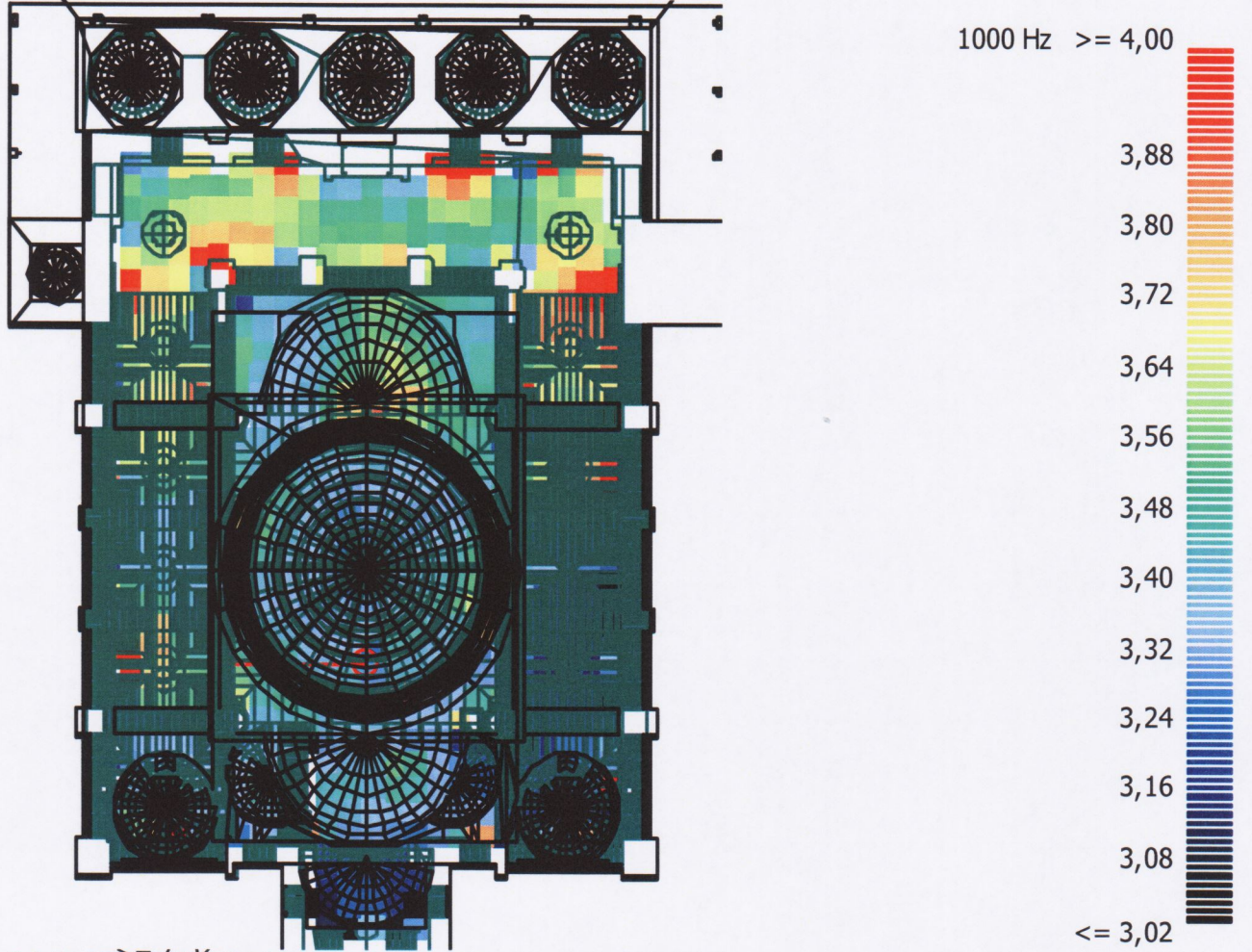
### İnternet Kaynakları

49. <http://www.kiptas.istanbul/tr>
50. <http://dergipark.gov.tr/>
51. <http://etd.lib.metu.edu.tr/upload/>
52. <http://www.mezzostudio.com/>
53. <https://odeon.dk/>
54. <https://polen.itu.edu.tr/>
55. <http://aregem.kulturturizm.gov.tr/>
56. [https://www.researchgate.net/profile/Mehmet\\_Caliskan](https://www.researchgate.net/profile/Mehmet_Caliskan)
57. <http://www.megaronjournal.com/tr/>
58. <http://www.buyukustamimarsinan.com/tr/eserler/kilic-ali-pasa-camii>
59. <https://www.psychologytoday.com/blog/you-illuminated/201010/why-your-brain-needs-water>
60. <https://gis.ibb.gov.tr/>
61. <https://tr.khanacademy.org/humanities/art-history-basics/beginners-art-history/a/what-is-cultural-heritage>

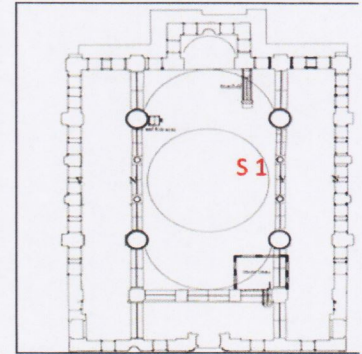
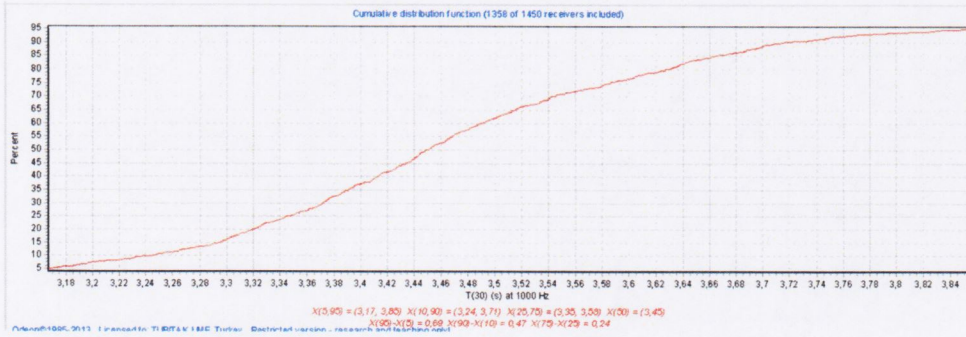
## EKLER

### A.1 KAPC Restorasyon Sonrası RT Değerleri

#### S 1 Kaynağı RT Değerleri ( 1000 Hz)



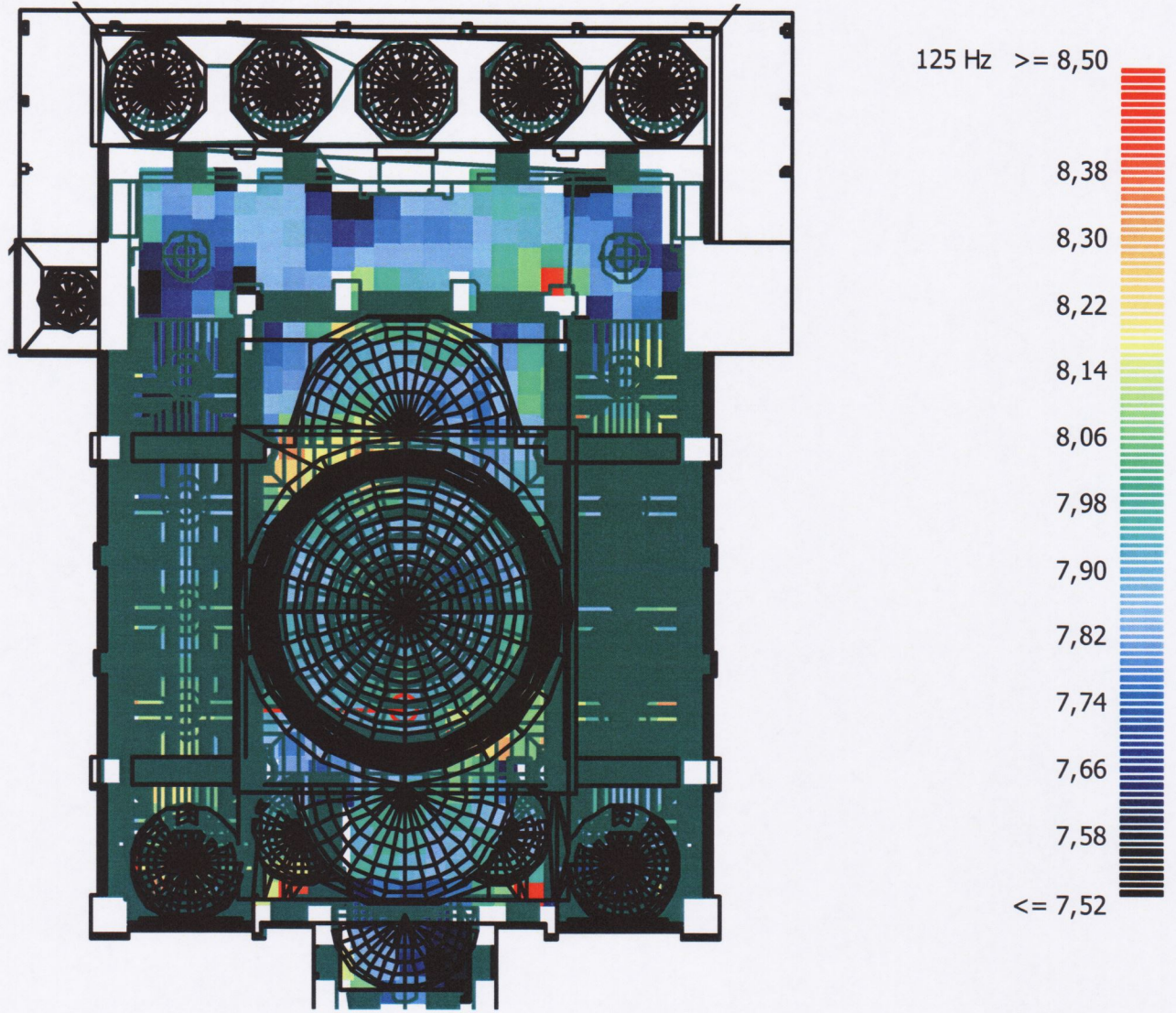
Şekil: ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz



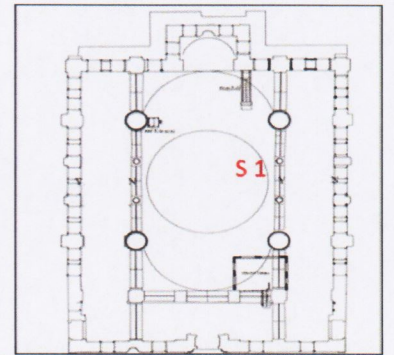
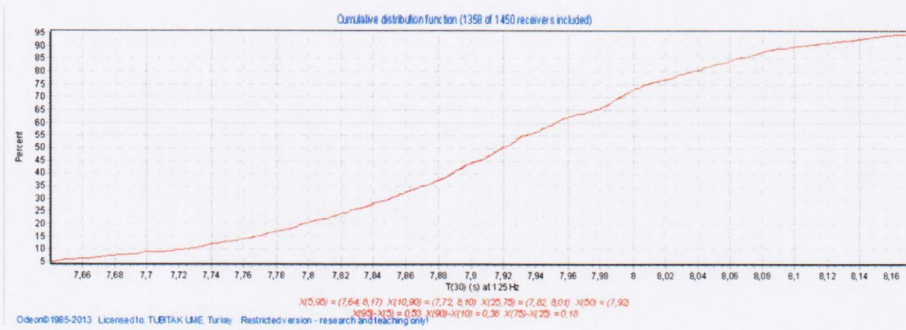
Şekil ....: ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz Yayılma Grafiği ve Planı

Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

## S 1 Kaynağı RT Değerleri ( 125 Hz)

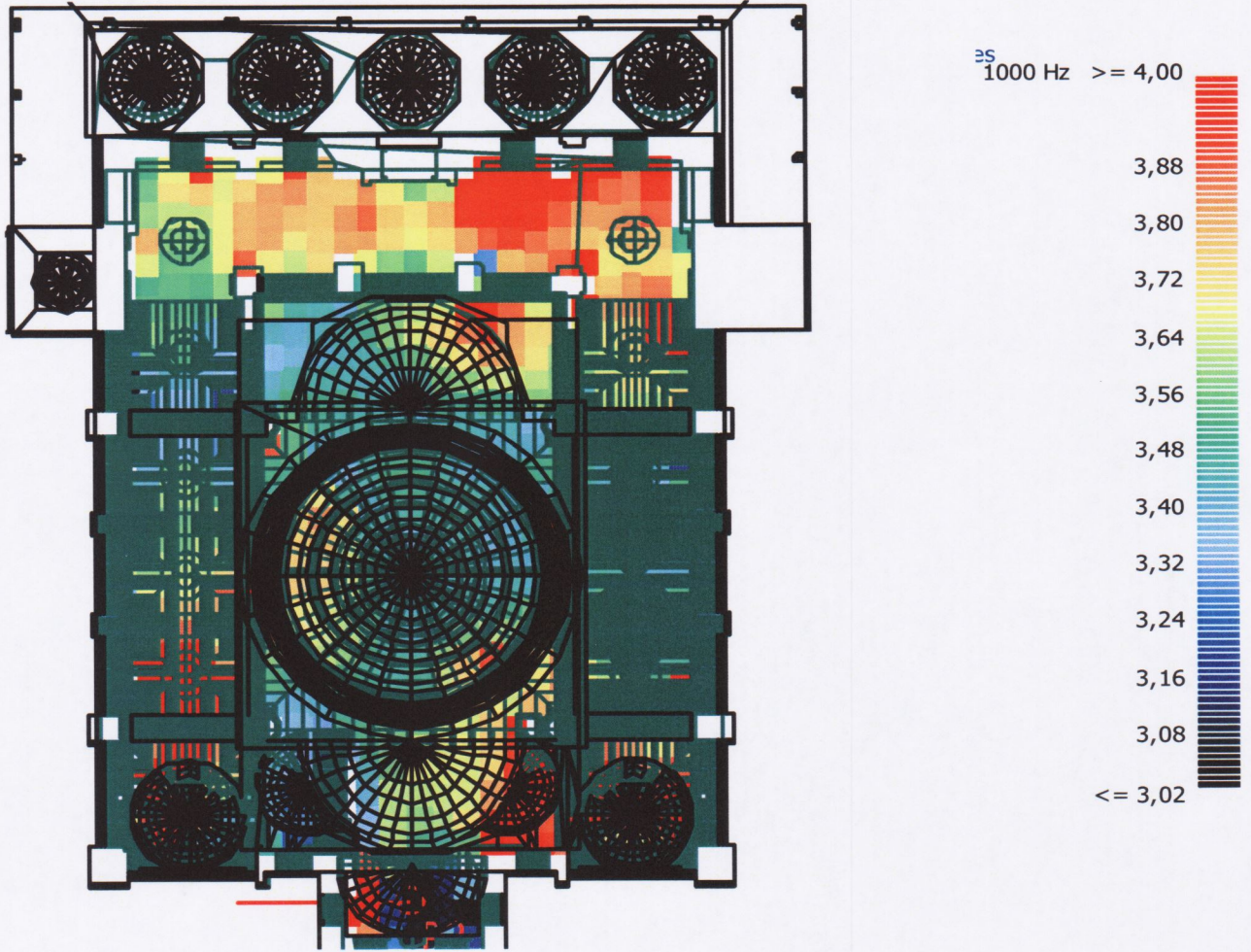


Şekil: ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz

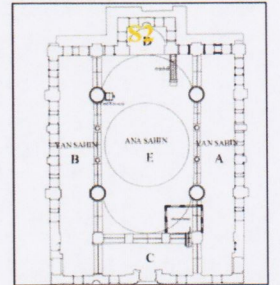
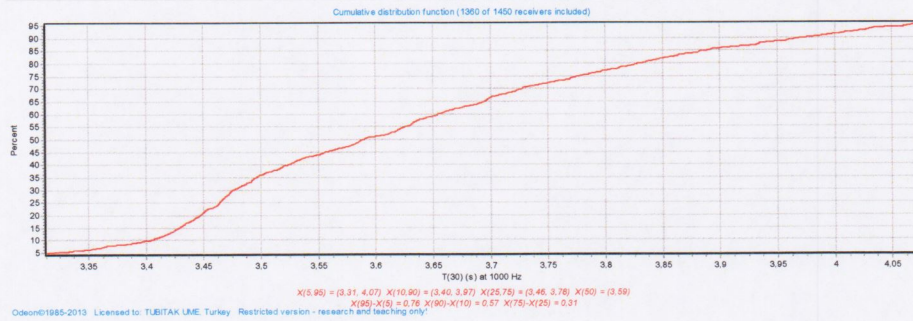


Şekil : ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz Yayılma Grafiği ve Planı  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

## S 2 Kaynağı RT Değerleri ( 1000 Hz)

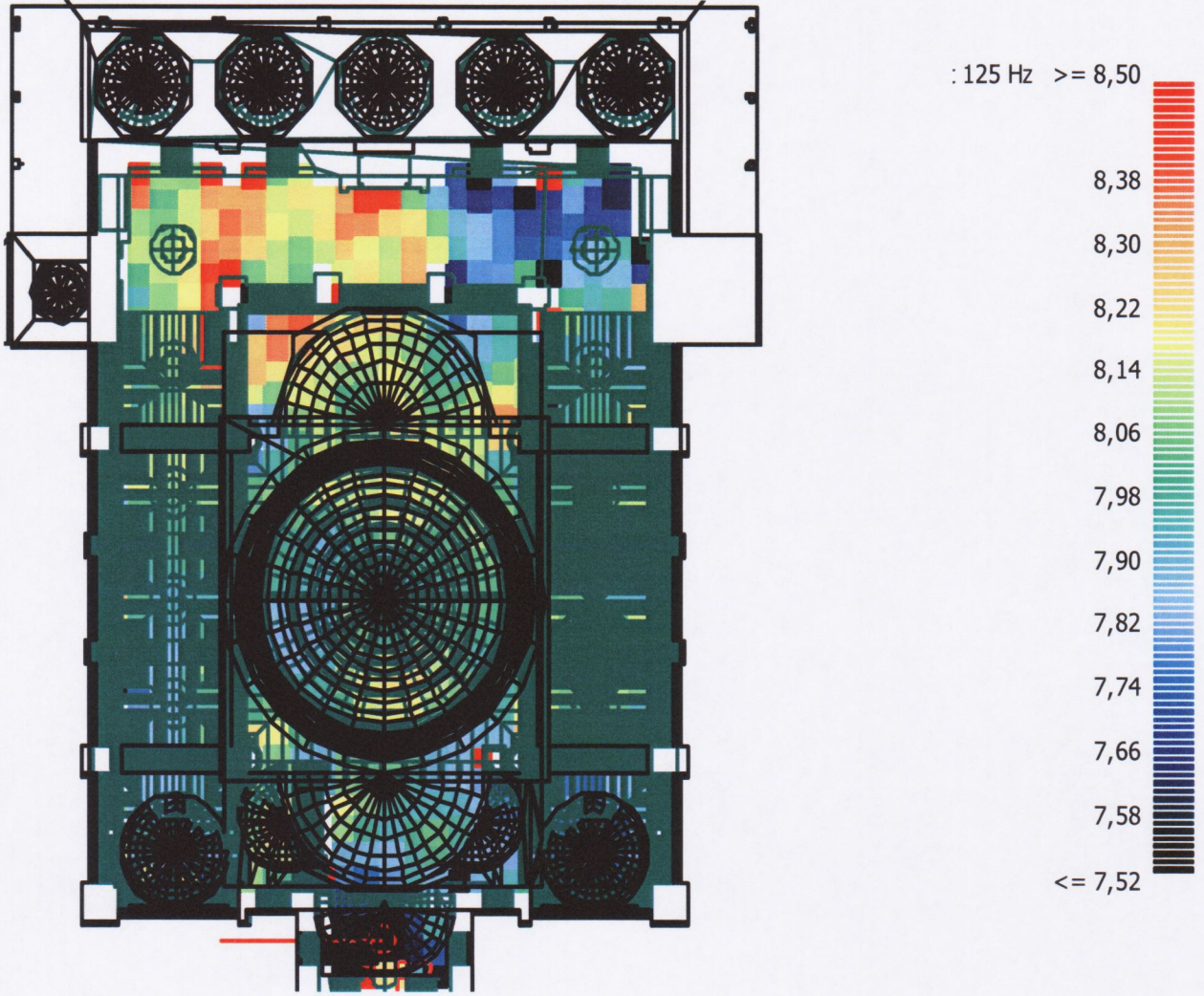


Şekil : ODEON'da S 2 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz

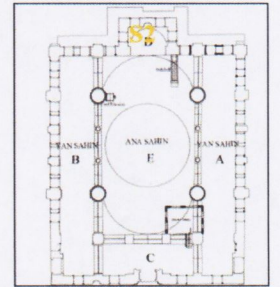
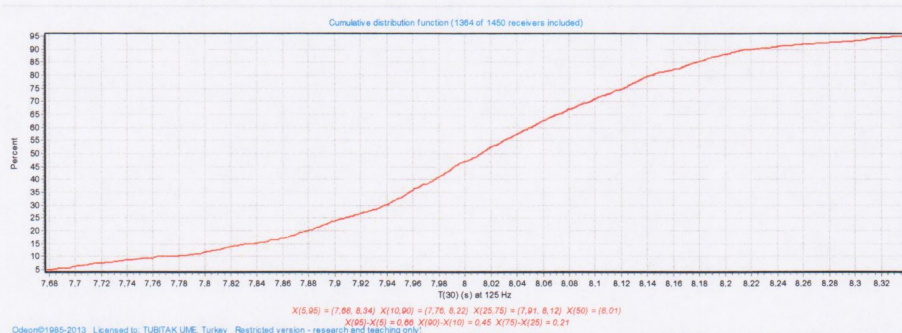


Şekil: ODEON'da S 2 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz Yayılma Grafiği ve Planı  
Kaynak: Rabia Kocac tarafından hazırlanmıştır.

## S 2 Kaynağı RT Değerleri ( 125 Hz)



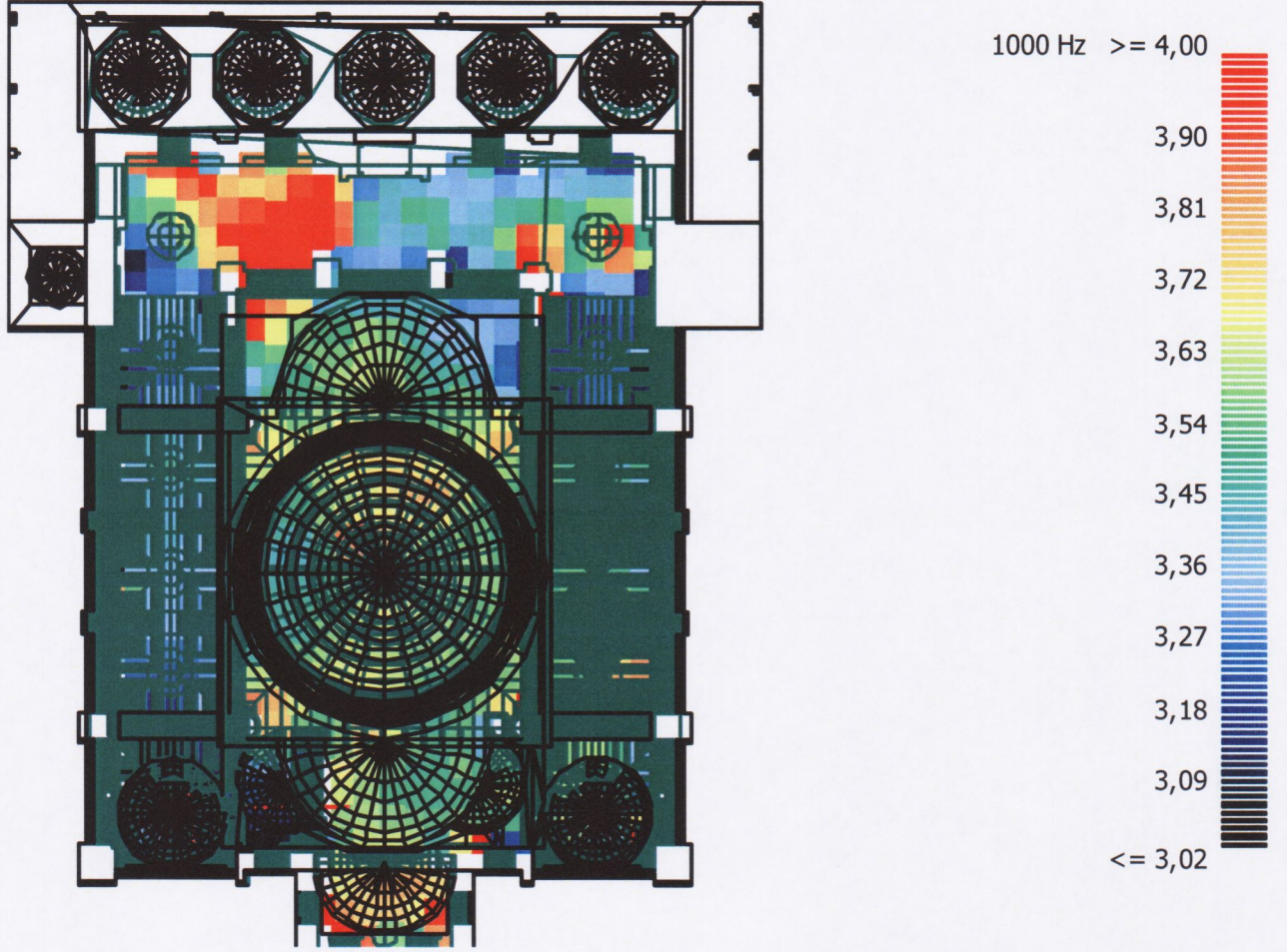
Şekil: ODEON'da S 2 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz



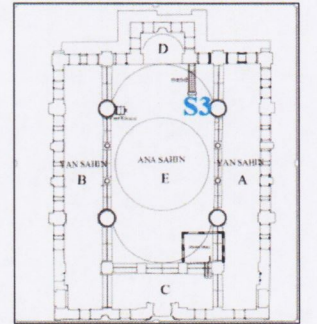
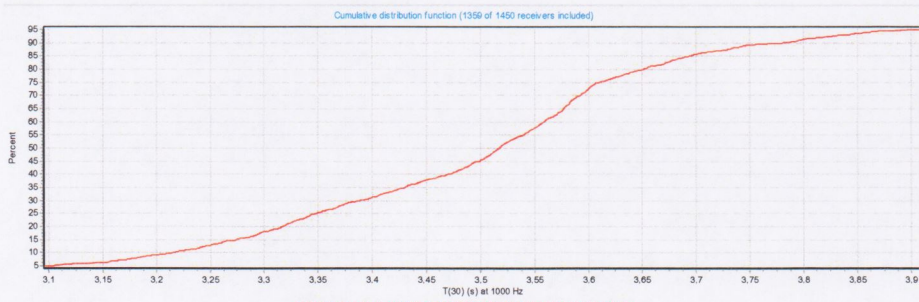
Şekil: ODEON'da S 2 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz Yayıma Grafiği ve Planı  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.



### S 3 Kaynağı RT Değerleri ( 1000 Hz)

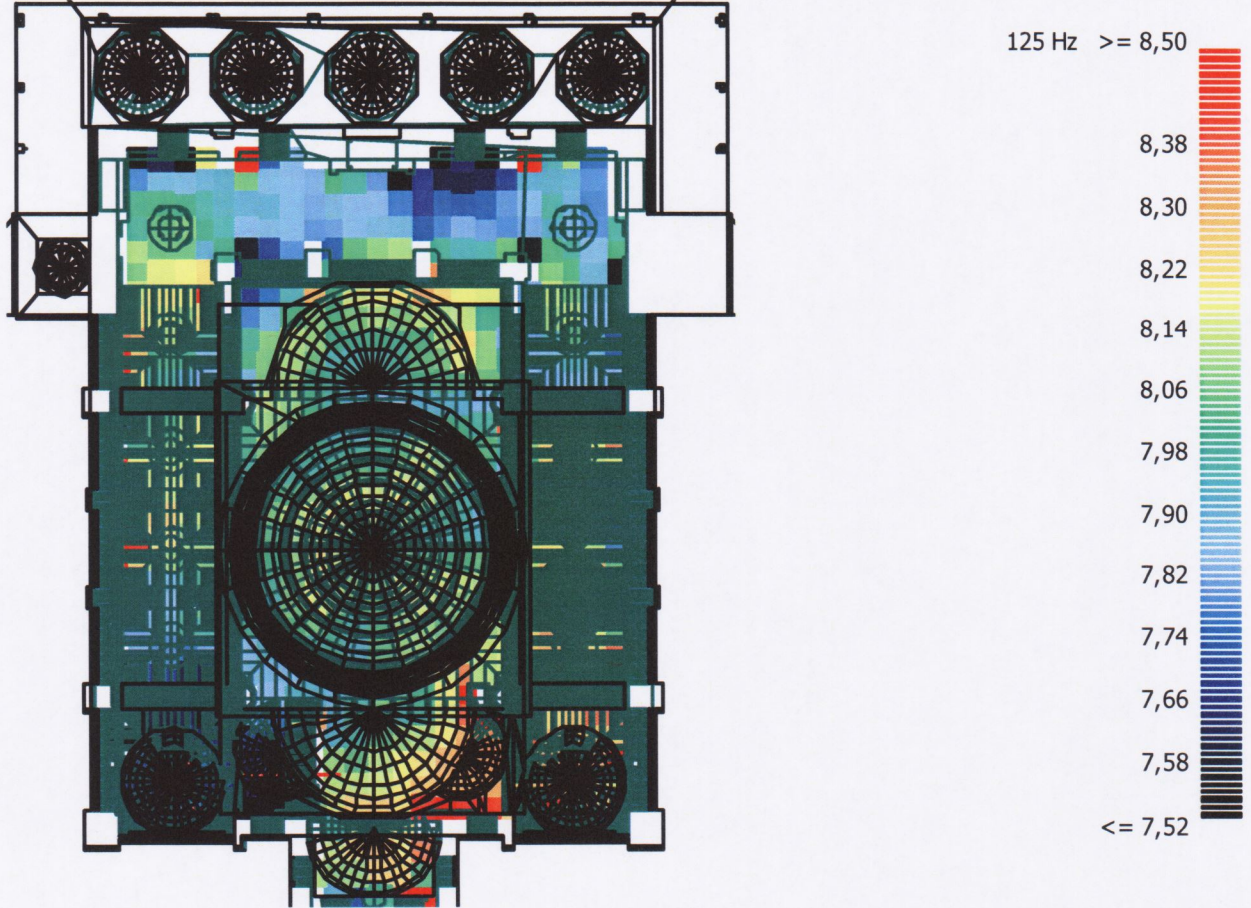


Şekil: ODEON'da S 3 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz

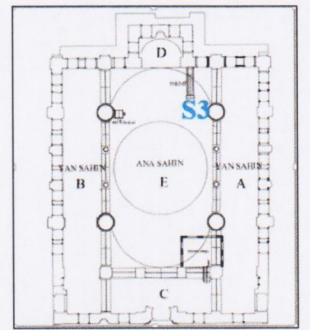
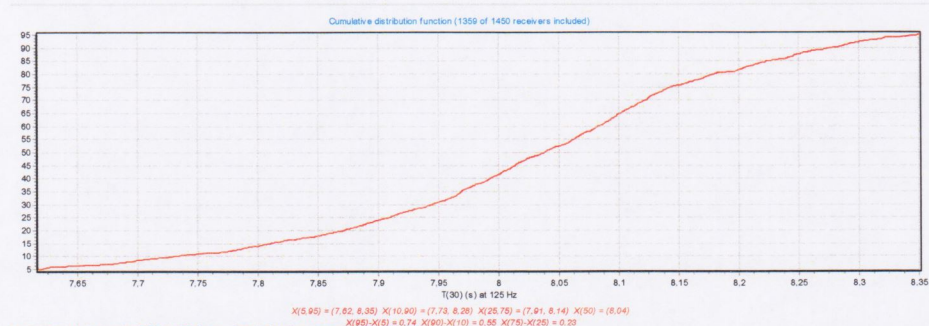


Şekil : ODEON'da S 3 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz Yayılma Grafiği ve Planı  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

### S 3 Kaynağı RT Değerleri ( 125 Hz)

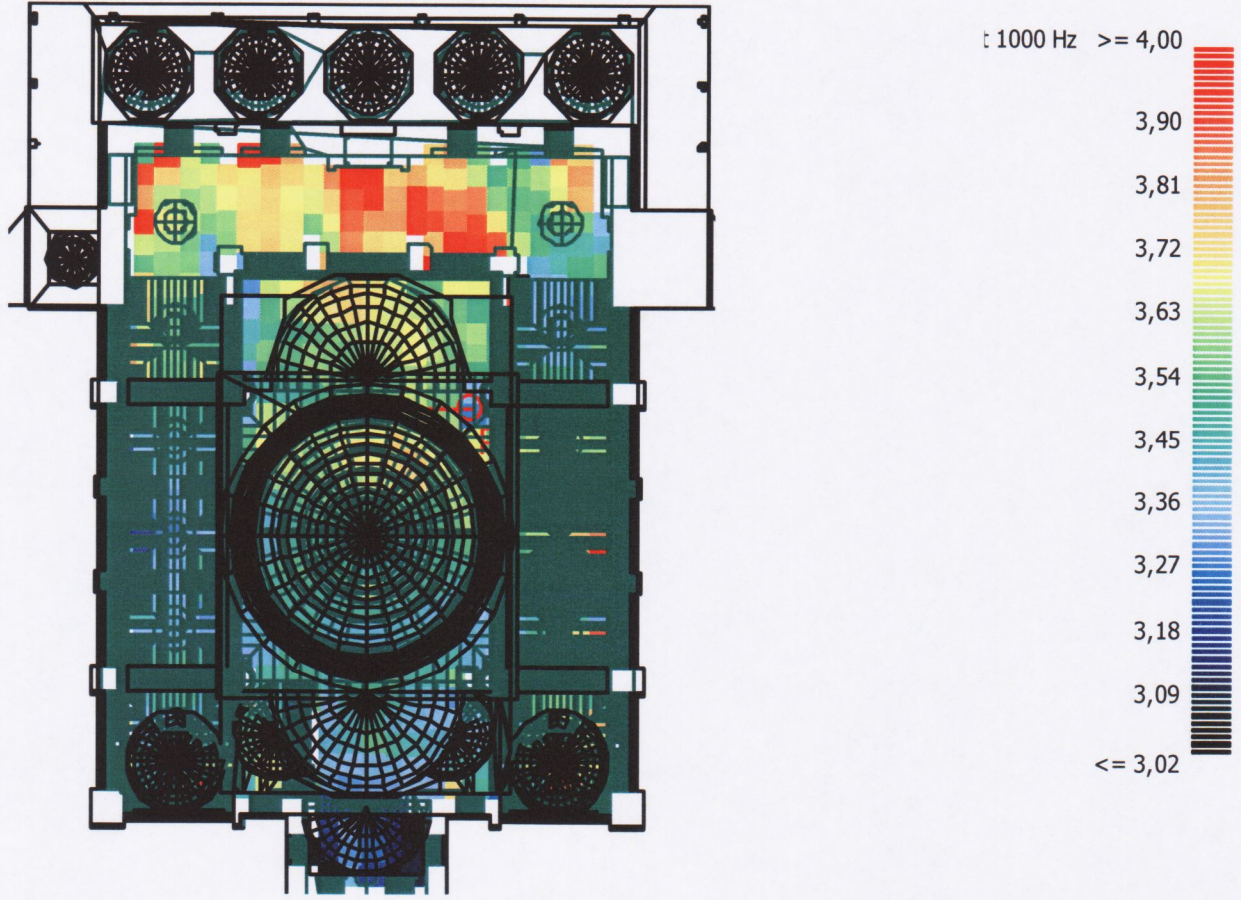


Şekil : ODEON'da S 3 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz Kaynak:

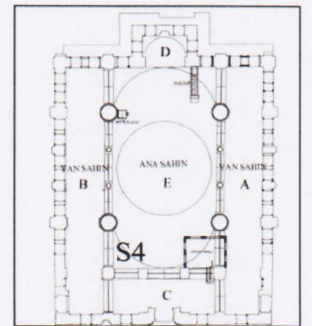
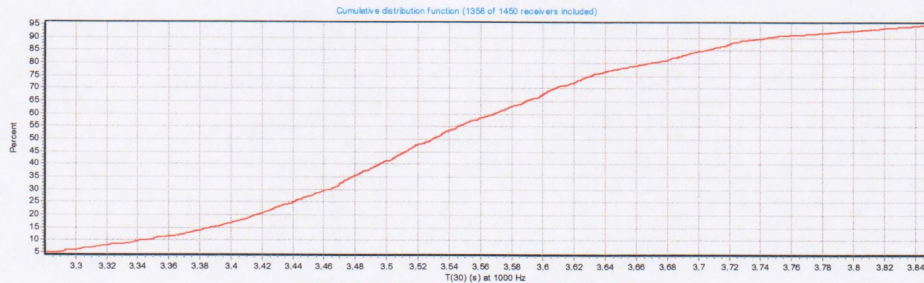


Şekil: ODEON'da S 3 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz Yayıma Grafiği ve Planı  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

### S 4 Kaynağı RT Değerleri ( 1000 Hz)

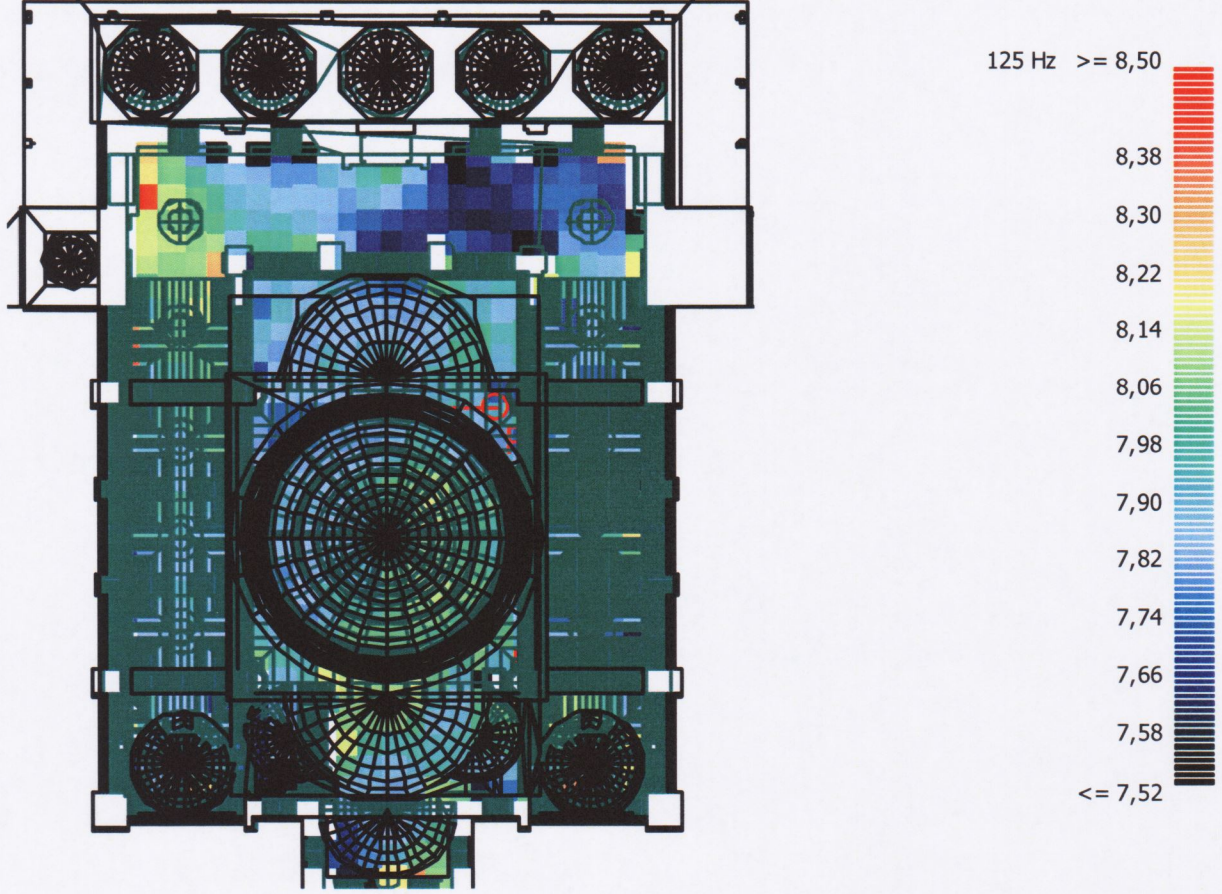


Şekil : ODEON'da S 4 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz

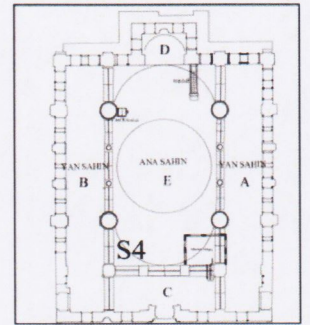
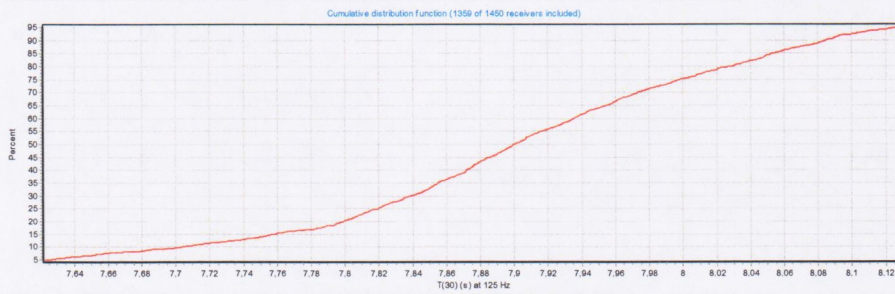


Şekil : ODEON'da S 3 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz Yayılma Grafiği ve Planı  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

### S 4 Kaynağı RT Değerleri ( 125 Hz)

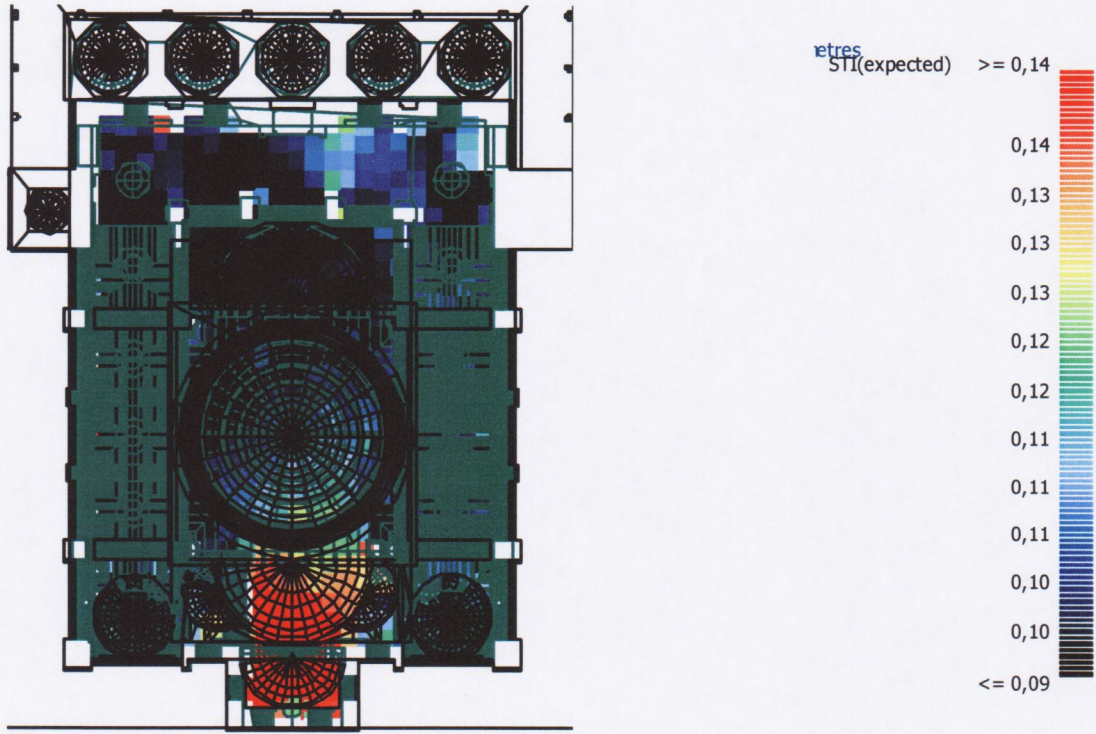


Şekil : ODEON'da S 4 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz

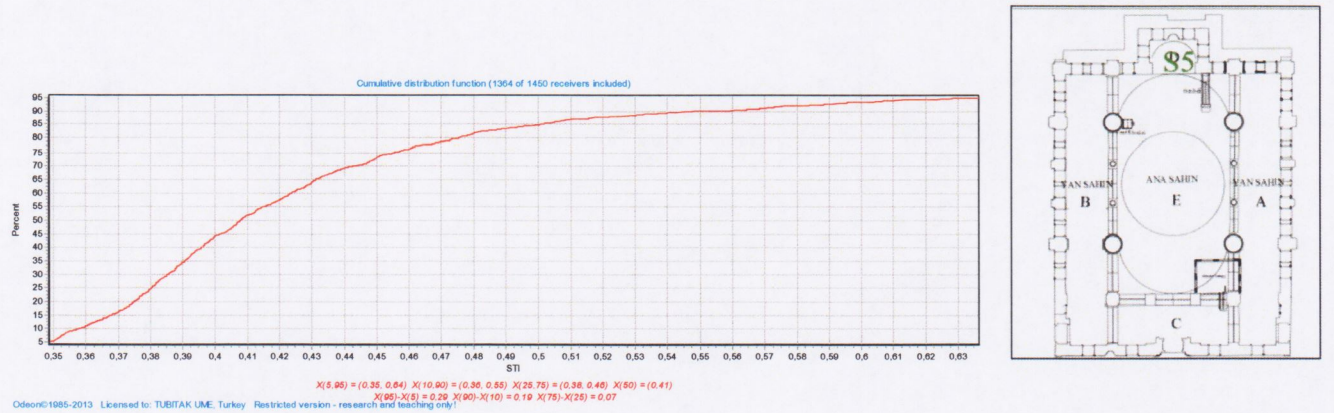


Şekil: ODEON'da S 3 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz Yayıma Grafiği ve Planı  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

## S 5 (Mihrap) Kaynağı STI Değerleri

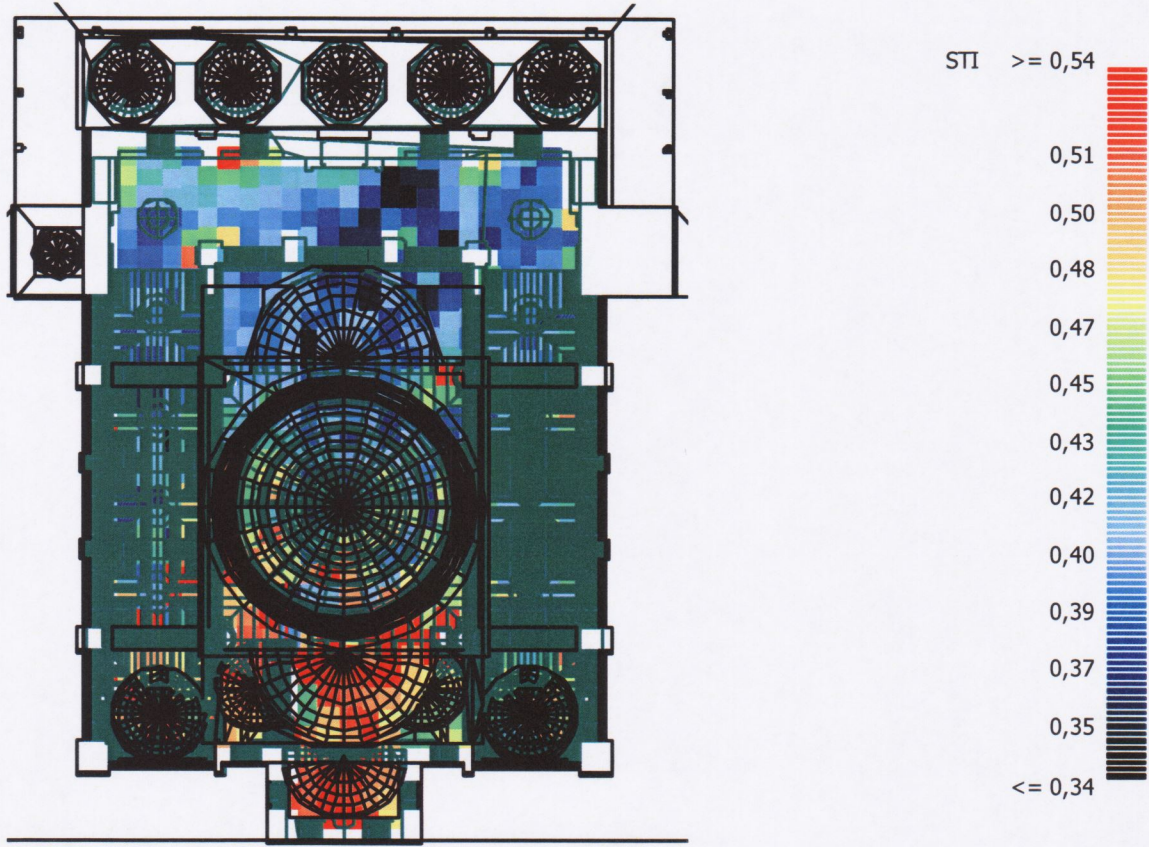


Şekil : ODEON'da S 5 (minber) kaynağı aktifken STI değerleri

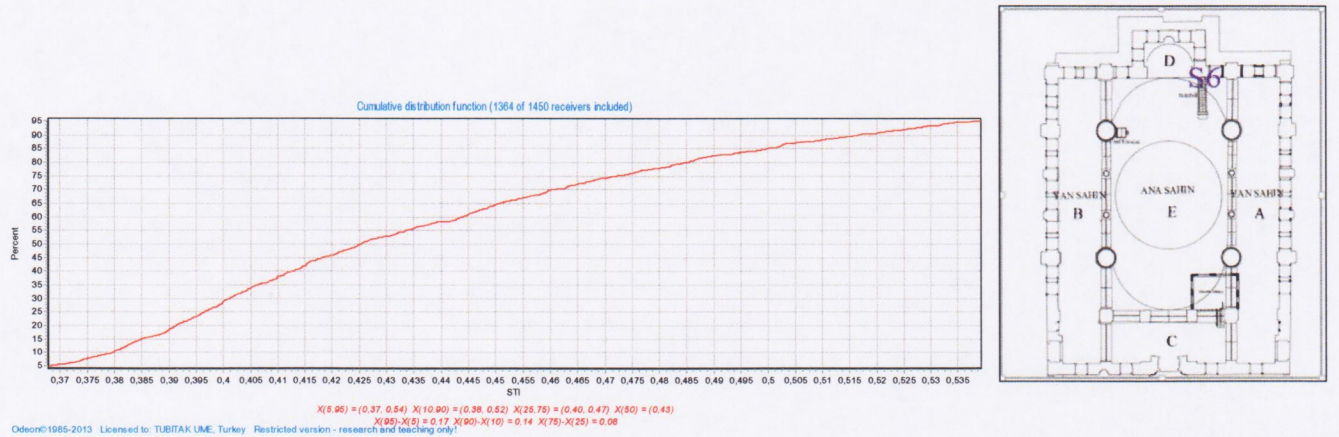


Şekil : ODEON'da S 5 (minber) kaynak aktifken STI yayılma grafiği  
Kaynak: Rabia Kocacer tarafından hazırlanmıştır.

## S 6 (Minber) Kaynağı STI Değerleri

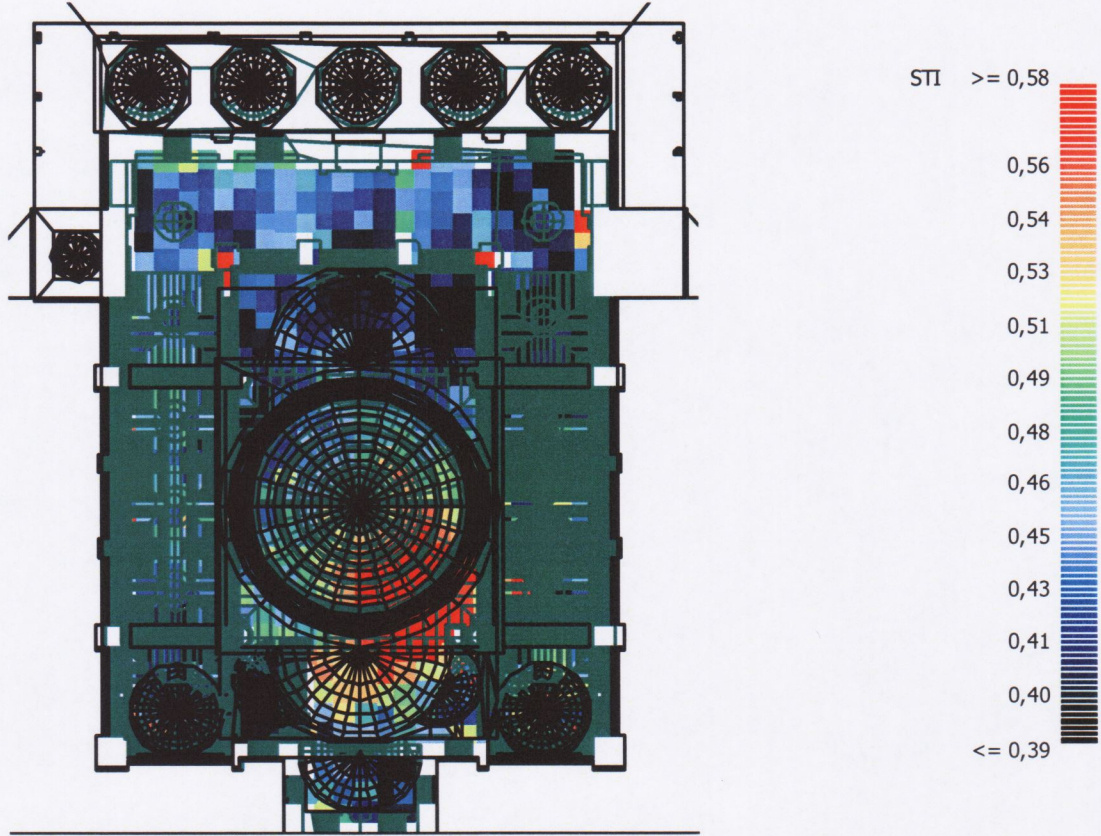


Şekil : ODEON'da S 6 (mihrap) kaynak aktifken STI parametresi

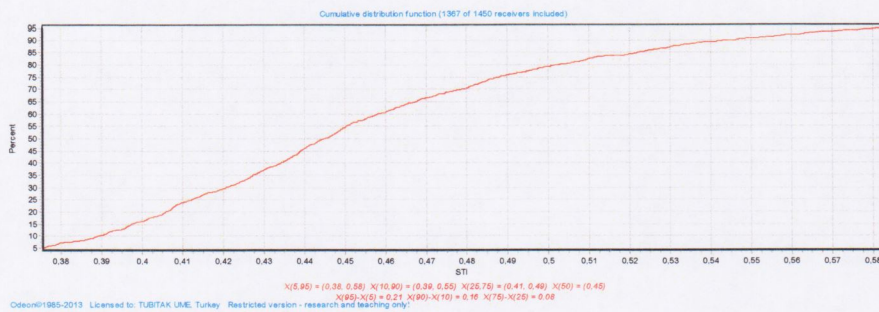


Şekil : ODEON'da S 6 (mihrap) kaynak aktifken STI yayılma grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

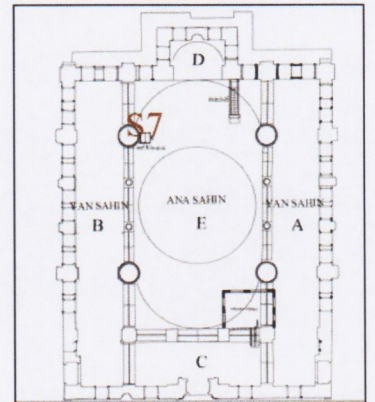
## S 7 (Vaaz Kürsüsü) Kaynağı STI Değerleri



Şekil: ODEON'da S 7 (vaaz kürsüsü) kaynak aktifken STI parametresi



Odeon®1985-2013 Licensed to: TUBITAK ULME, Turkey. Restricted version - research and teaching only.

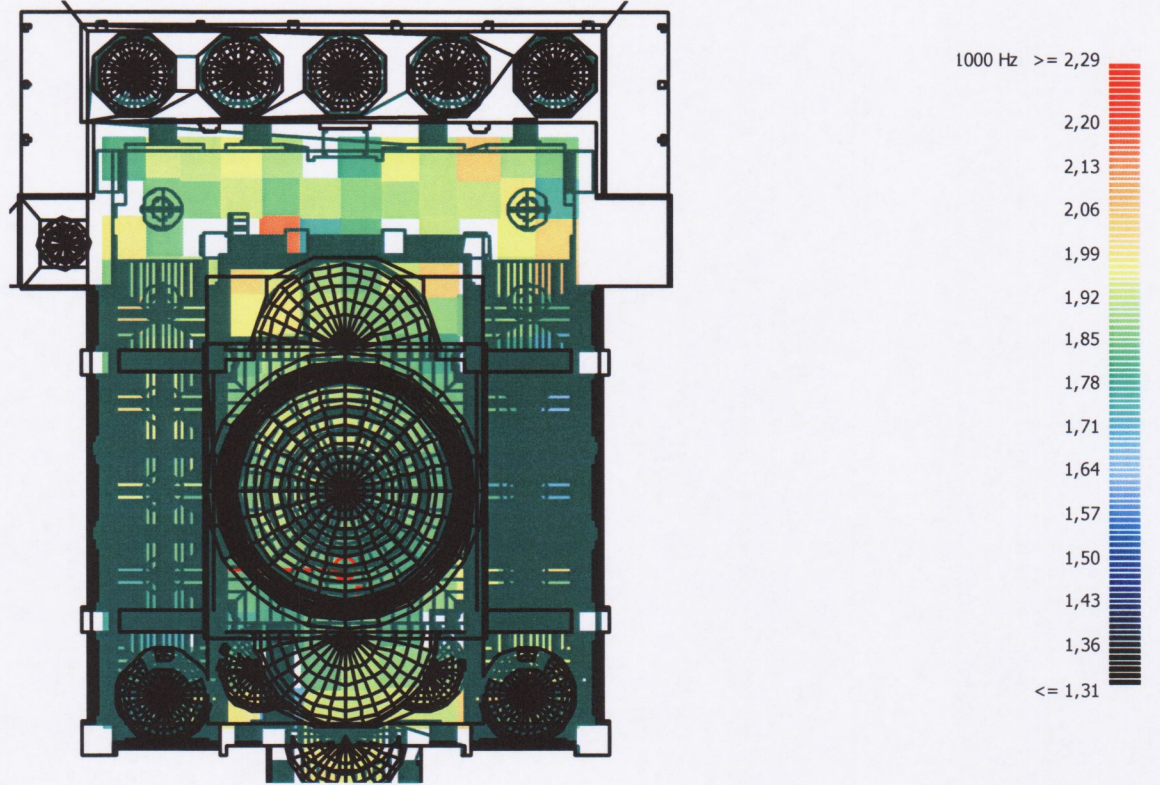


Şekil : ODEON'da S 7 (vaaz kürsüsü) kaynak aktifken STI yayılma grağiği

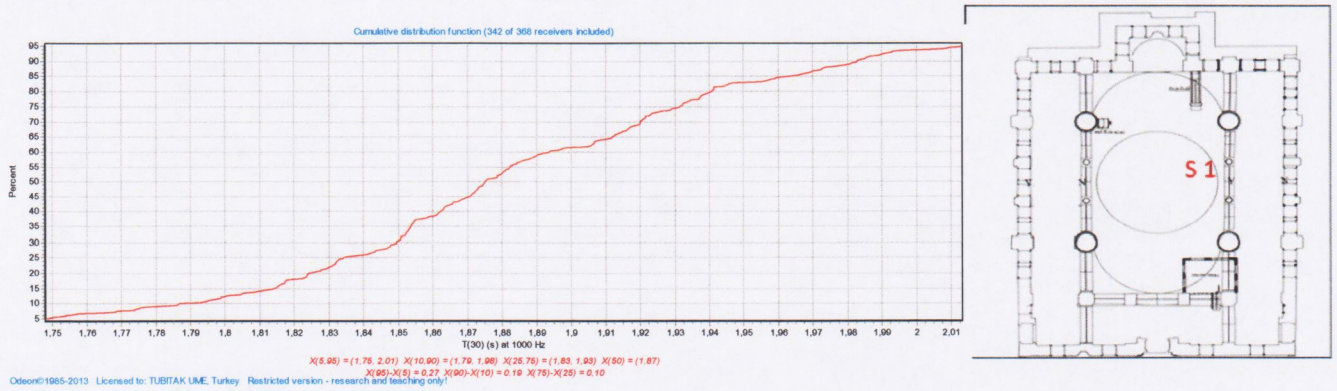
Kaynak :Rabia Kocacer tarafından hazırlanmıştır.

## A 2.KAPC Kireç Sıva ve Testi Mevcut RT Değerleri

### S 1 Kaynağı RT Değerleri ( 1000 Hz)



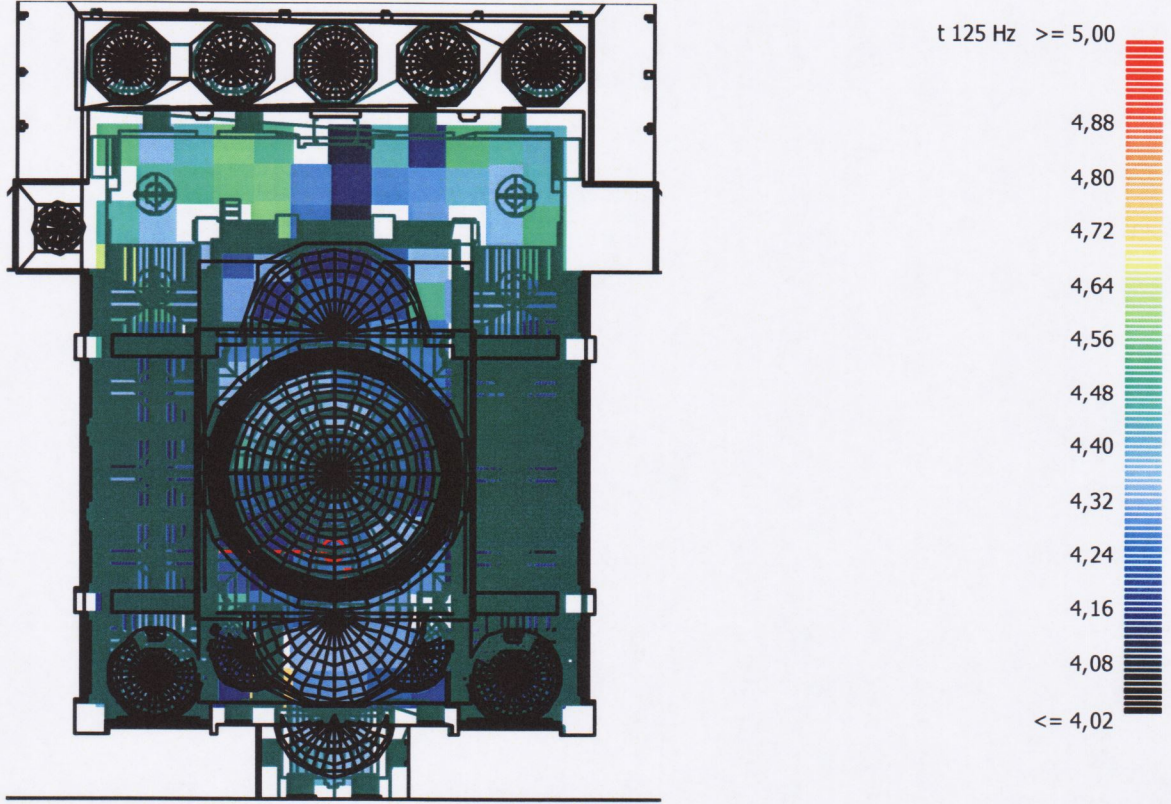
Şekil : ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz



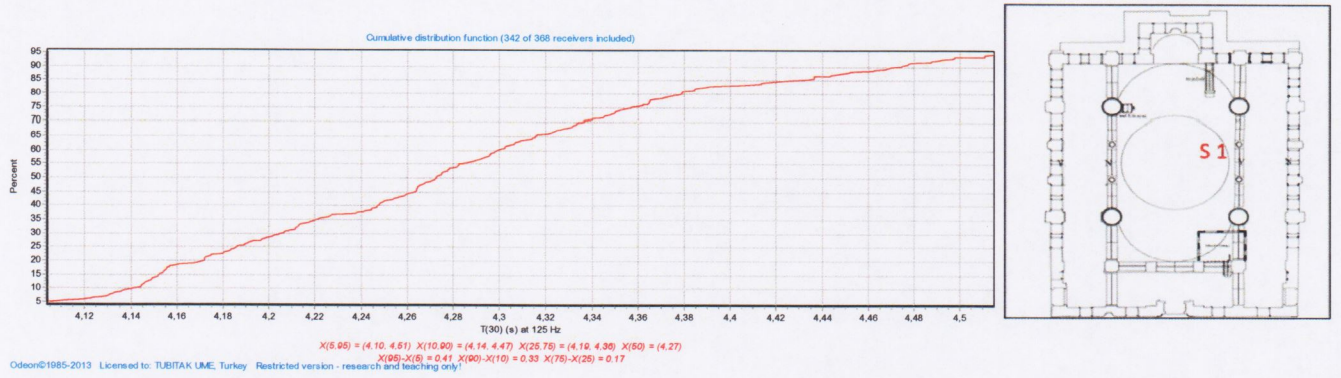
Şekil : ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz Yayılma Grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.



## S 1 Kaynağı RT Değerleri ( 125 Hz)

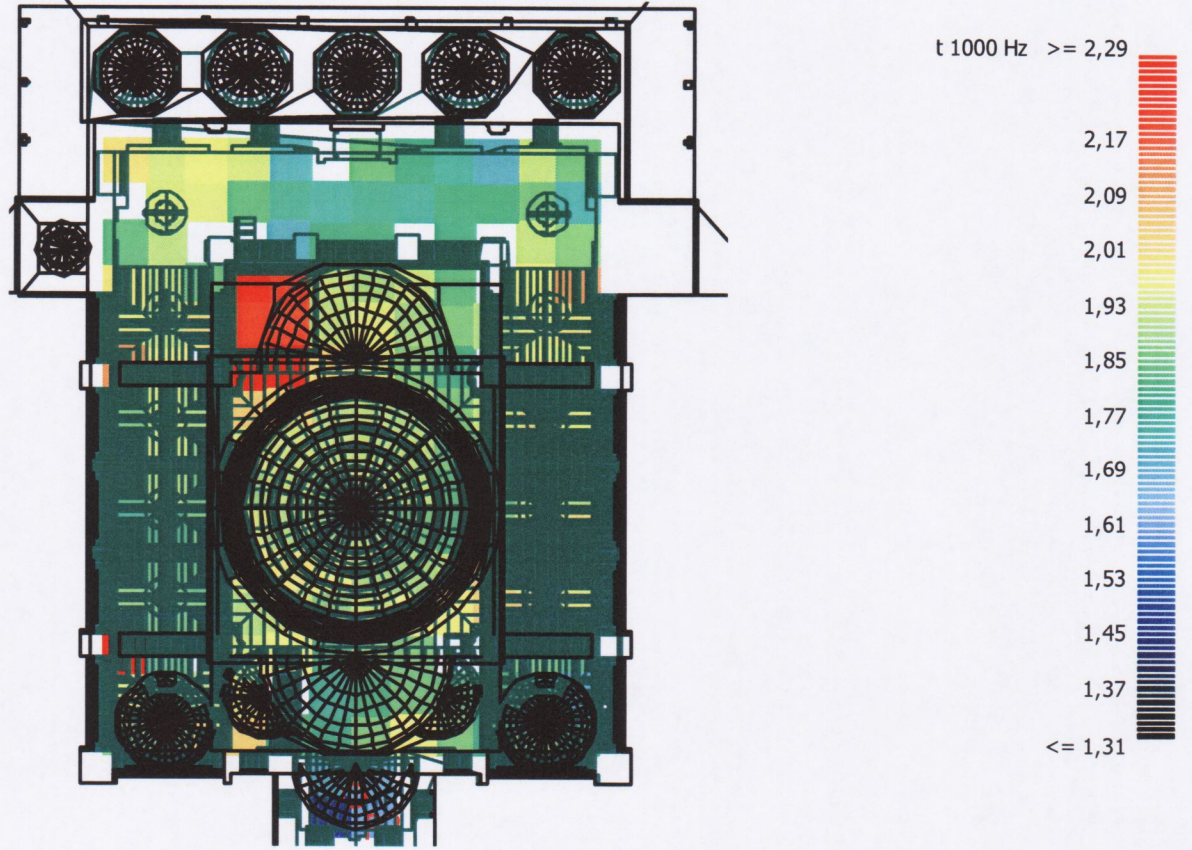


Şekil : ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz

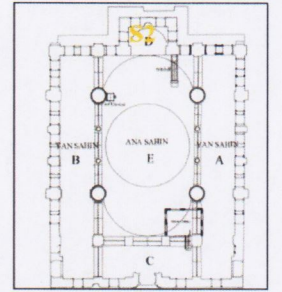
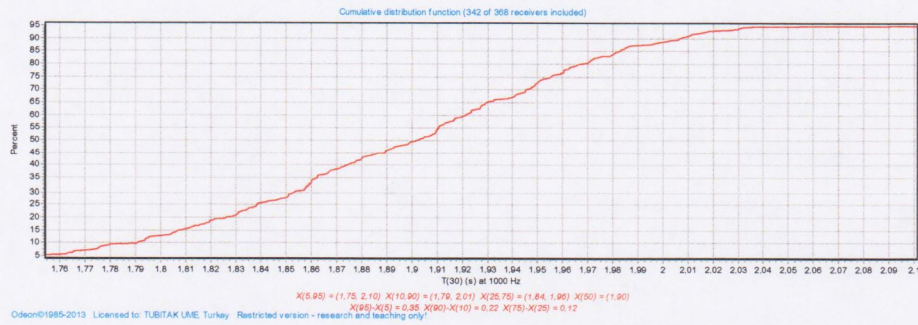


Şekil : ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz Yayılma Grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

## S 2 Kaynağı RT Değerleri ( 1000 Hz)

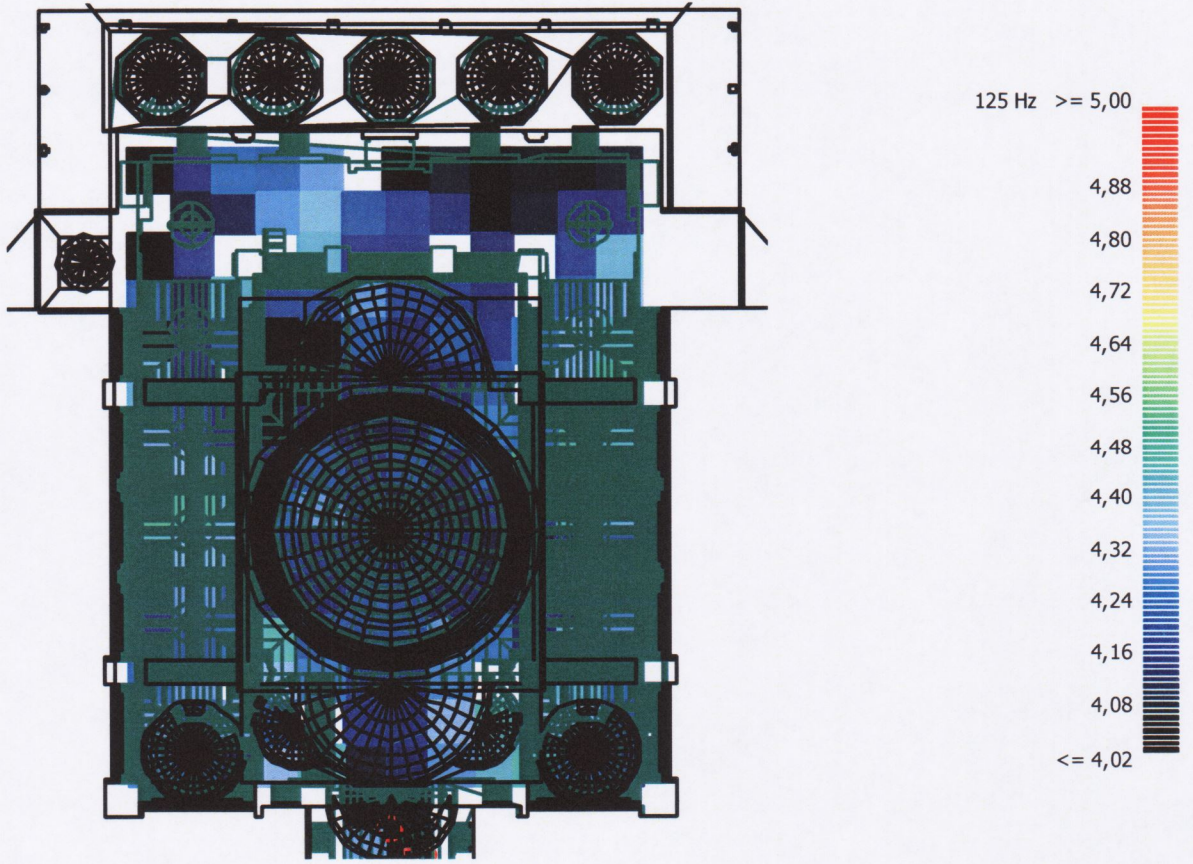


Şekil : ODEON'da S 2 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz

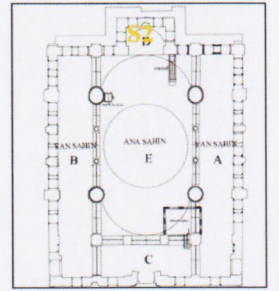
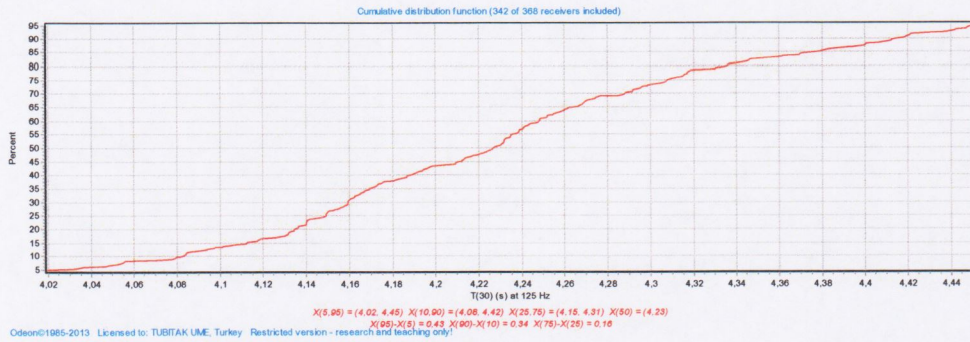


Şekil: ODEON'da S 2 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz Yayılma Grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

## S 2 Kaynağı RT Değerleri ( 125 Hz)

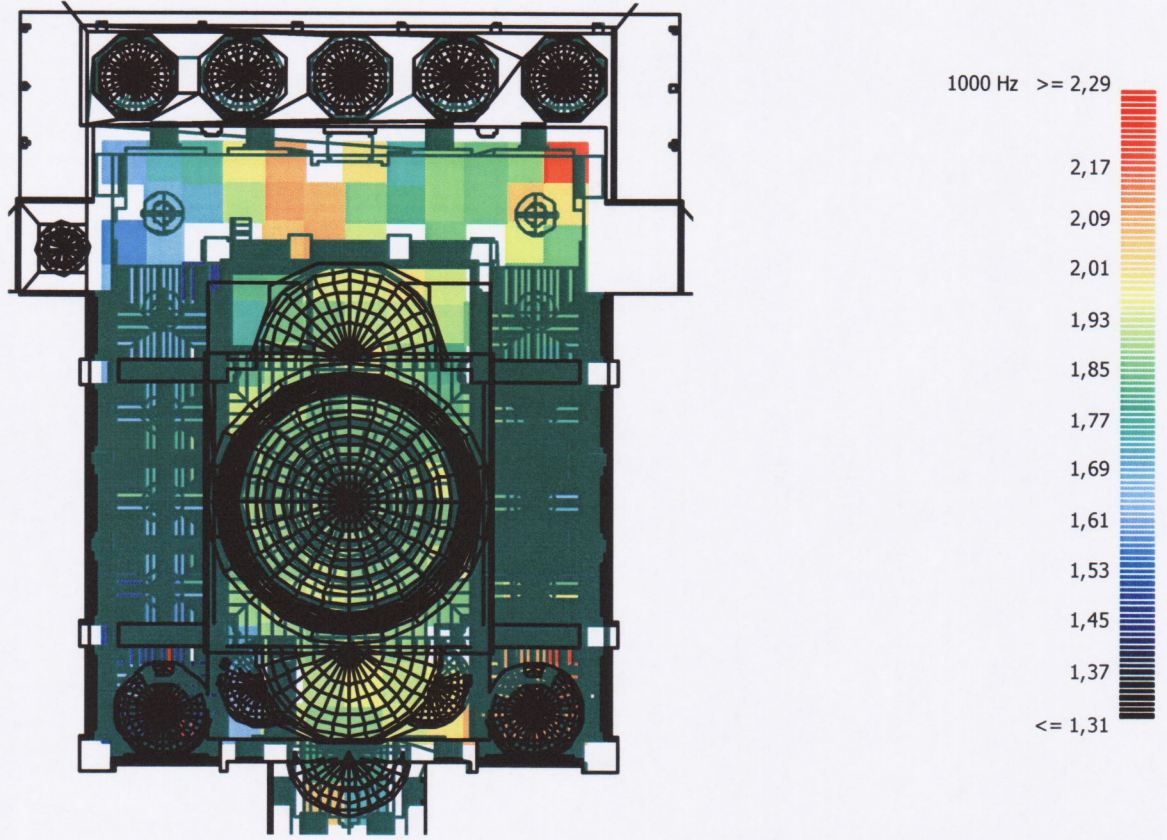


Şekil : ODEON'da S 2 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz

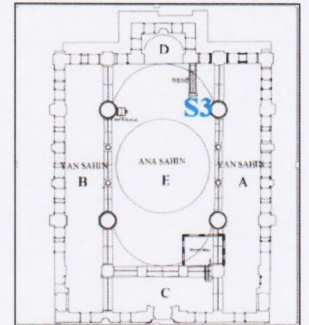
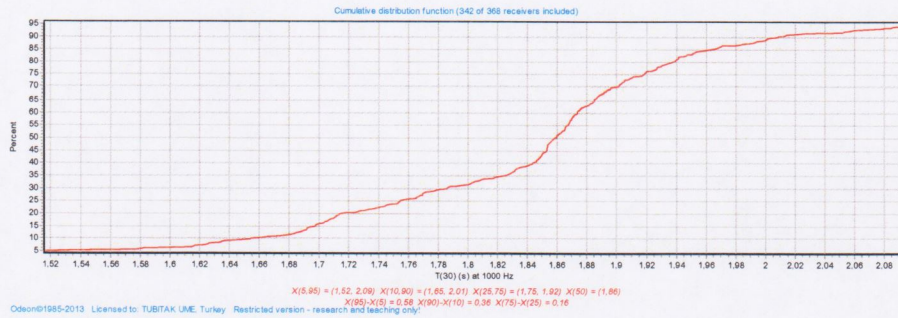


Şekil : ODEON'da S 2 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz Yayılma Grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

### S 3 Kaynağı RT Değerleri ( 1000 Hz)

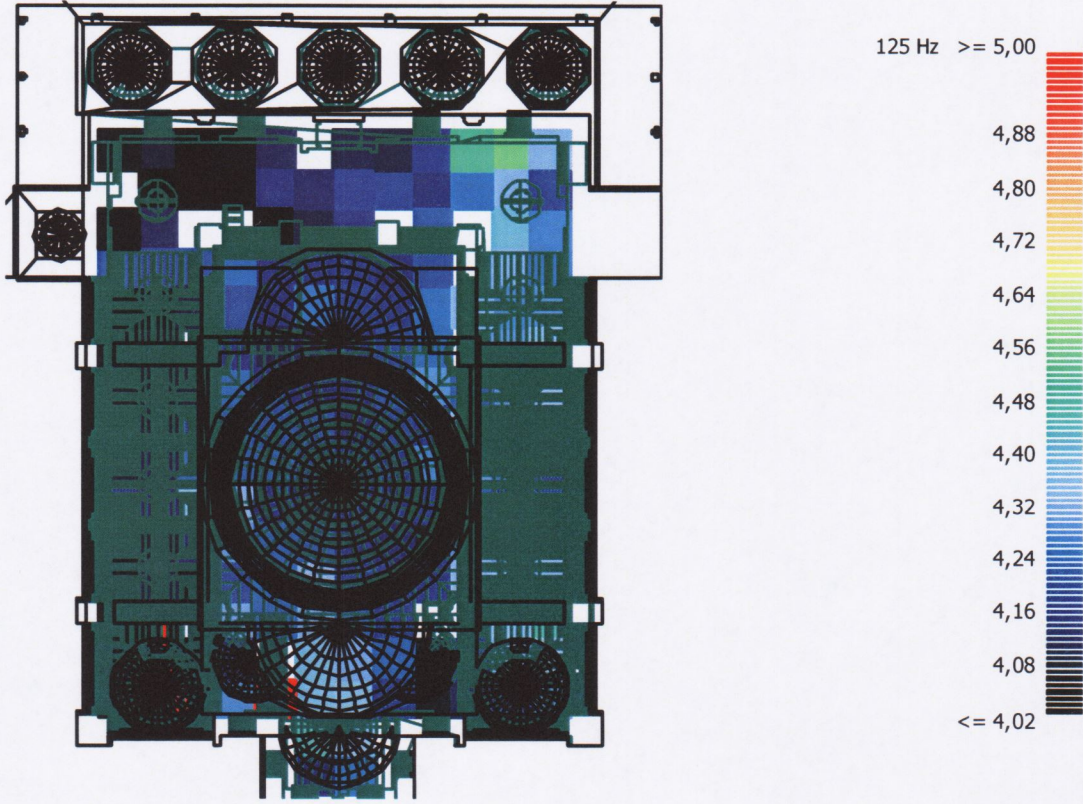


Şekil : ODEON'da S 3 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz

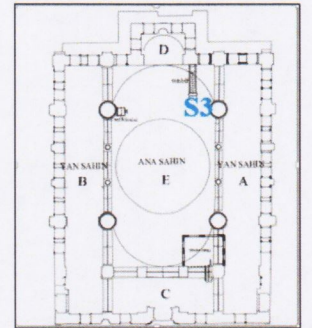
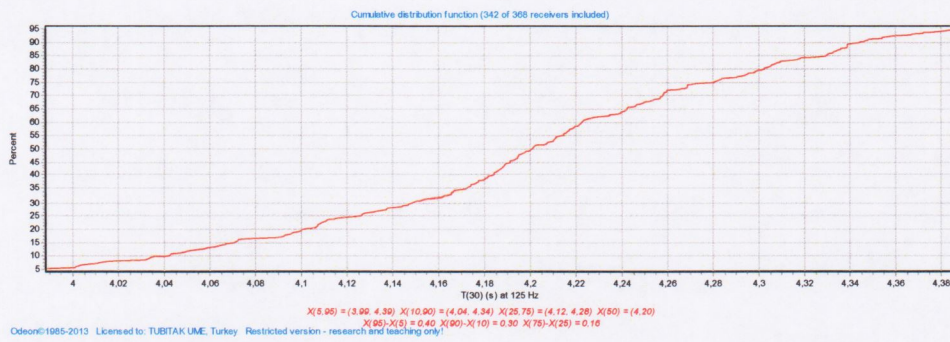


Şekil : ODEON'da S 2 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz Yayılma Grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

### S 3 Kaynağı RT Değerleri ( 125 Hz)

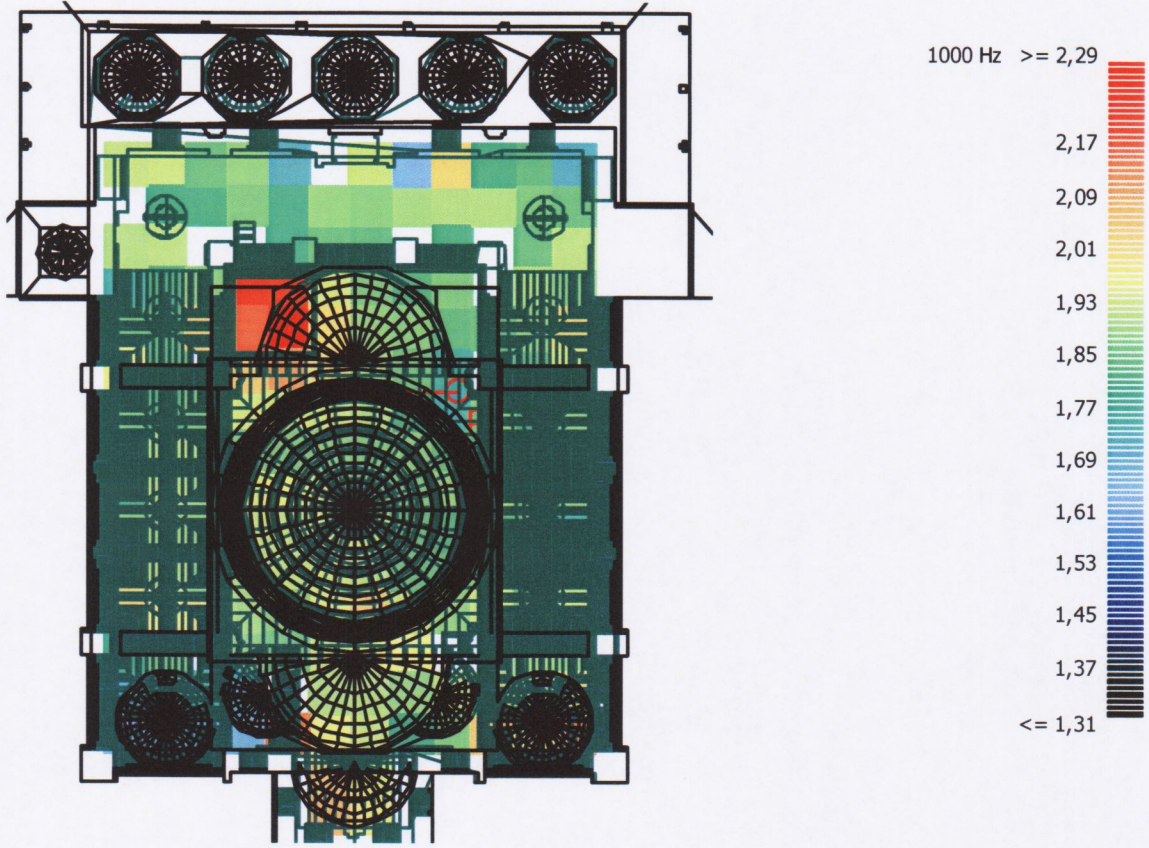


Şekil : ODEON'da S 3 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz

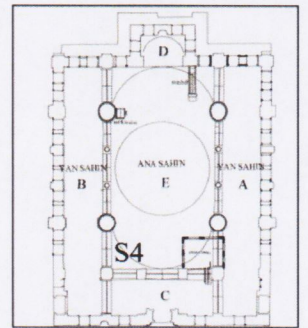
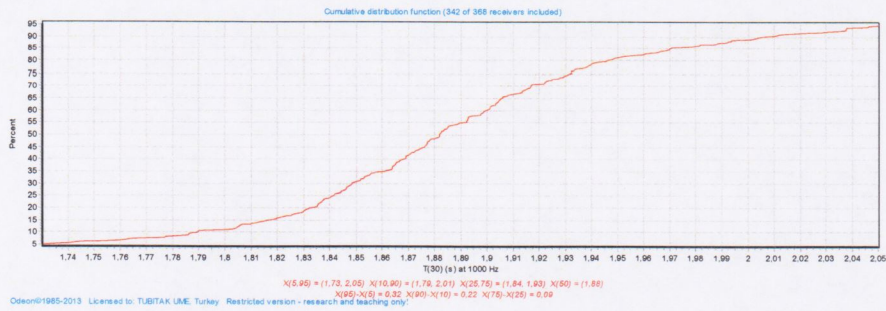


Şekil: ODEON'da S 3 kaynak aktifken RT parametresi 125Hz Yayılma Grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

## S 4 Kaynağı RT Değerleri ( 1000 Hz)

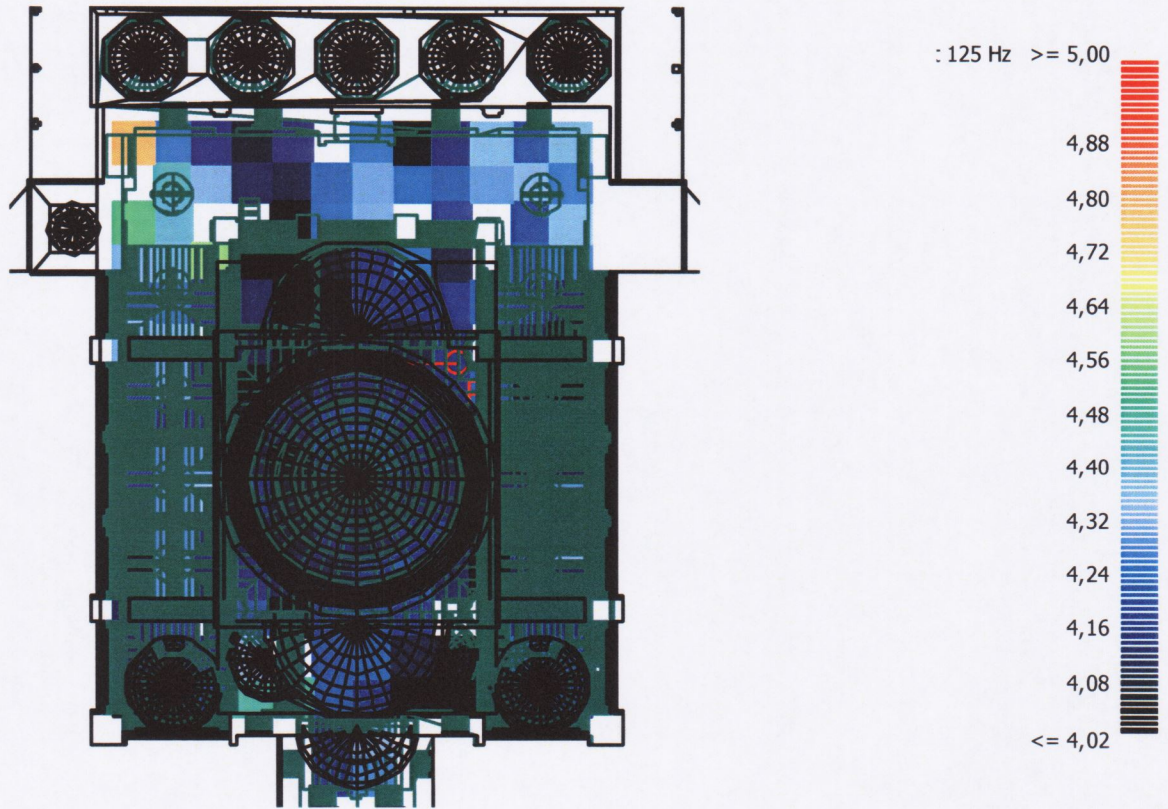


Şekil : ODEON'da S 4 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz



Şekil : ODEON'da S 4 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz Yayılma Grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

## S 4 Kaynağı RT Değerleri ( 125 Hz)

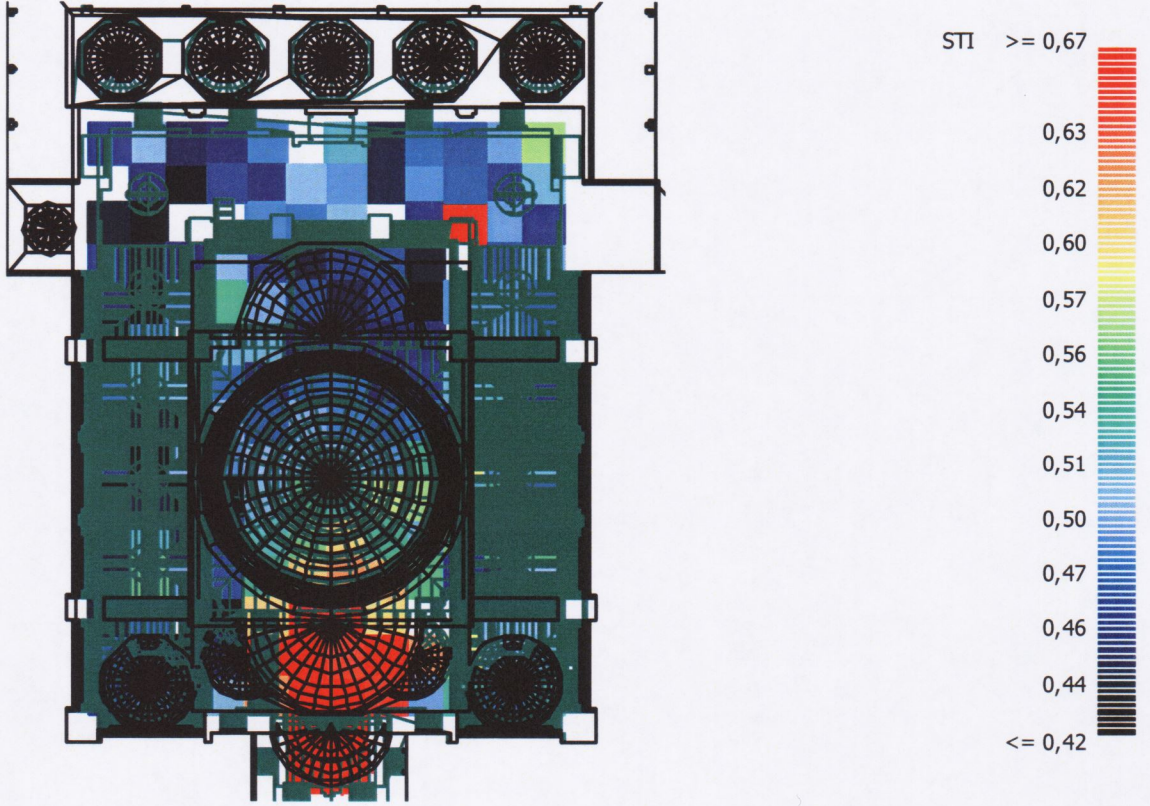


Şekil : ODEON'da S 4 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz

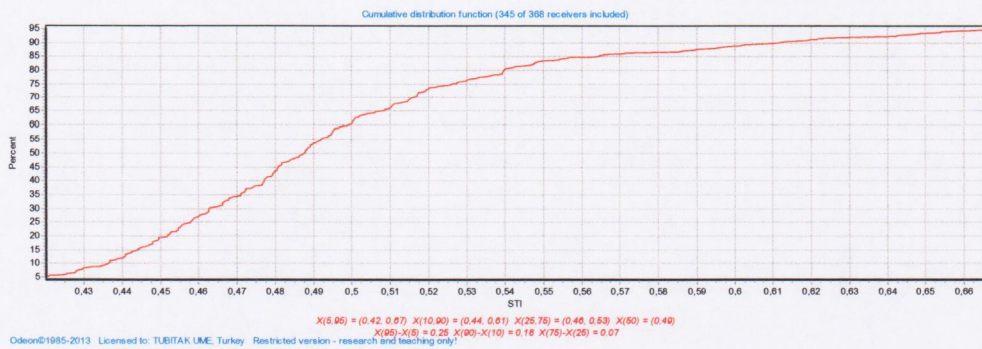


Şekil : ODEON'da S 4 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz Yayılma Grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

## S 5 (Mihrap) Kaynağı STI Değerleri



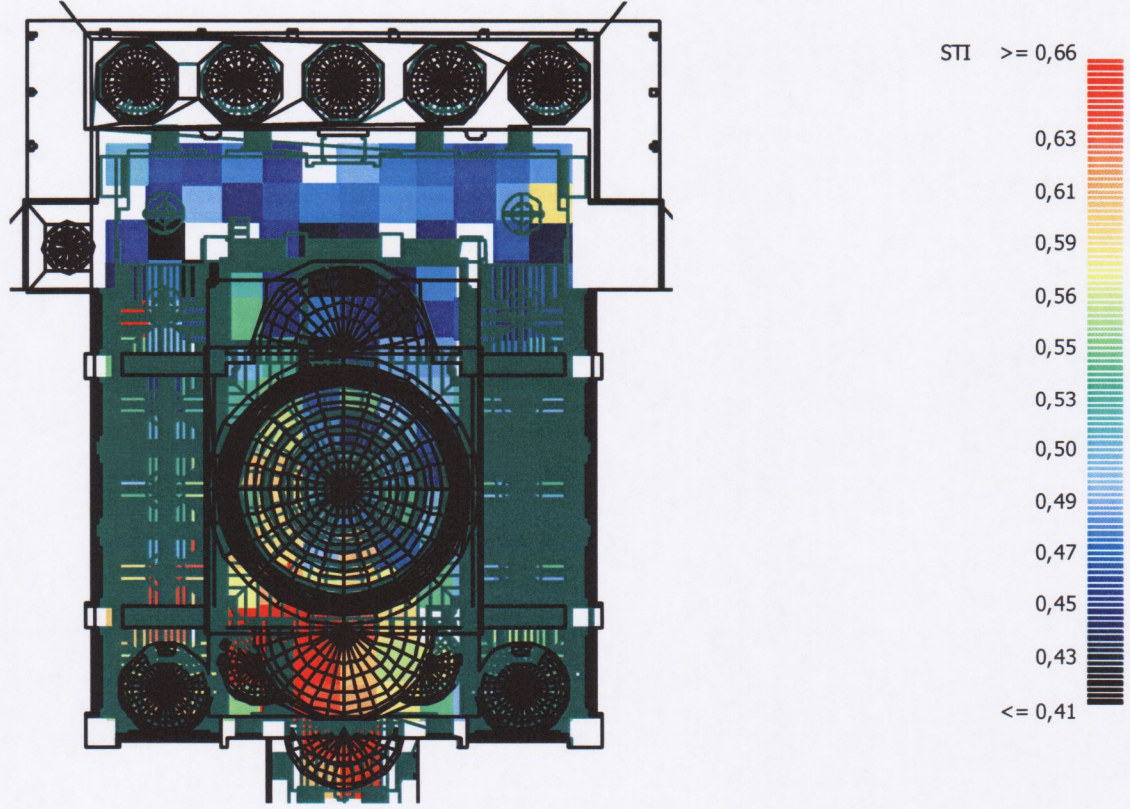
Şekil : ODEON'da S 5 (mihrap) kaynak aktifken STI parametresi



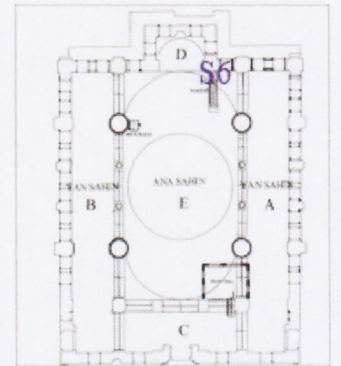
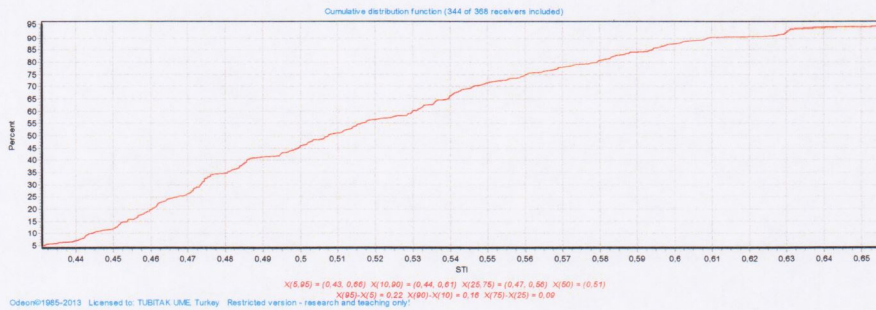
Şekil: ODEON'da S 5 (mihrap) kaynak aktifken STI yayılma grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.



## S 6 (Mihrap) Kaynağı STI Değerleri

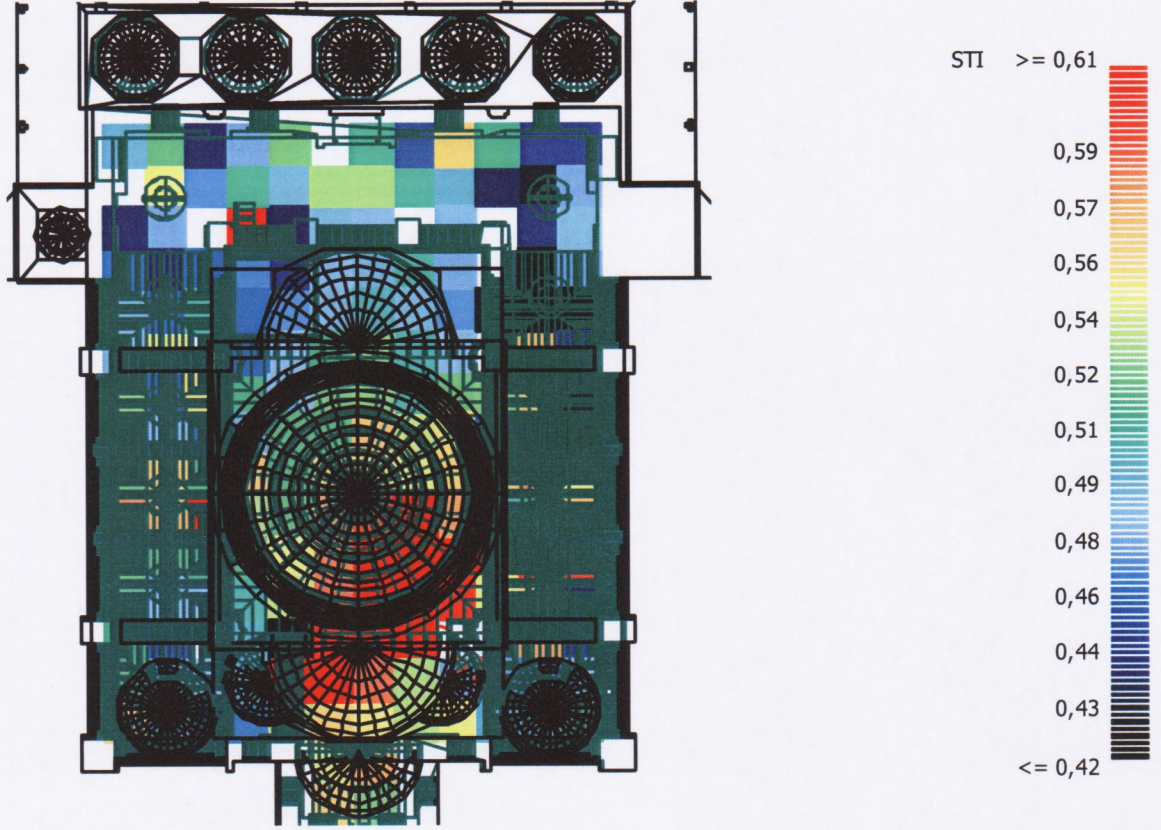


Şekil : ODEON'da S 6 (mihrap) kaynak aktifken STI parametresi  
Kaynak:

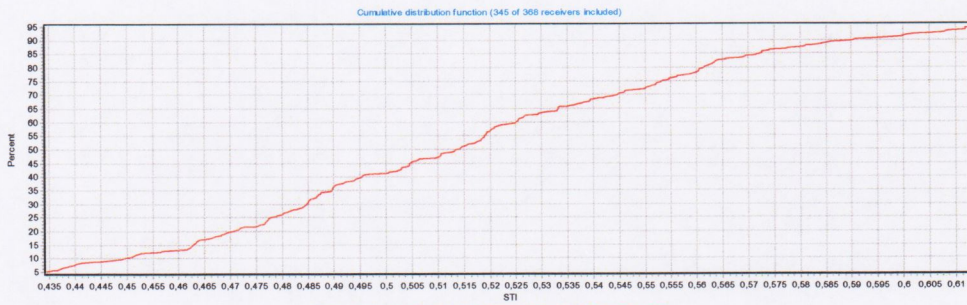


Şekil : ODEON'da S 6 (mihrap) kaynak aktifken STI yayılma grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

## S 7 (Vaaz Kürsüsü) Kaynağı STI Değerleri

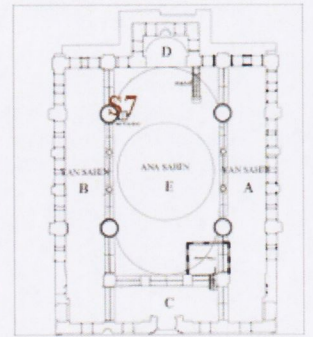


Şekil : ODEON'da S 7 (vaaz kürsüsü) kaynak aktifken STI parametresi



$X(5,95) = (0,43, 0,61)$   $X(10,90) = (0,45, 0,59)$   $X(25,75) = (0,48, 0,55)$   $X(50) = (0,51)$   
 $X(95)-X(5) = 0,18$   $X(90)-X(10) = 0,14$   $X(75)-X(25) = 0,08$

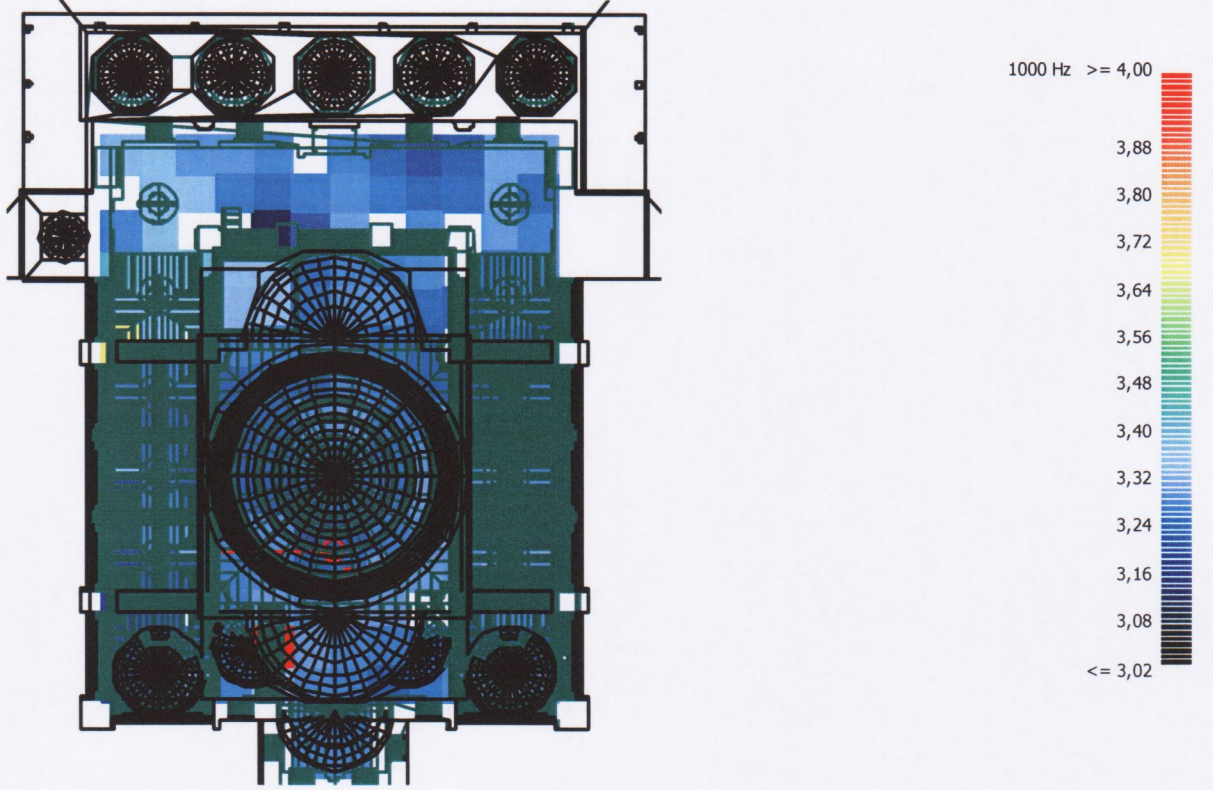
Odeon©1995-2013 Licensed to: TUBITAK UME, Turkey Restricted version - research and teaching only!



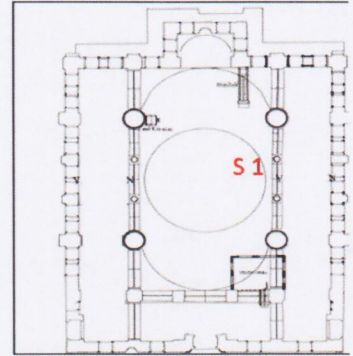
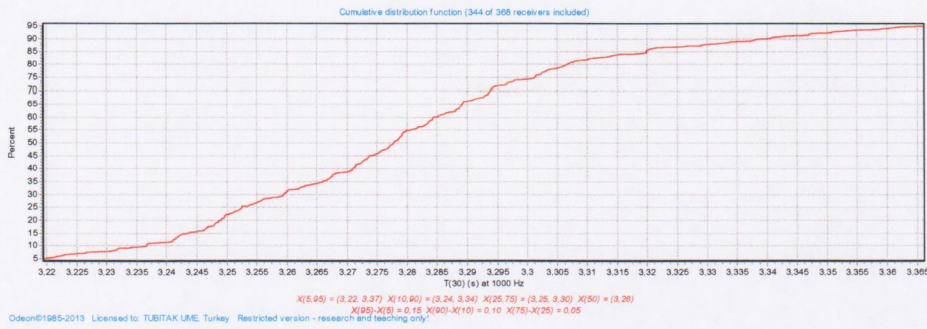
Şekil : ODEON'da S 7 (vaaz kürsüsü) kaynak aktifken STI yayılma grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

## A 3 KAPC Testi Mevcut Kireç Sıva Yok RT Değerleri

### S 1 Kaynağı RT Değerleri ( 1000 Hz)

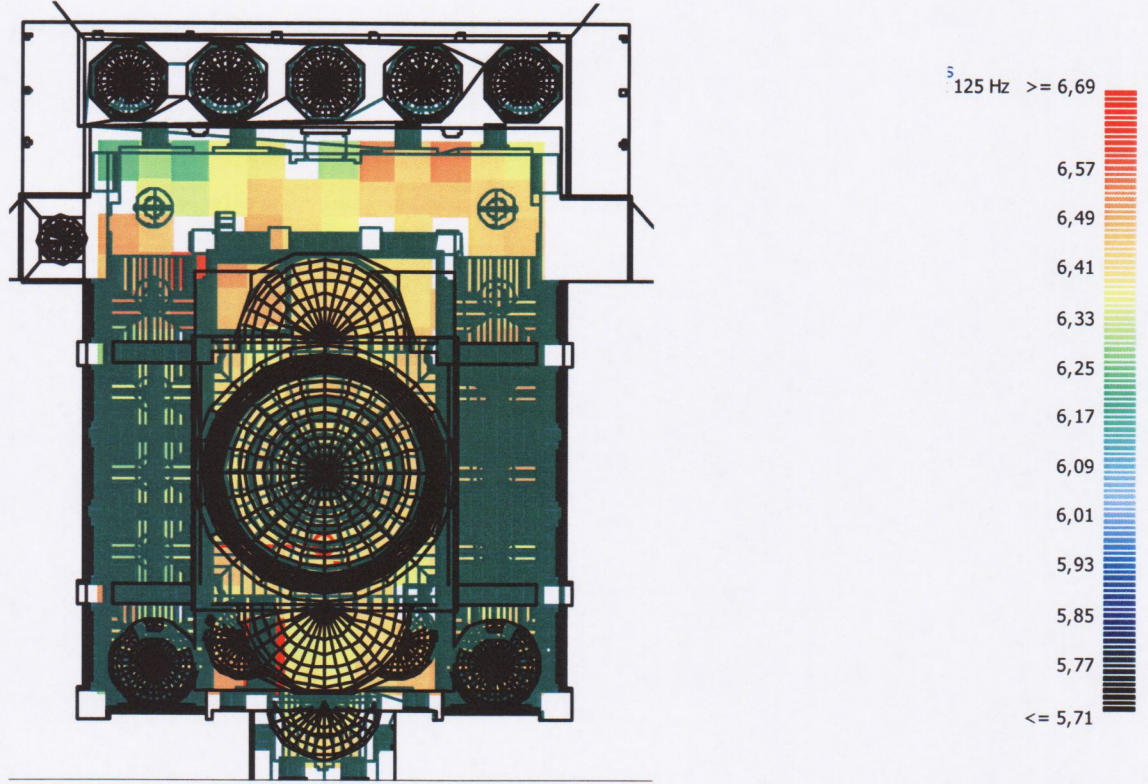


Şekil : ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz

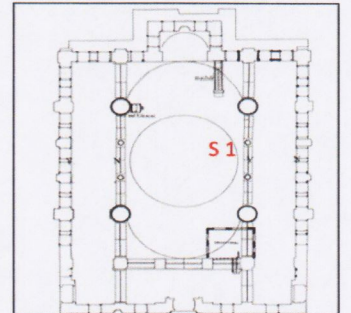
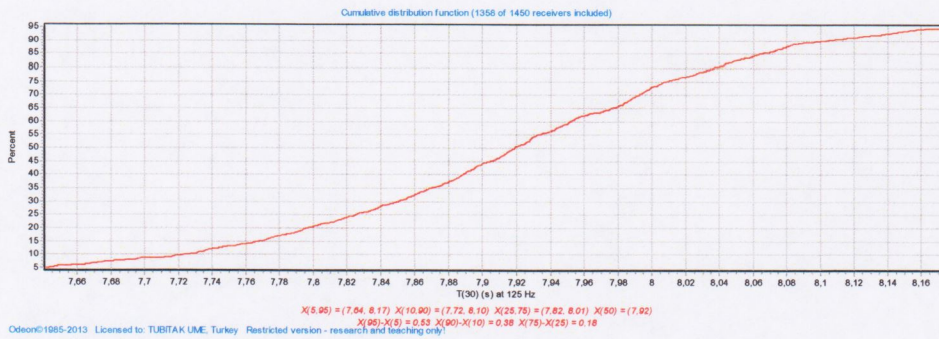


Şekil : ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz Yayılma Grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

## S 1 Kaynağı RT Değerleri ( 125 Hz)

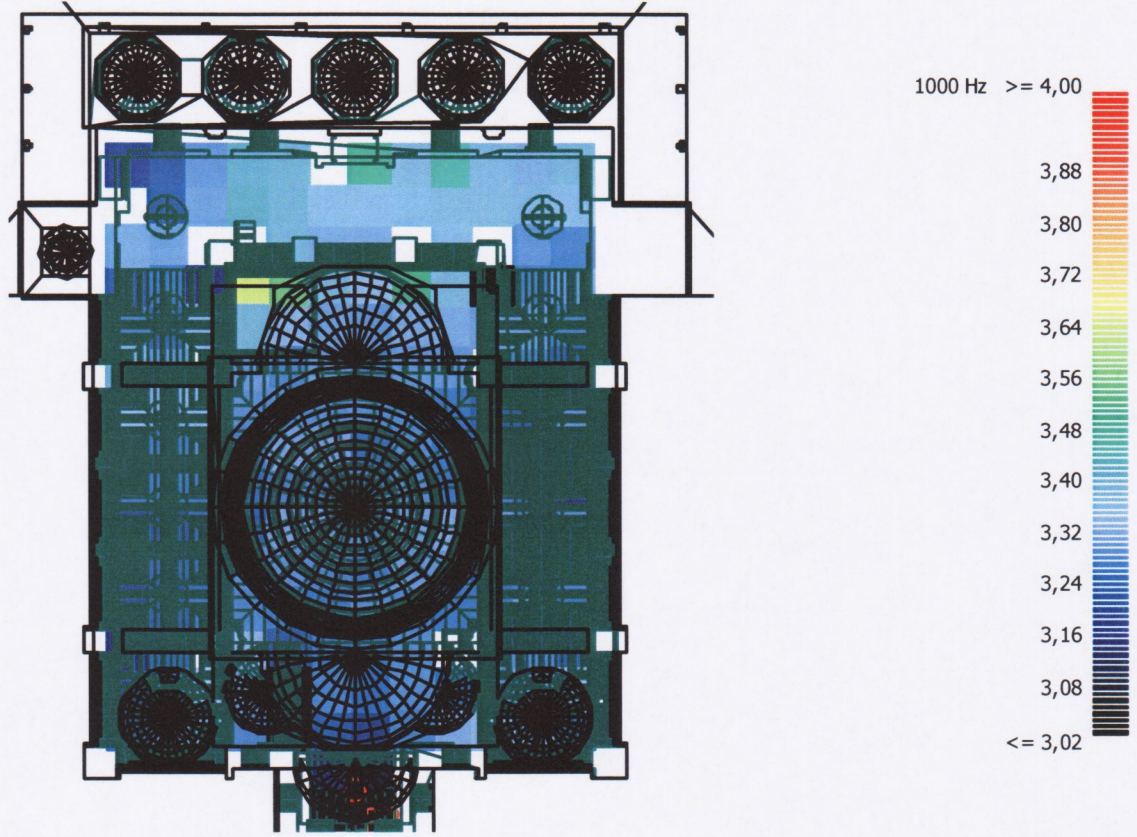


Şekil : ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz

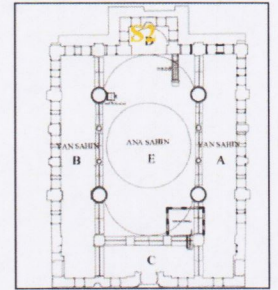
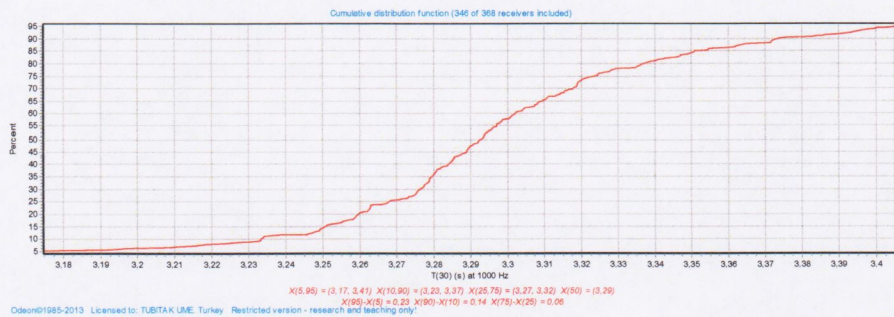


Şekil : ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz Yayılma Grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

## S 2 Kaynağı RT Değerleri ( 1000 Hz)

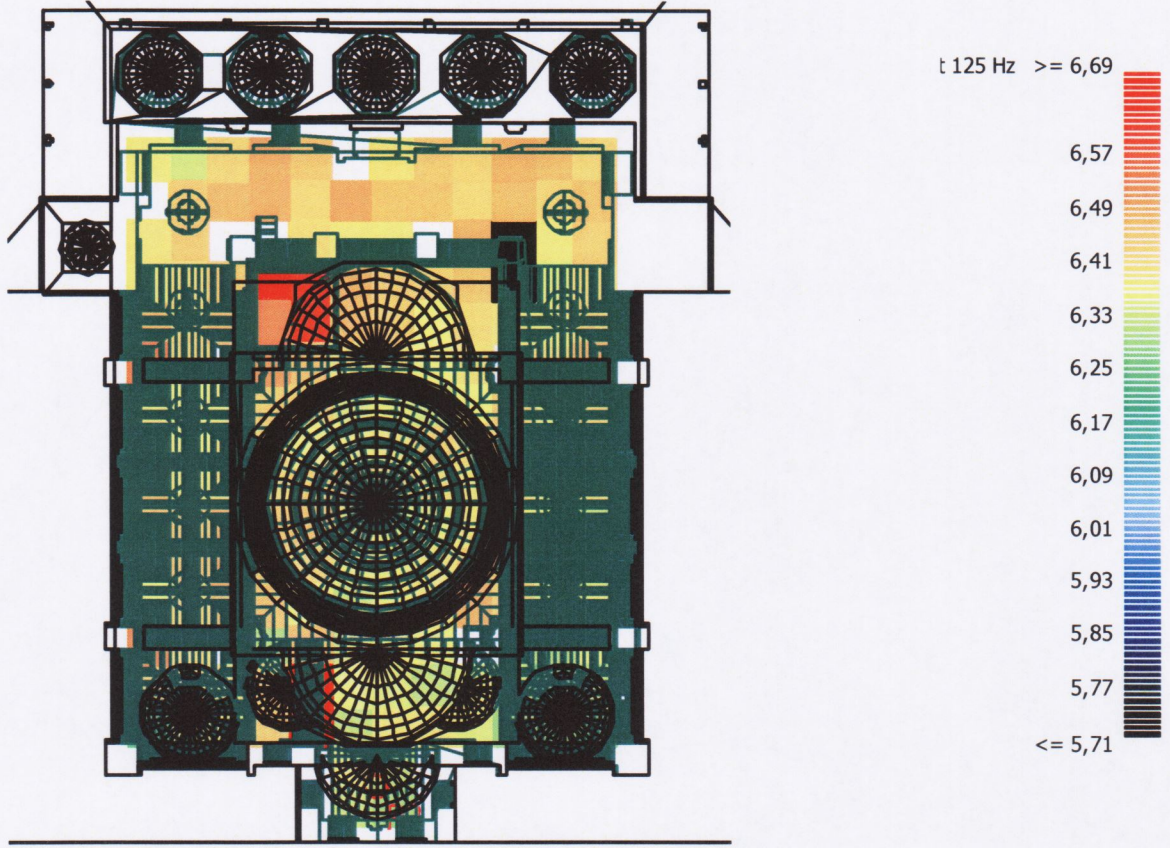


Şekil : ODEON'da S 2 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz

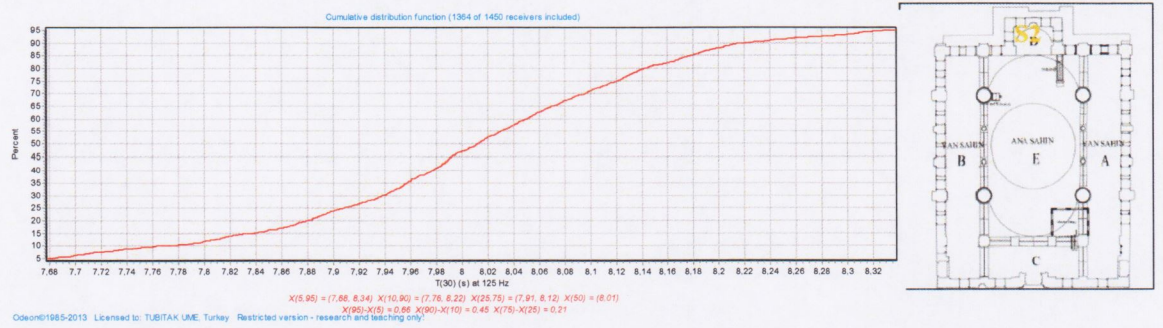


Şekil : ODEON'da S 2 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz Yayılma Grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaeler tarafından hazırlanmıştır.

## S 2 Kaynağı RT Değerleri ( 125 Hz)

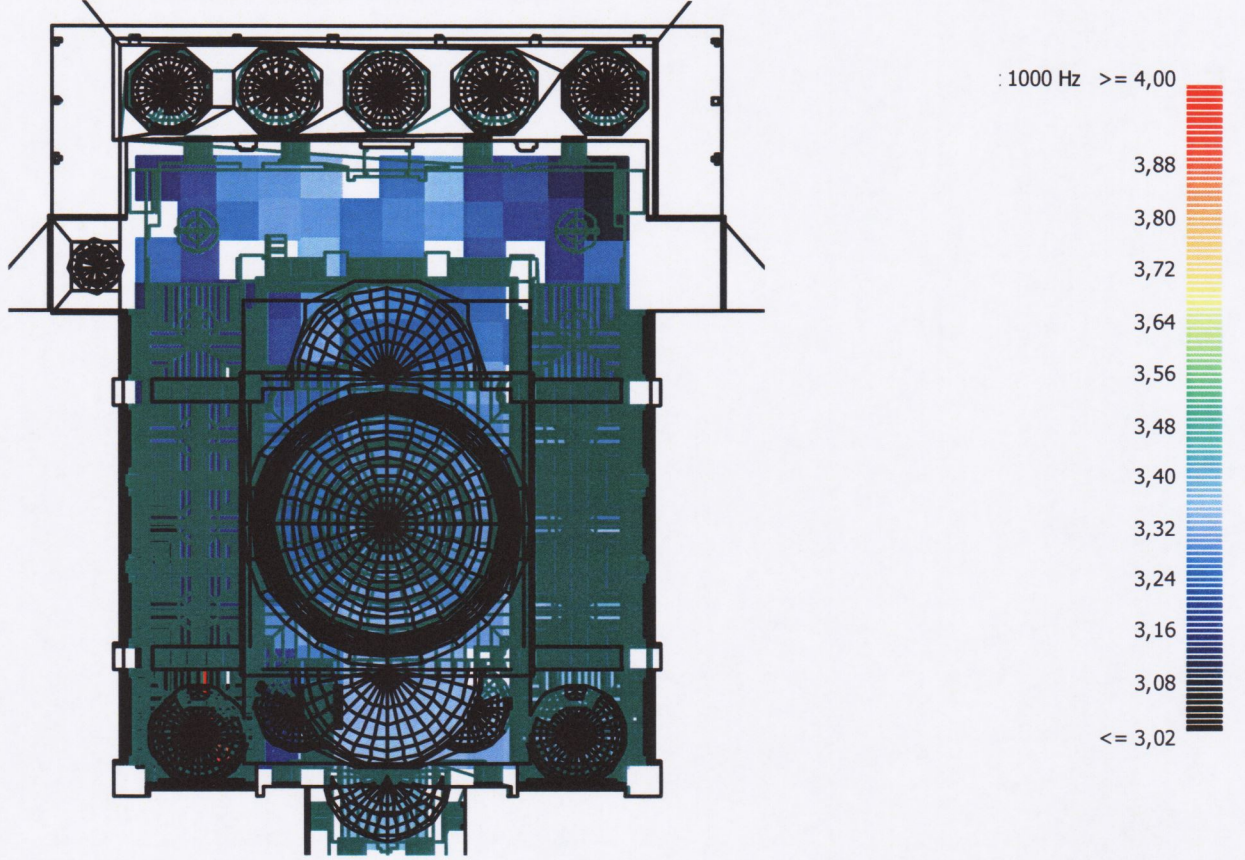


Şekil : ODEON'da S 2 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz

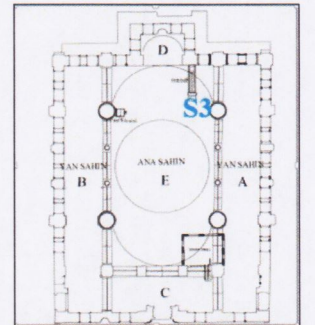
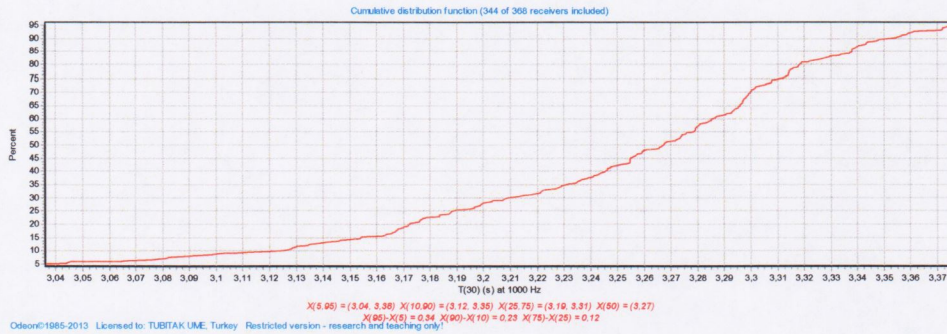


Şekil : ODEON'da S 2 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz Yayılma Grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

S 3 Kaynağı RT Değerleri ( 1000 Hz)

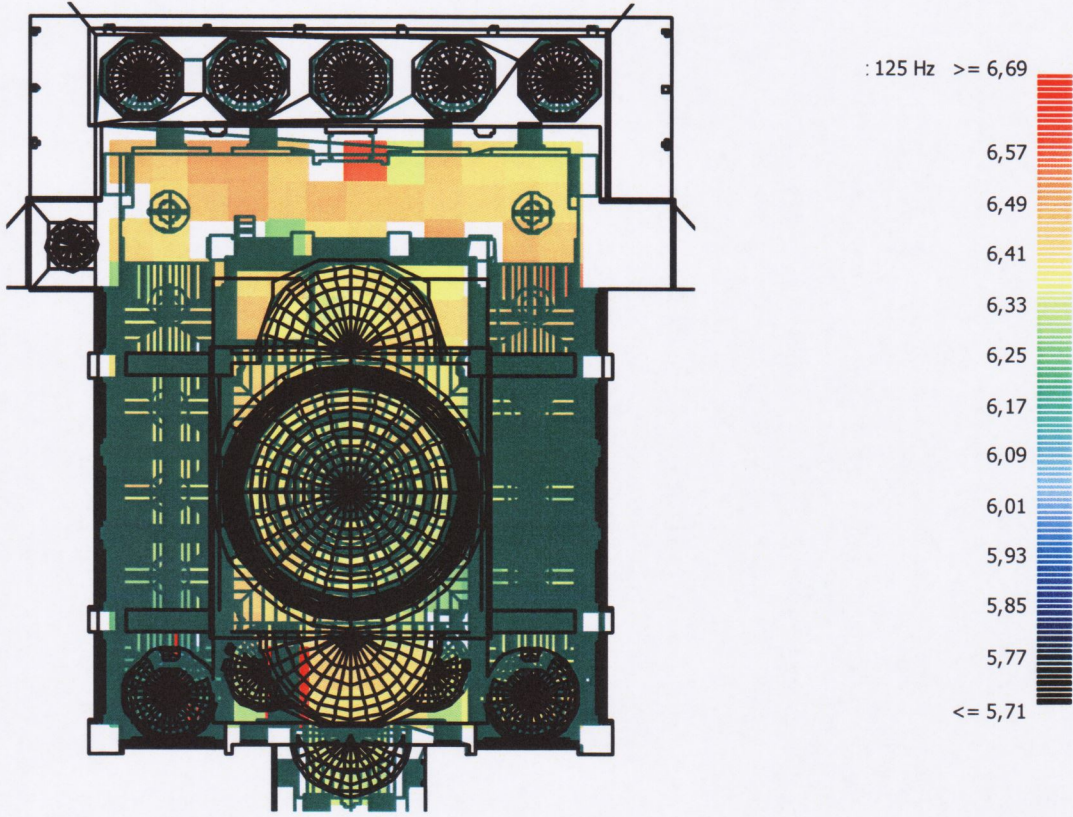


Şekil : ODEON'da S 3 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz

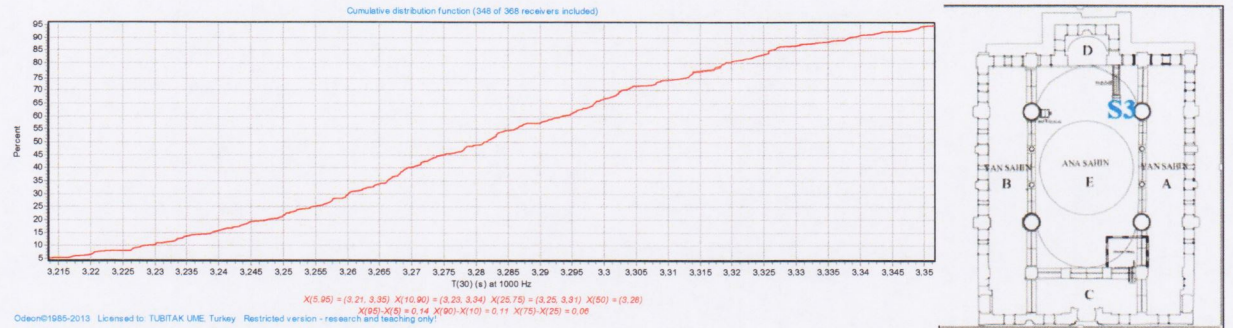


Şekil: ODEON'da S 2 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz Yayılma Grafiği  
Kaynak Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

### S 3 Kaynağı RT Değerleri ( 125 Hz)



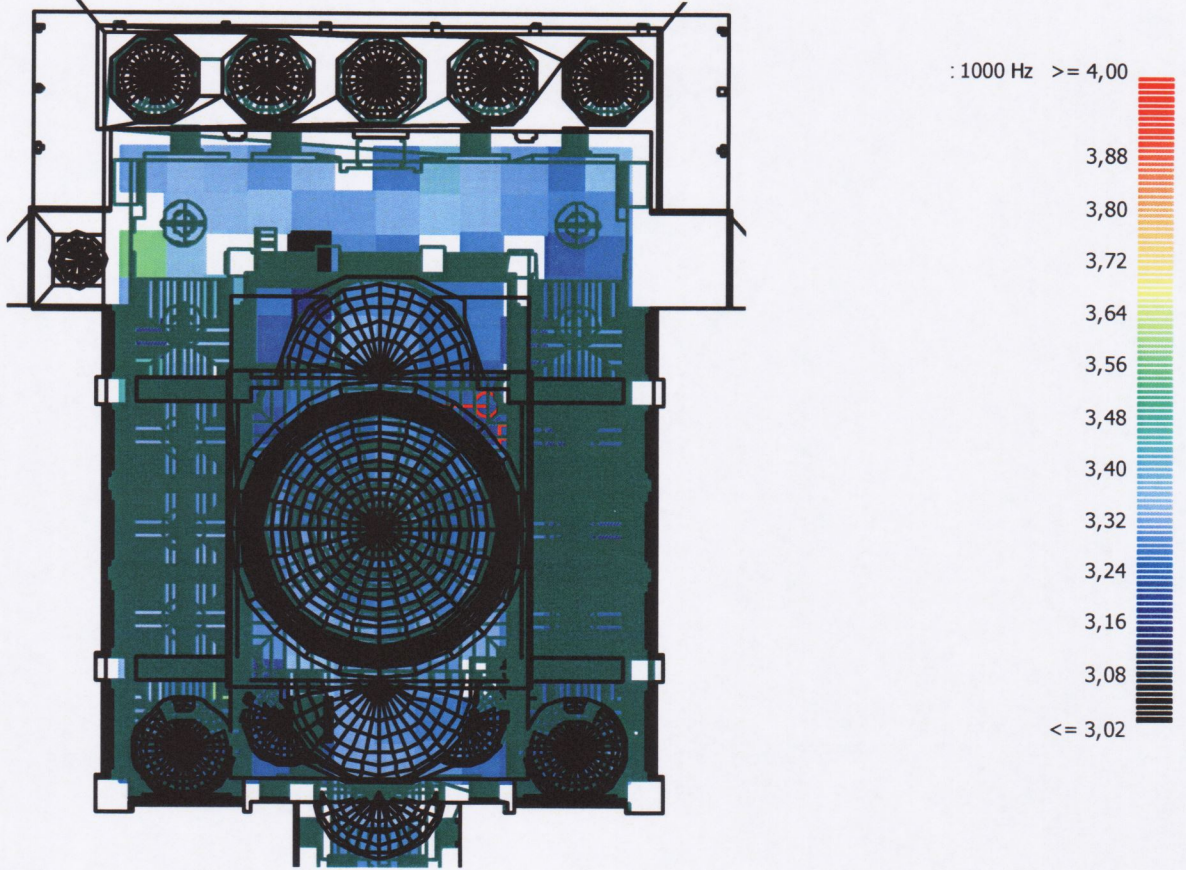
Şekil: ODEON'da S 3 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz



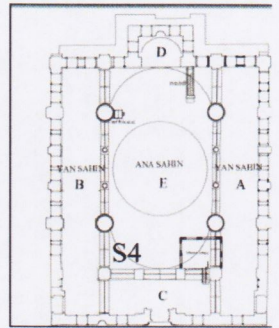
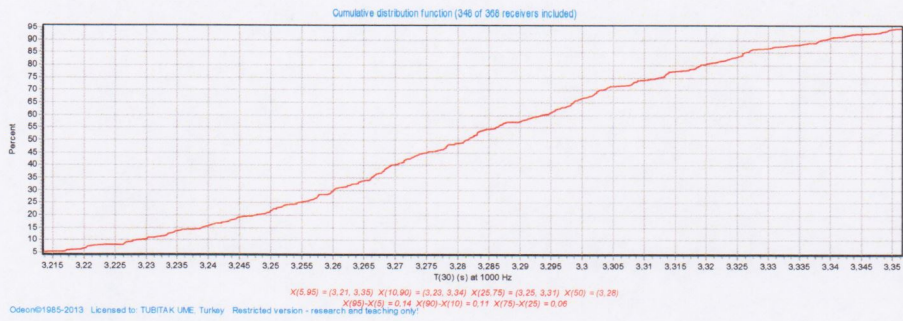
Şekil: ODEON'da S 3 kaynak aktifken RT parametresi 125Hz Yayıma Grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.



### S 4 Kaynağı RT Değerleri ( 1000 Hz)

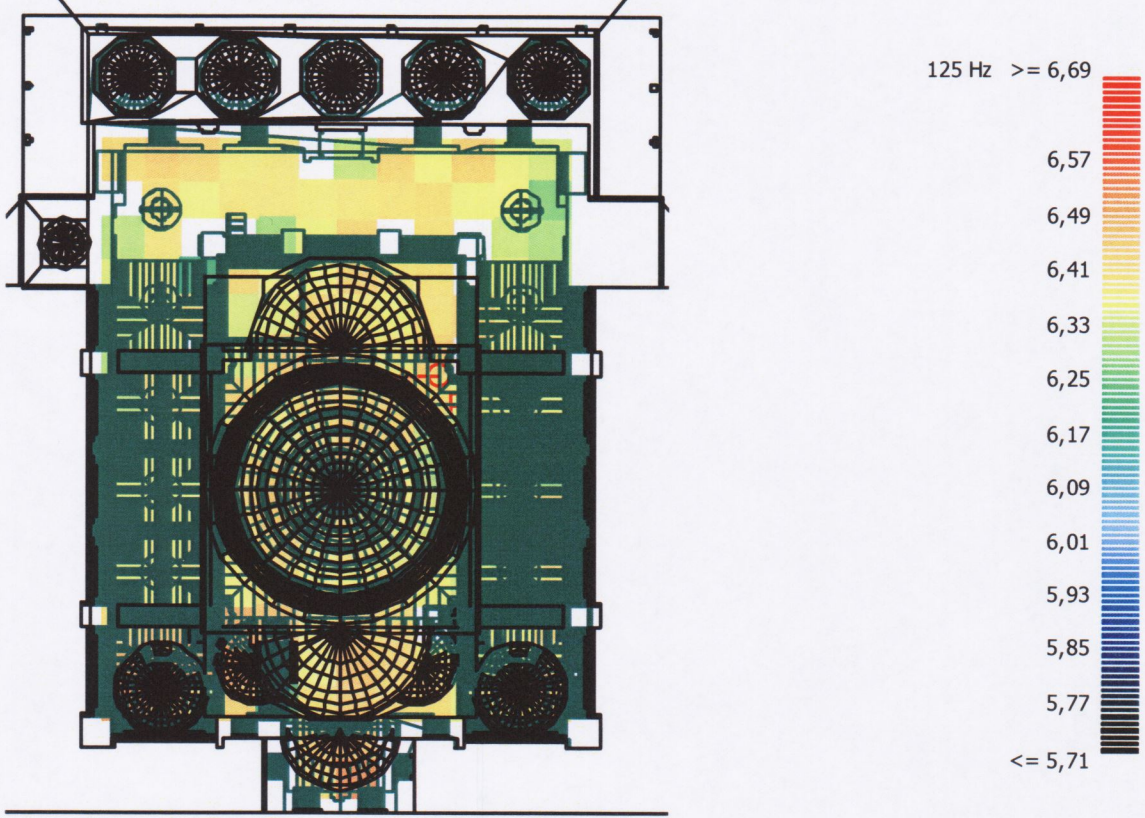


Şekil : ODEON'da S 4 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz

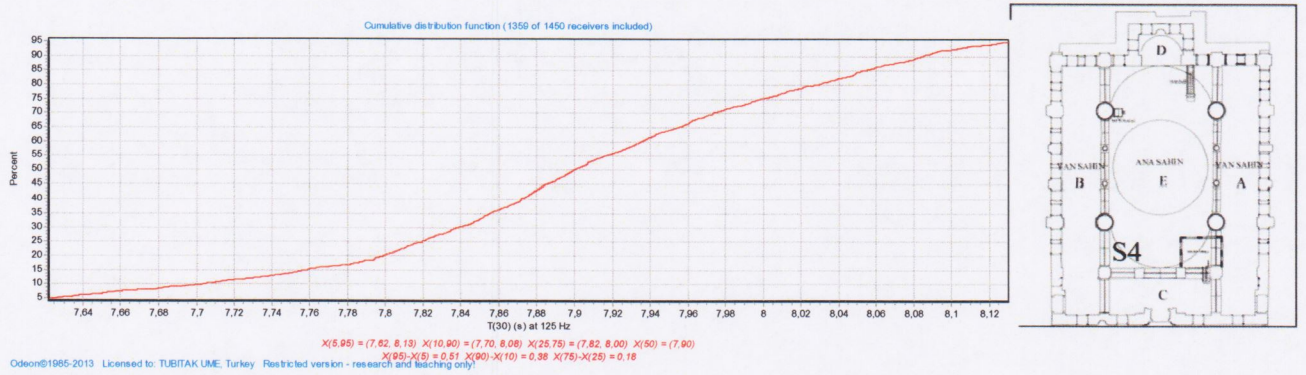


Şekil: ODEON'da S 4 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz Yayılma Grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

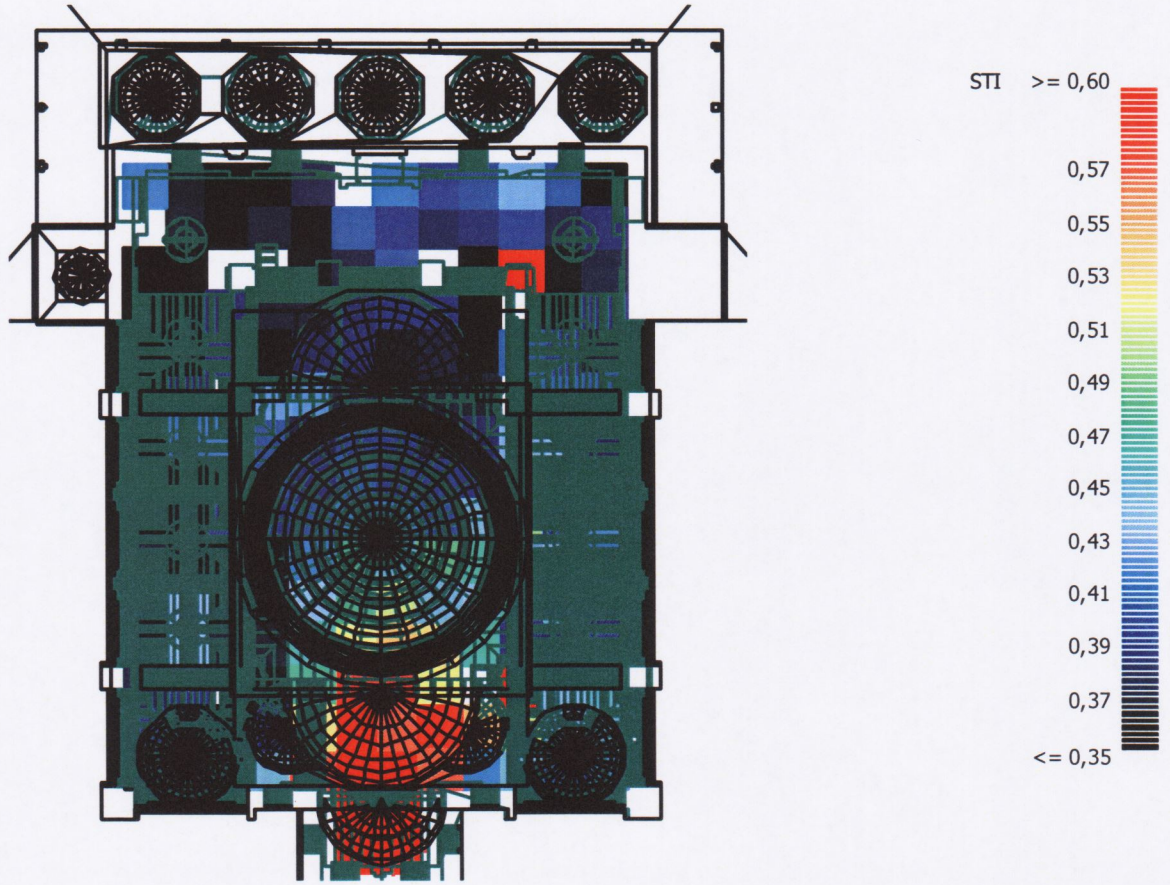
S 4 Kaynağı RT Değerleri ( 125 Hz)



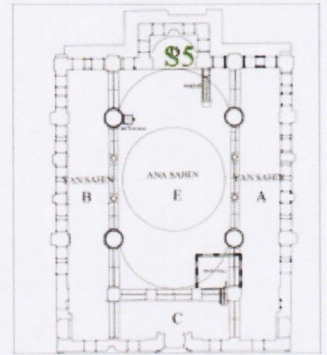
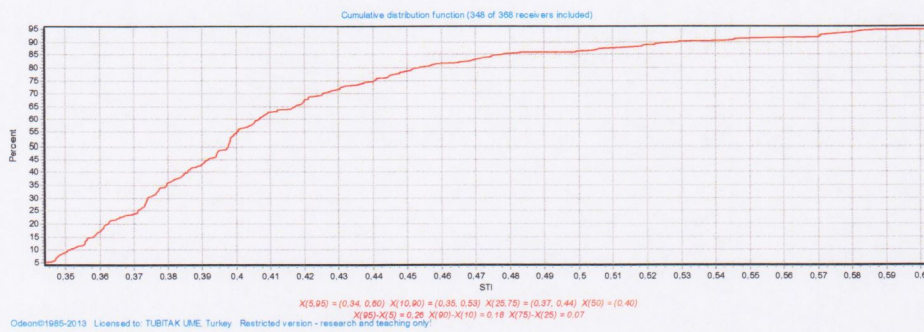
Şekil : ODEON'da S 4 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz



## S 5 (Mihrap) Kaynağı STI Değerleri

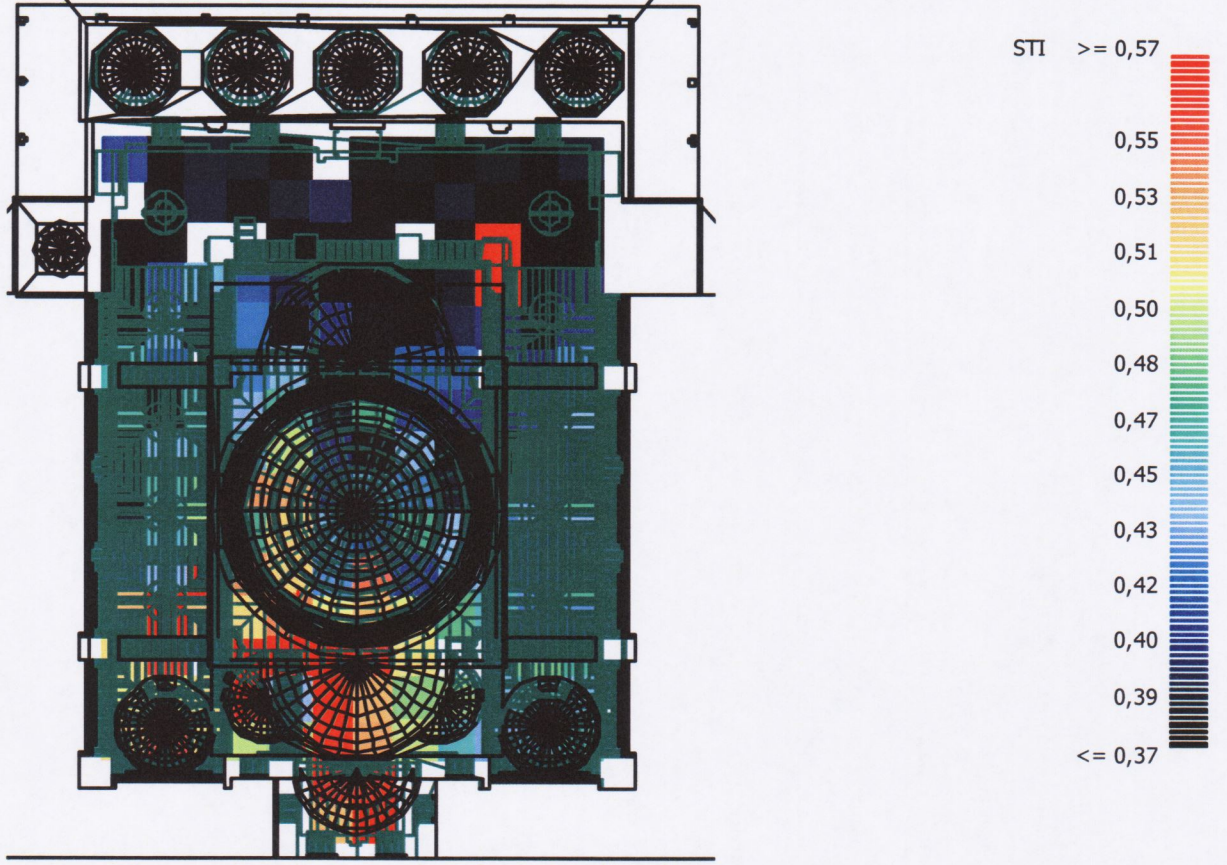


Şekil : ODEON'da S 5 (mihrap) kaynak aktifken STI parametresi

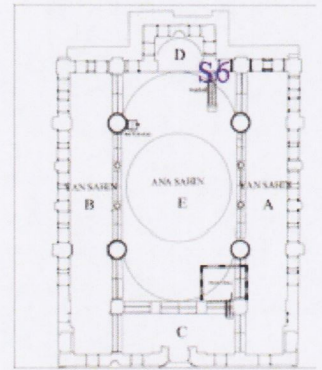
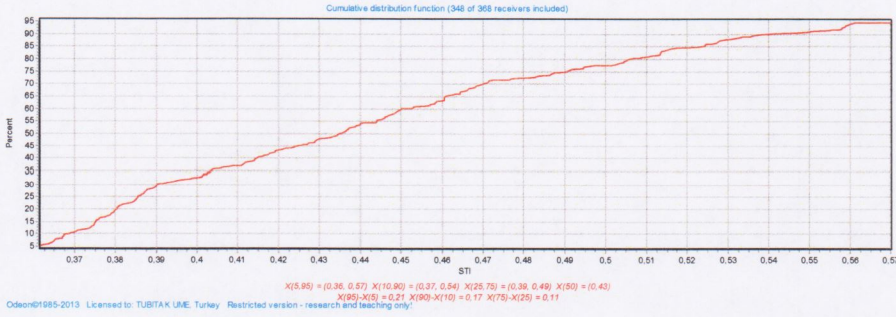


Şekil : ODEON'da S 5 (mihrap) kaynak aktifken STI yayılma grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

## S 6 (Mihrap) Kaynağı STI Değerleri

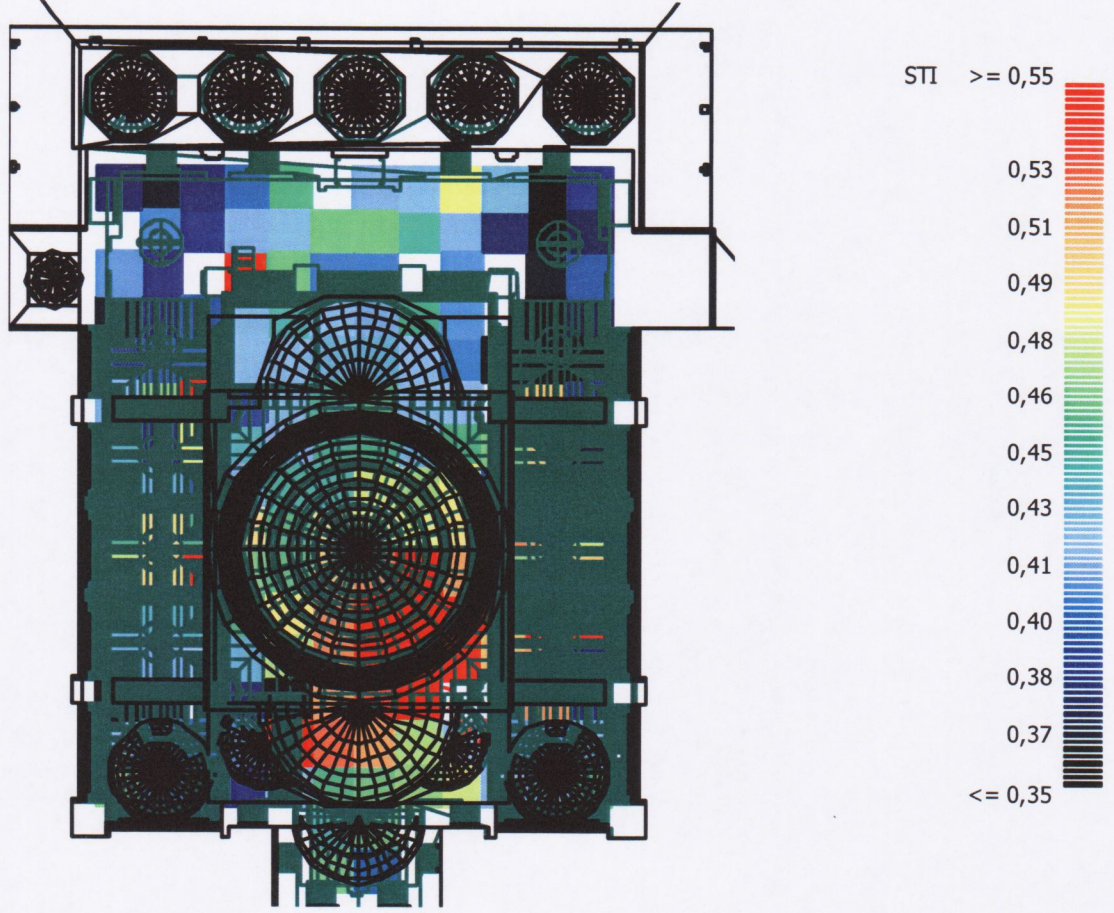


Şekil : ODEON'da S 6 (mihrap) kaynak aktifken STI parametresi

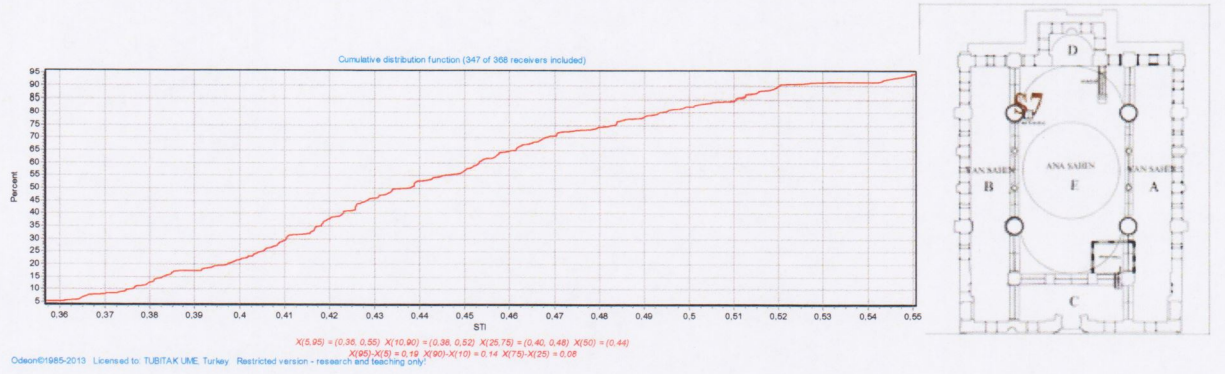


Şekil : ODEON'da S 6 (mihrap) kaynak aktifken STI yayılma grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

## S 7 (Vaaz Kürsüsü) Kaynağı STI Değerleri



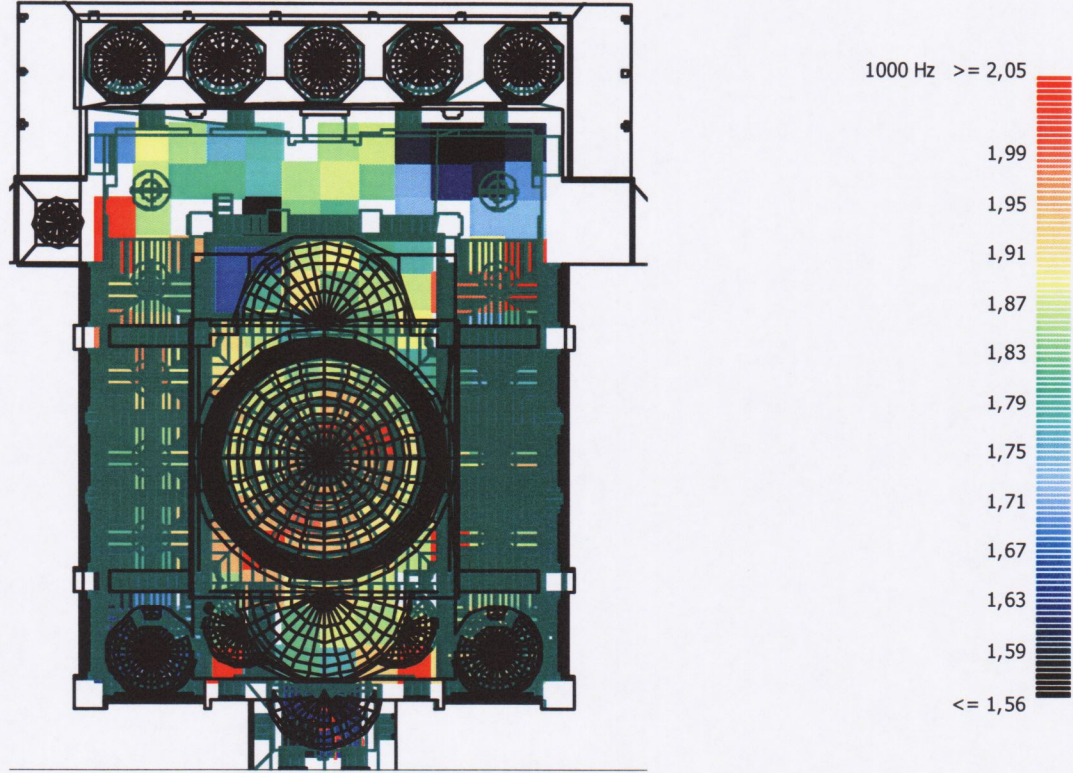
Şekil : ODEON'da S 7 (vaaz kürsüsü) kaynak aktifken STI parametresi



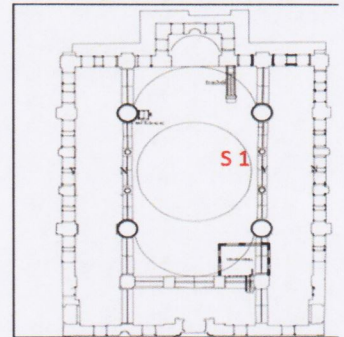
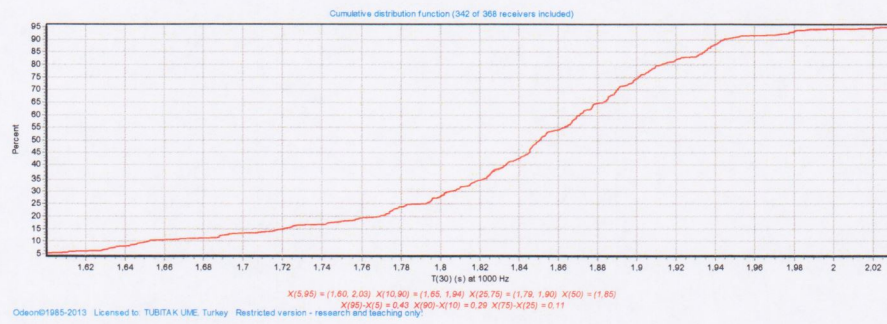
Şekil : ODEON'da S 7 (vaaz kürsüsü) kaynak aktifken STI yayılma grafiği  
Kaynak: Rabia Kocacer tarafından hazırlanmıştır.

#### A 4. KAPC Testi Yok Kireç Sıva Mevcut RT Değerleri

##### S 1 Kaynağı RT Değerleri ( 1000 Hz)

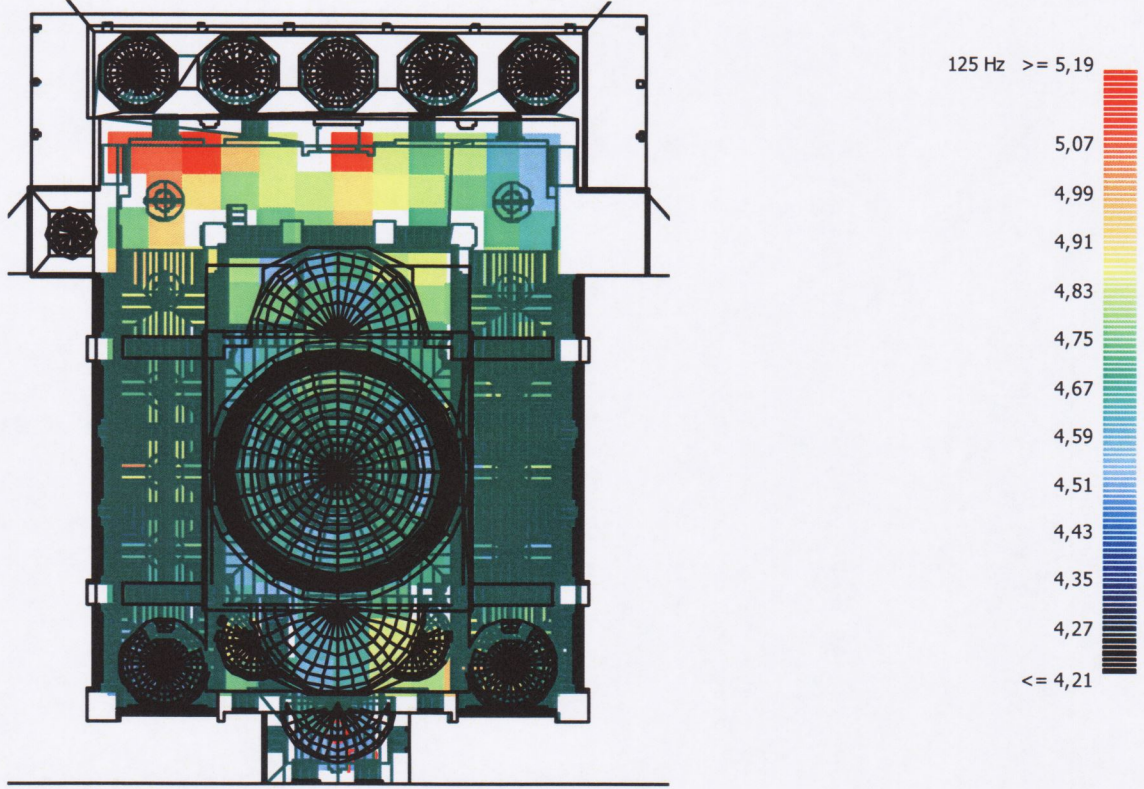


Şekil: ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz

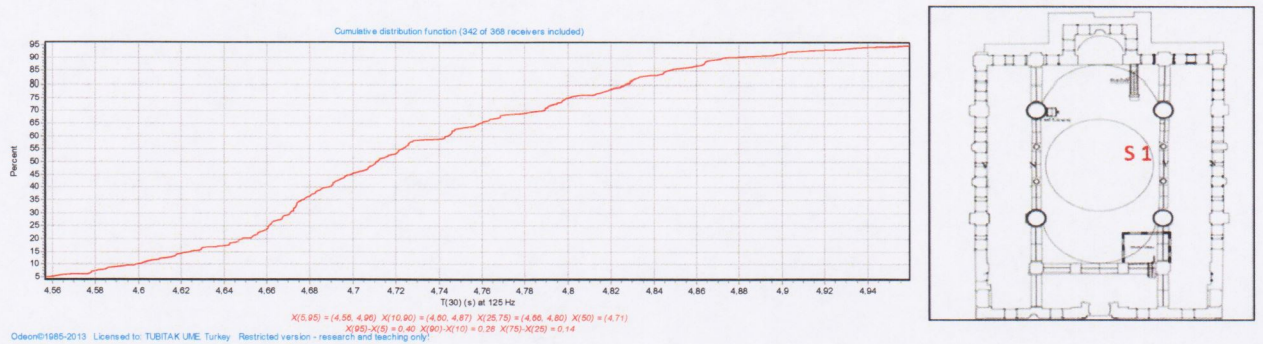


Şekil : ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz Yayılma Grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

## S 1 Kaynağı RT Değerleri ( 125 Hz)

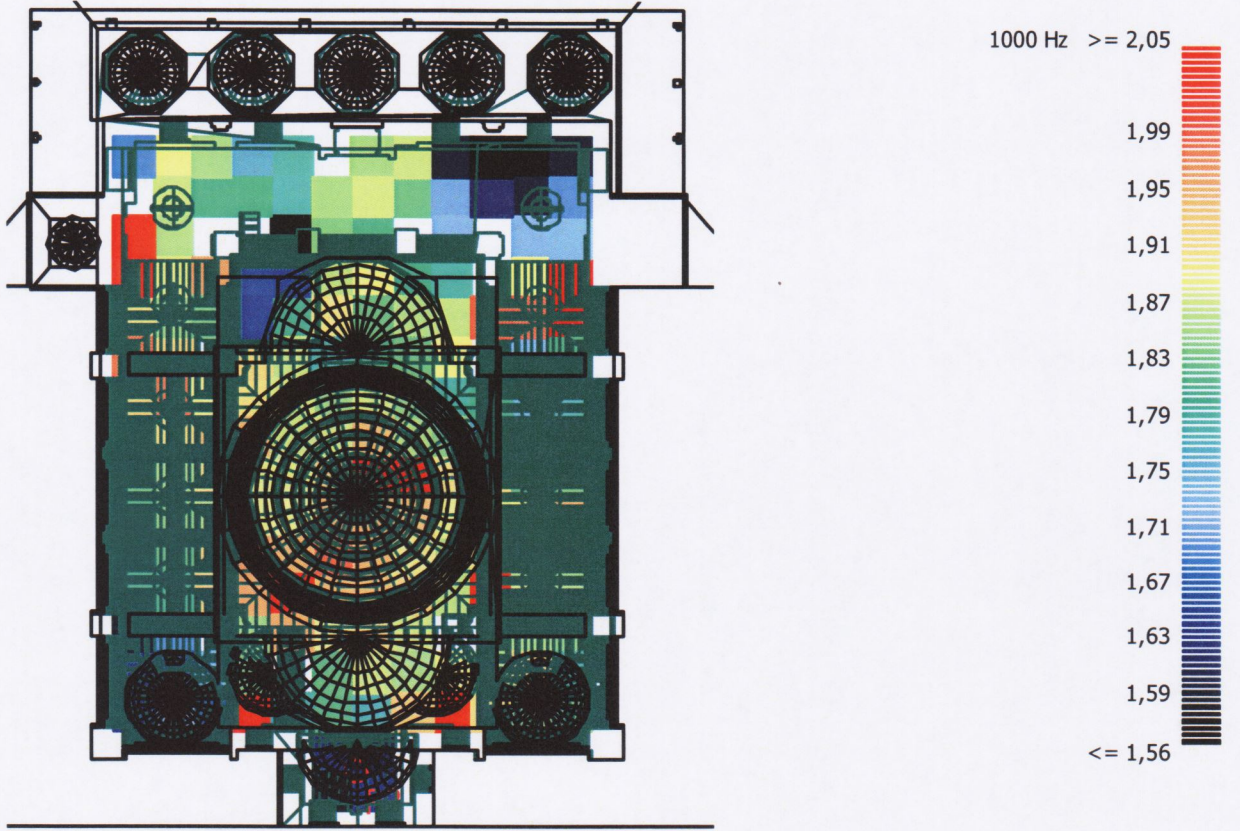


Şekil : ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz

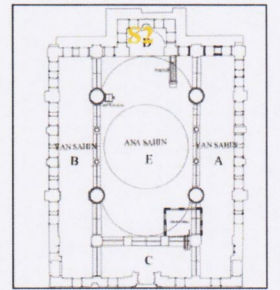
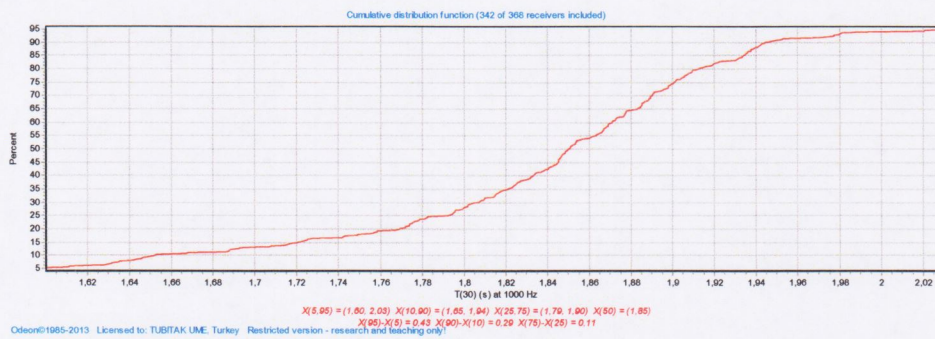


Şekil : ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz Yayılma Grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

## S 2 Kaynağı RT Değerleri ( 1000 Hz)



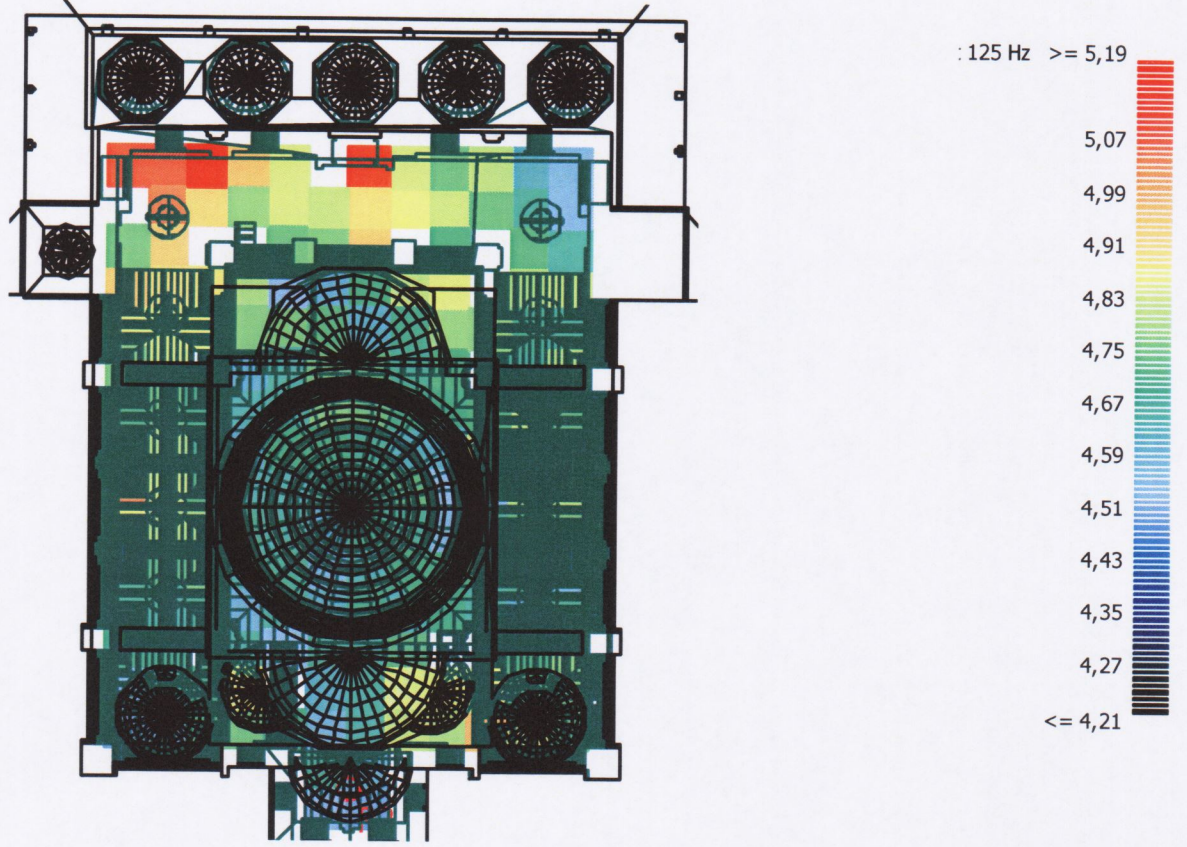
Şekil : ODEON'da S 2 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz



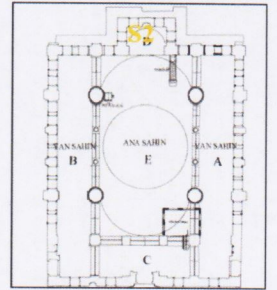
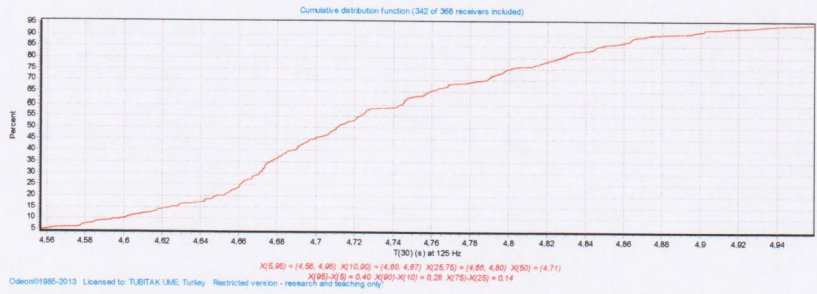
Şekil : ODEON'da S 2 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz Yayılma Grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.



## S 2 Kaynağı RT Değerleri ( 125 Hz)

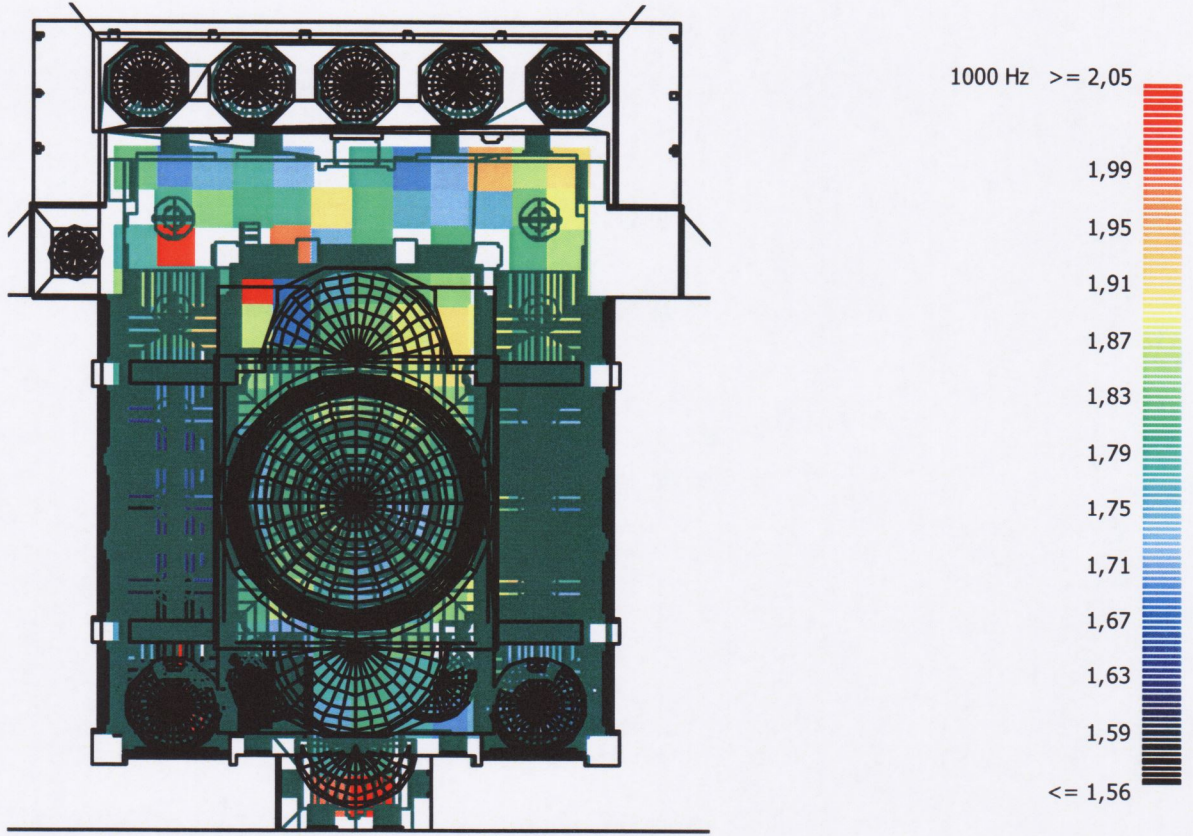


Şekil : ODEON'da S 2 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz

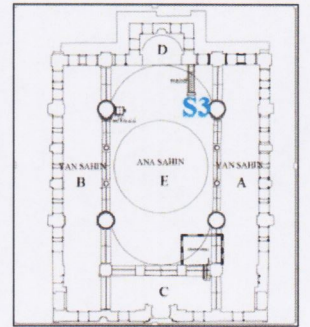
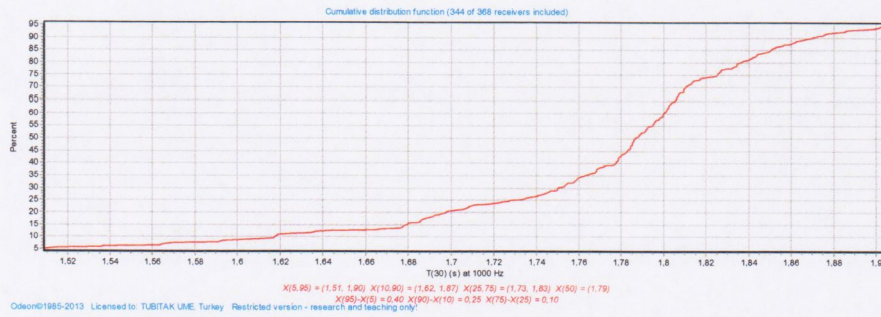


Şekil : ODEON'da S 2 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz Yayılma Grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

S 3 Kaynağı RT Değerleri ( 1000 Hz)

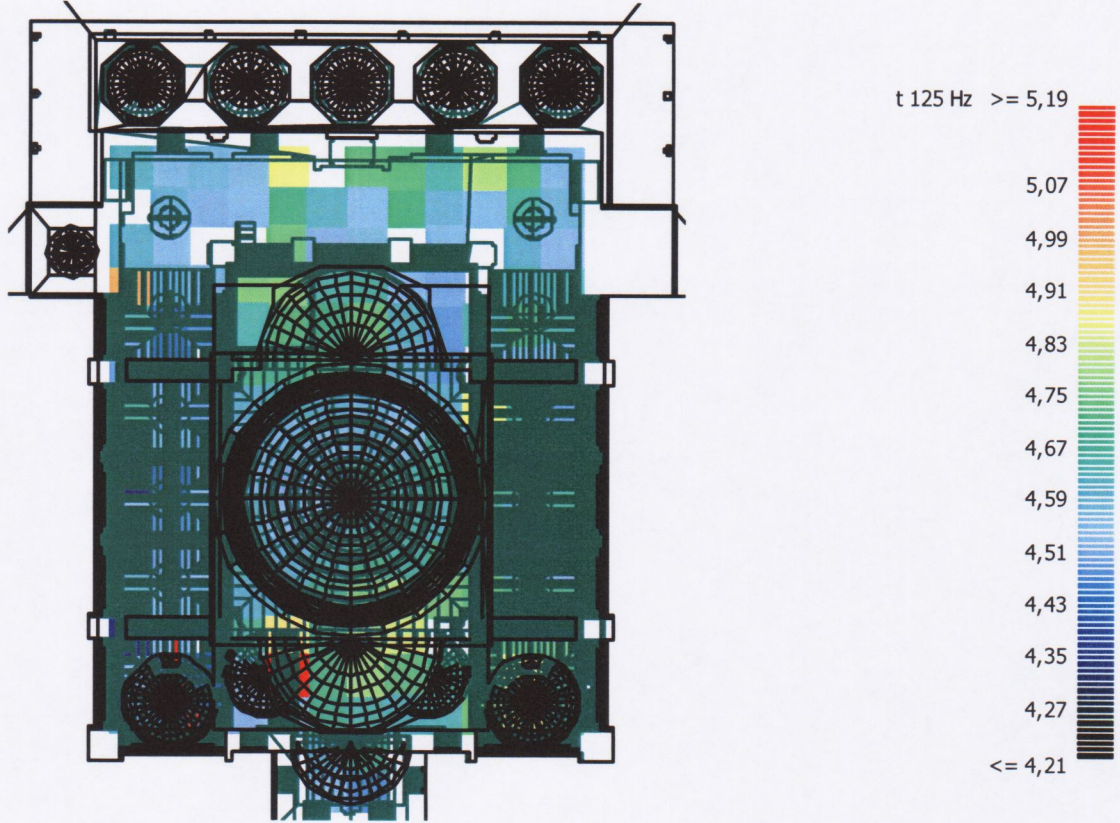


Şekil : ODEON'da S 3 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz

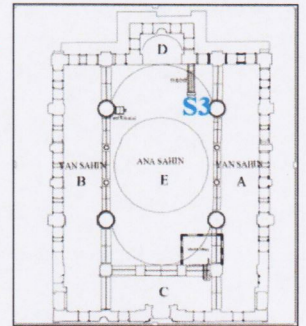
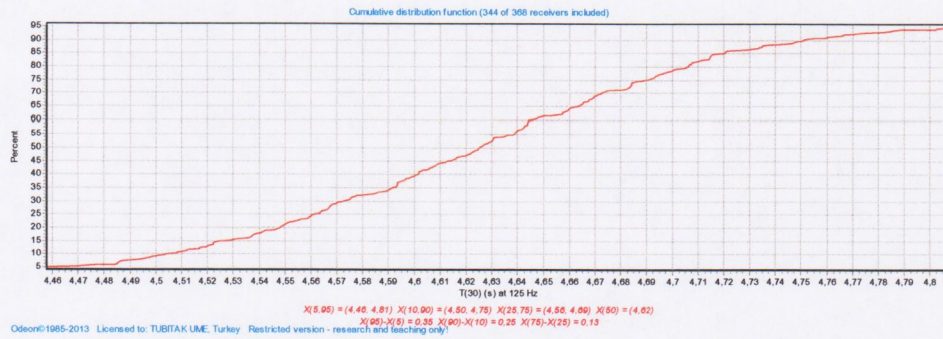


Şekil: ODEON'da S 2 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz Yayıma Grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

### S 3 Kaynağı RT Değerleri ( 125 Hz)

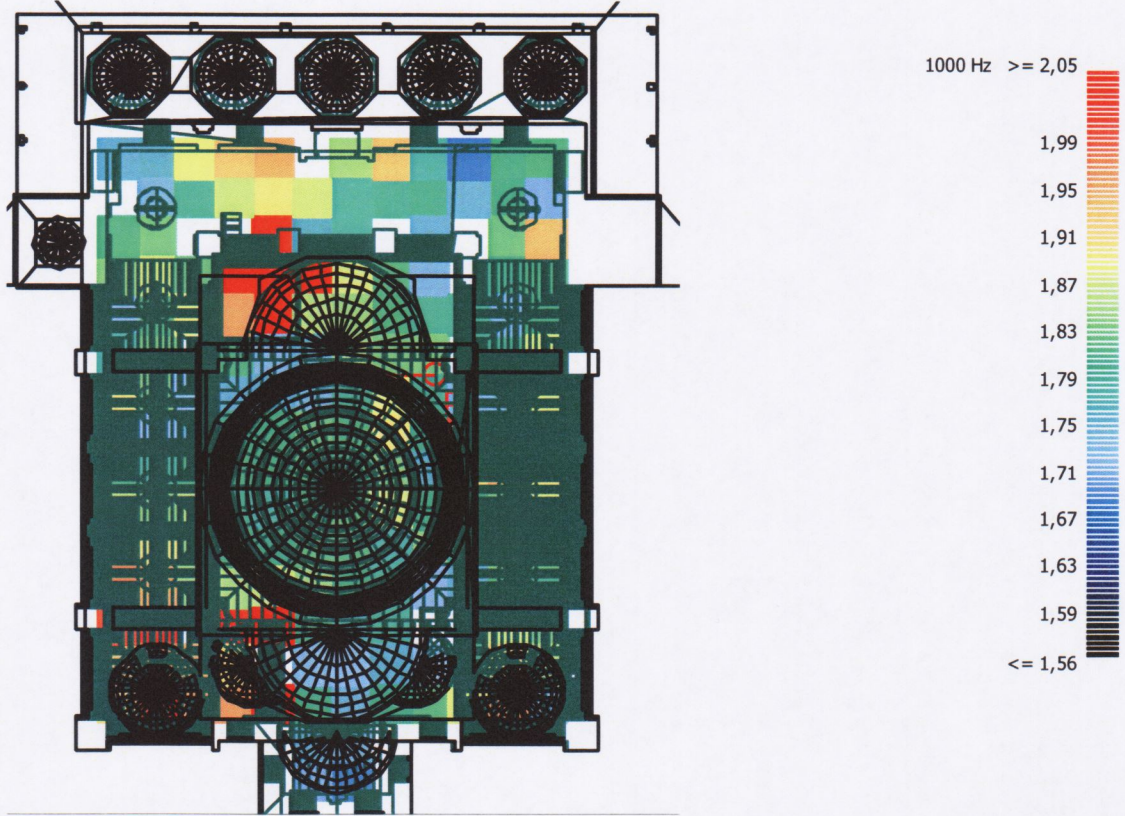


Şekil : ODEON'da S 3 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz

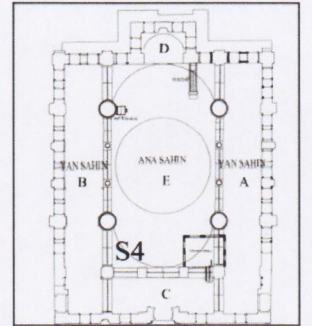
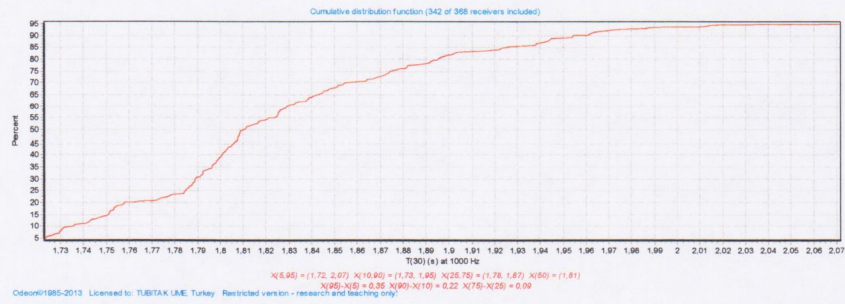


Şekil : ODEON'da S 3 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz Yayılma Grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

## S 4 Kaynağı RT Değerleri ( 1000 Hz)

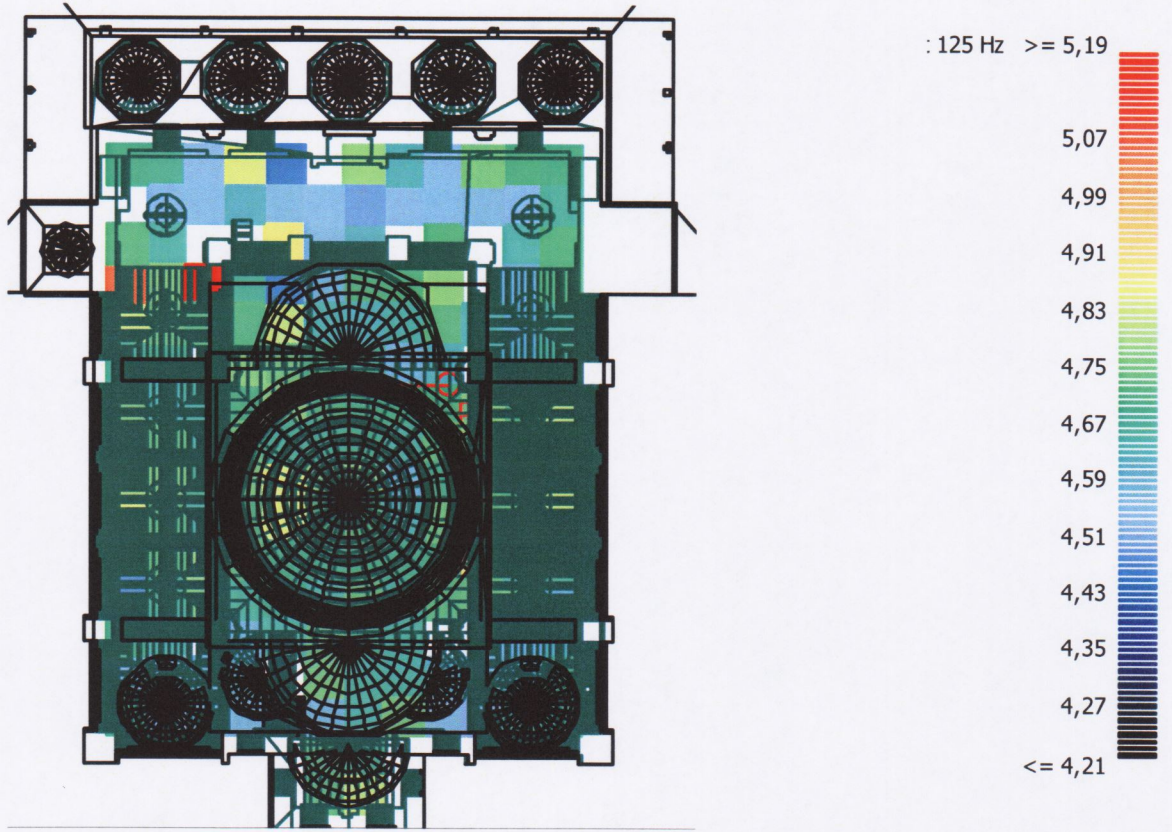


Şekil: ODEON'da S 4 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz



Şekil : ODEON'da S 4 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz Yayılma Grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

## S 4 Kaynağı RT Değerleri ( 125 Hz)

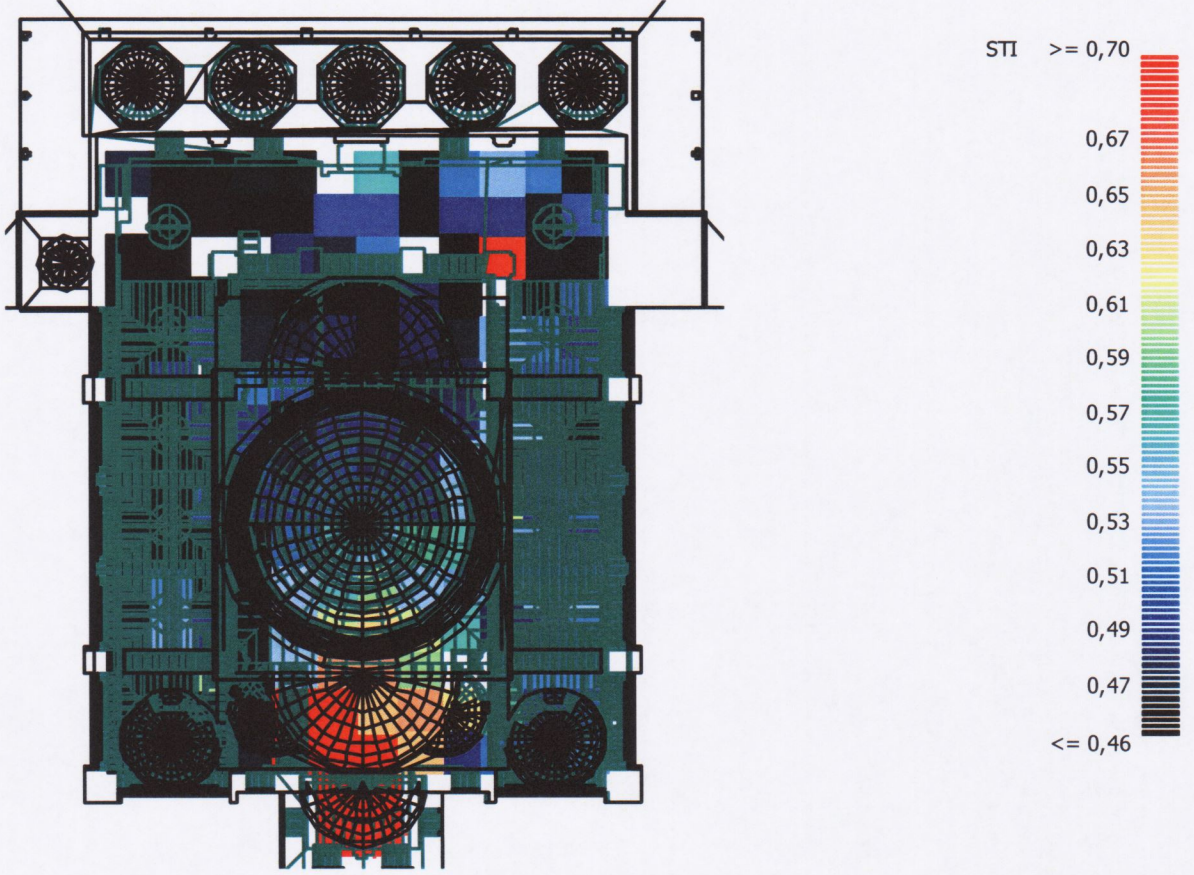


Şekil : ODEON'da S 4 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz

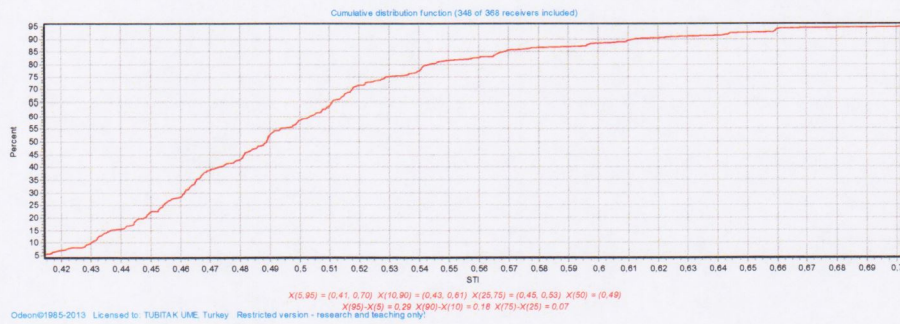


Şekil : ODEON'da S 4 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz Yayılma Grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

## S 5 (Mihrap) Kaynağı STI Değerleri

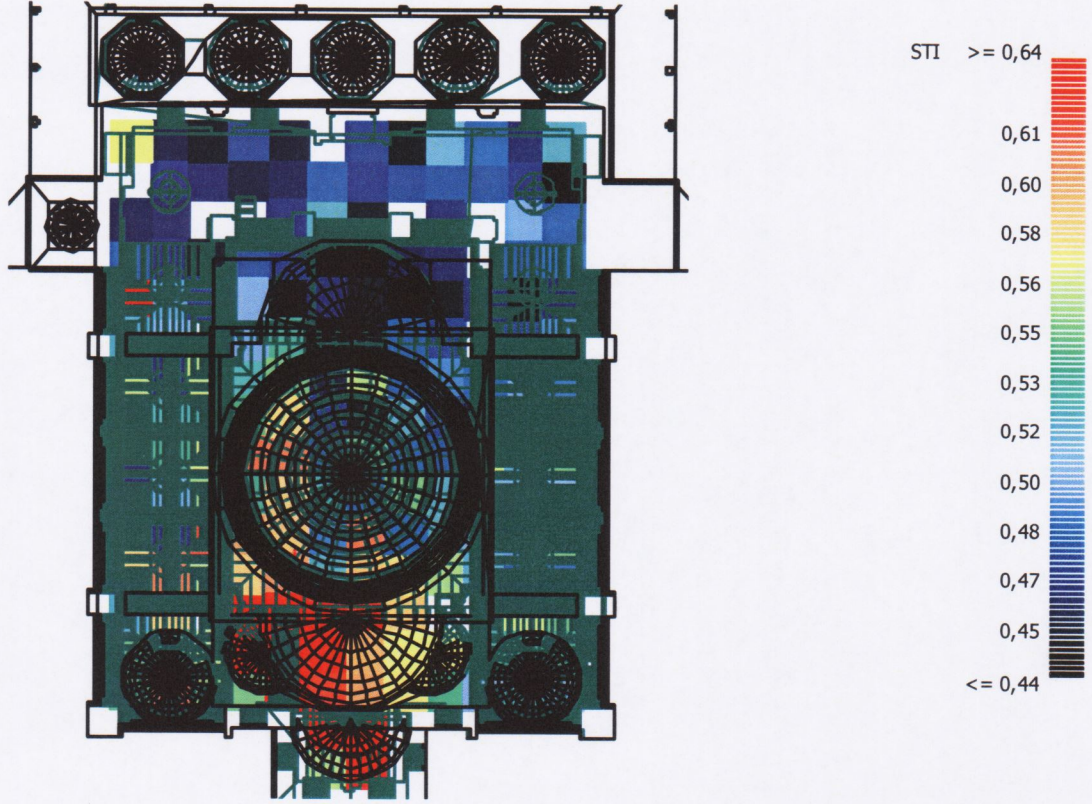


Şekil : ODEON'da S 5 (mihrap) kaynak aktifken STI parametresi

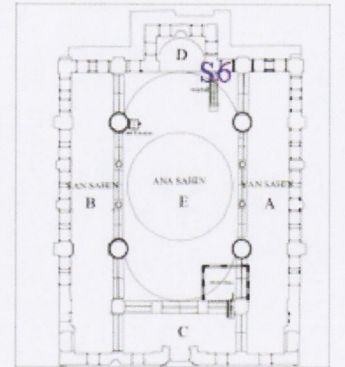
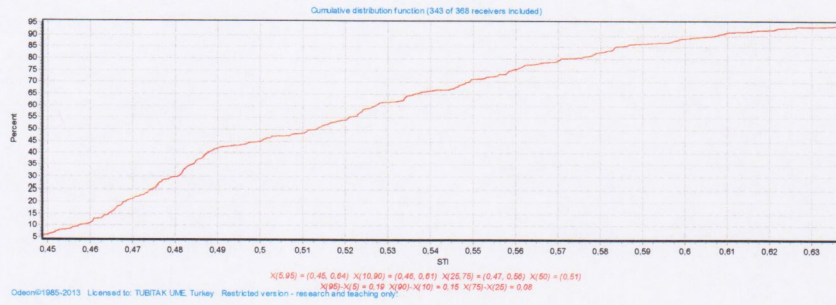


Şekil : ODEON'da S 5 (mihrap) kaynak aktifken STI yayılma grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

## S 6 (Mihrap) Kaynağı STI Değerleri

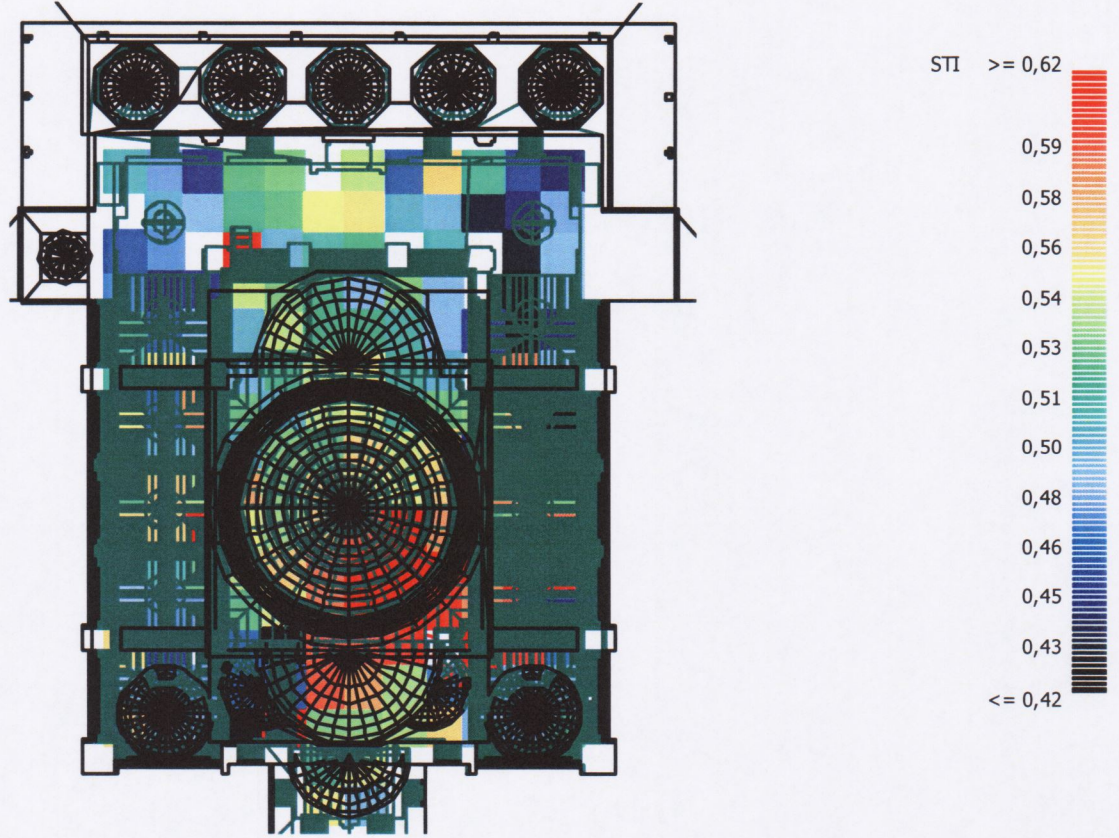


Şekil : ODEON'da S 6 (mihrap) kaynak aktifken STI parametresi

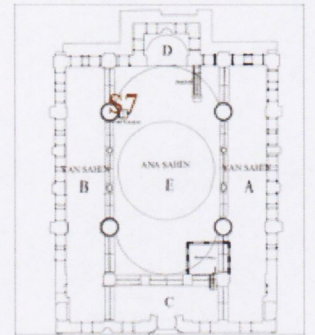
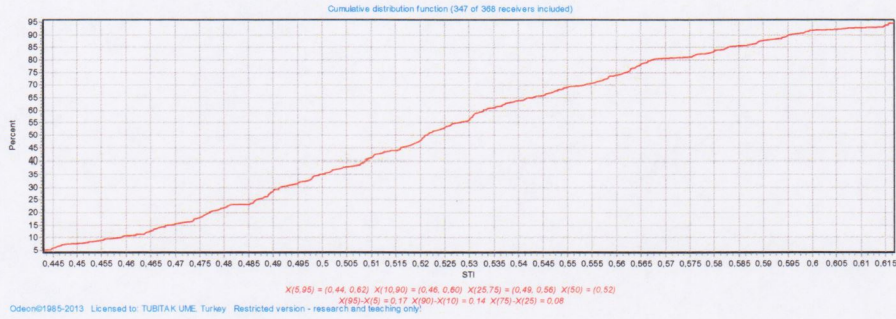


Şekil : ODEON'da S 6 (mihrap) kaynak aktifken STI yayılma grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

## S 7 (Vaaz Kürsüsü) Kaynağı STI Değerleri



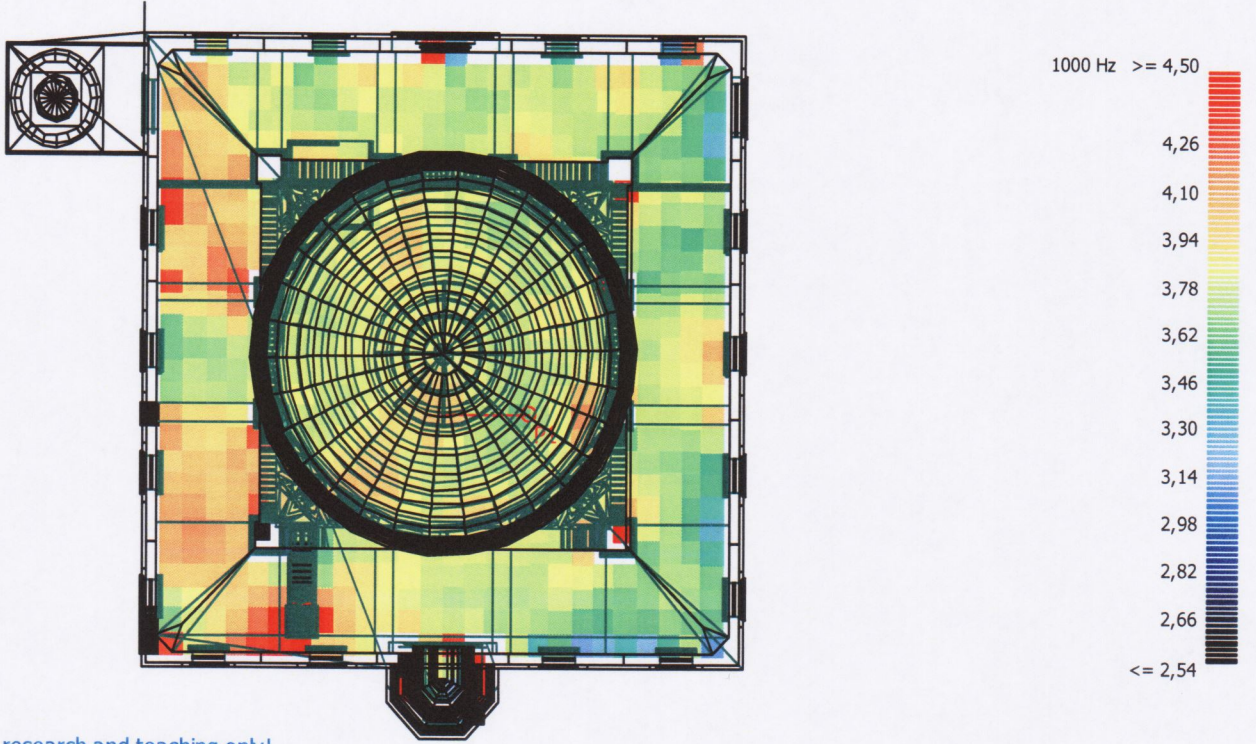
Şekil: ODEON'da S 7 (vaaz kürsüsü) kaynak aktifken STI parametresi



Şekil : ODEON'da S 7 (vaaz kürsüsü) kaynak aktifken STI yayılma grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

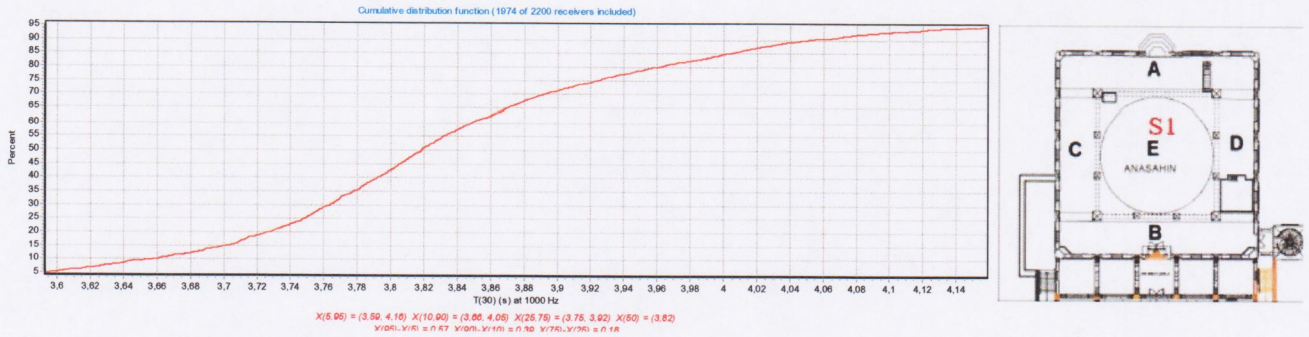


## B 1 İmam-ı Azam Cami RT Değerleri S 1 Kaynağı RT Değerleri 1000 HZ



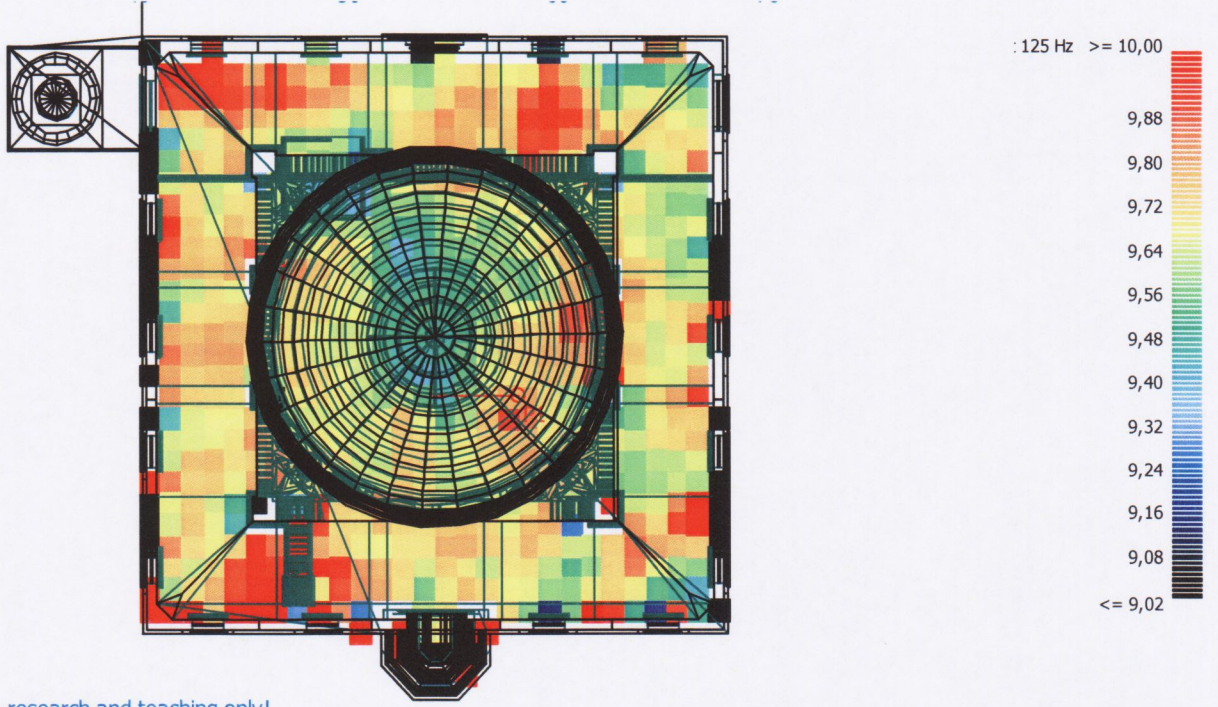
1 - research and teaching only

Şekil : ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz

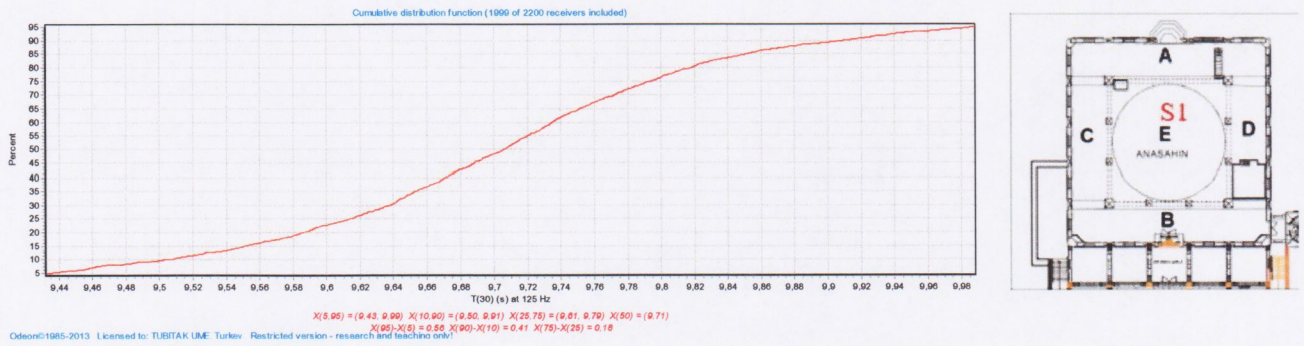


Şekil : ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz Yayılma Grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

## S 1 Kaynağı RT Değerleri 125 Hz

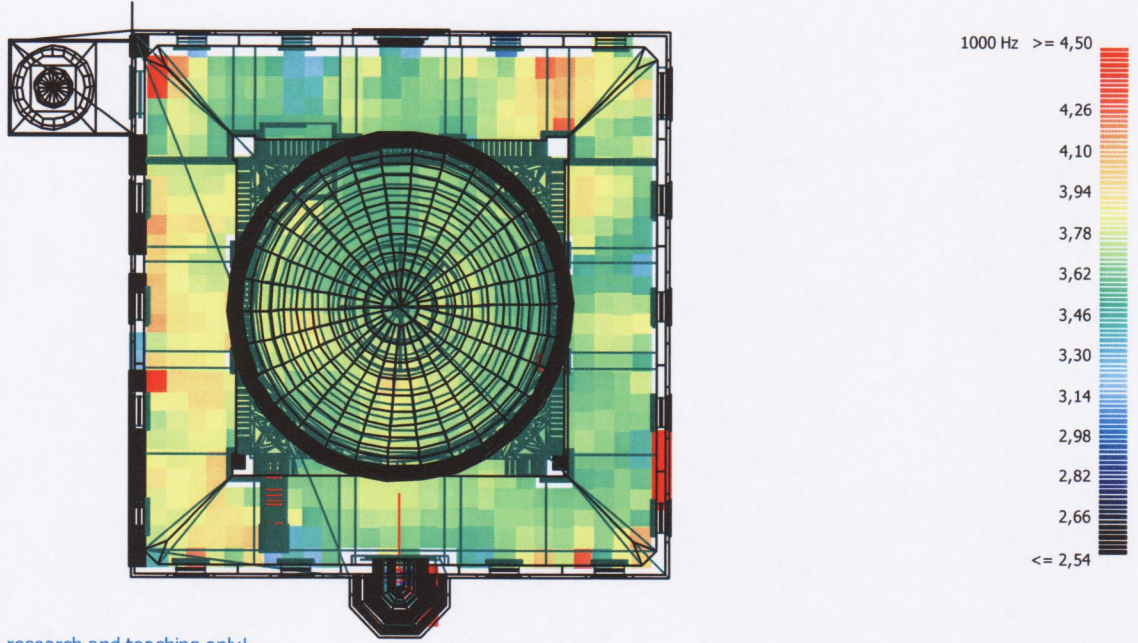


Şekil: ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz

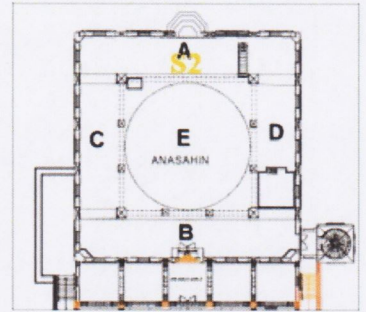
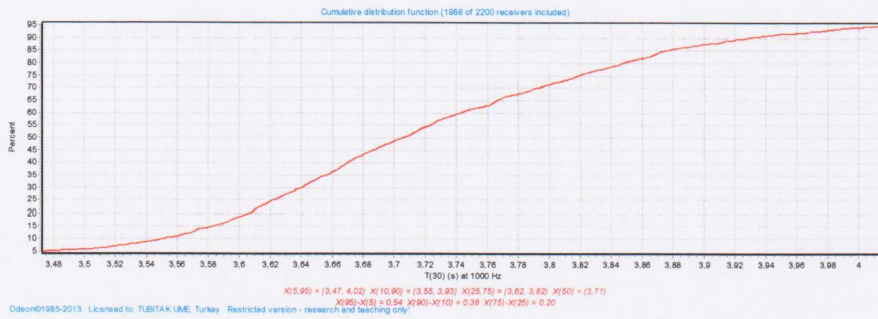


Şekil : ODEON'da S 1 kaynak aktifken RT parametresi -125 Hz Yayılma Grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

## S 2 Kaynağı RT Değerleri 1000 HZ

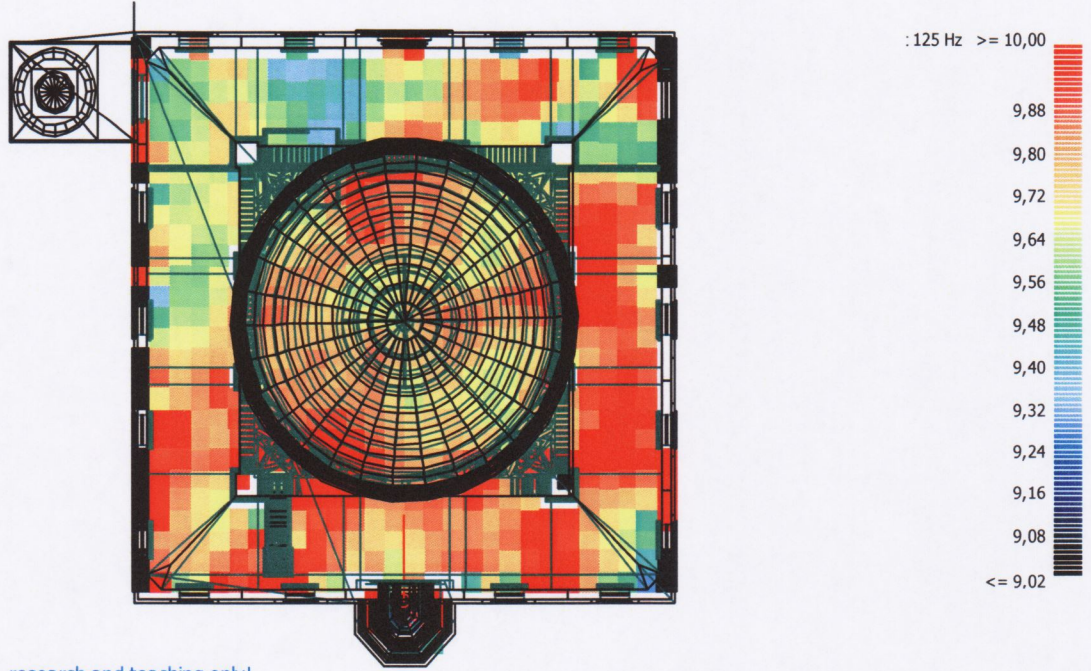


Şekil : ODEON'da S 2 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz



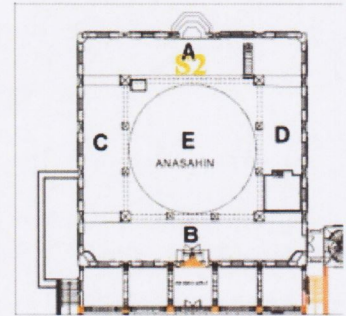
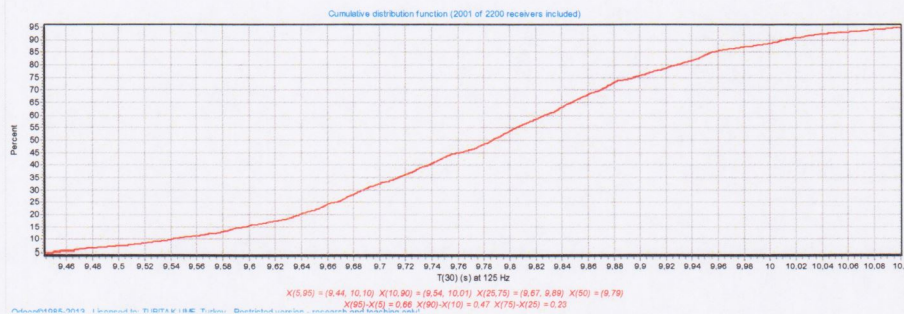
Şekil : ODEON'da S 2 kaynak aktifken RT parametresi -1000 Hz Yayılma Grafiği  
*Kaynak: Rabia Kocacer tarafından hazırlanmıştır.*

## S 2 Kaynağı RT Değerleri 125 HZ



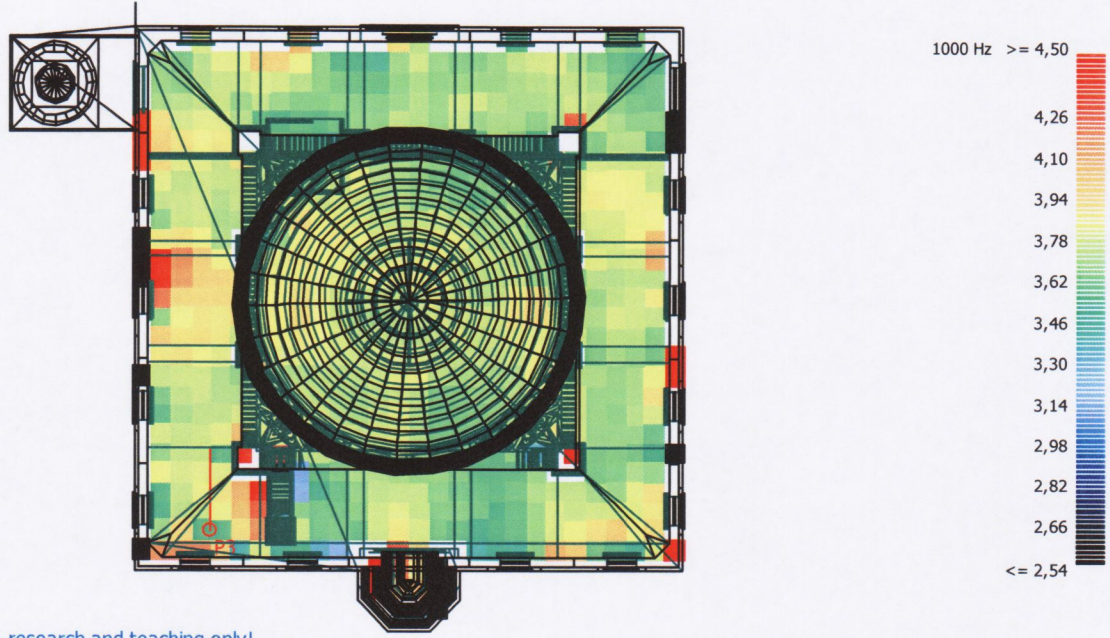
ion - research and teaching only!

Şekil: ODEON'da S 2 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz



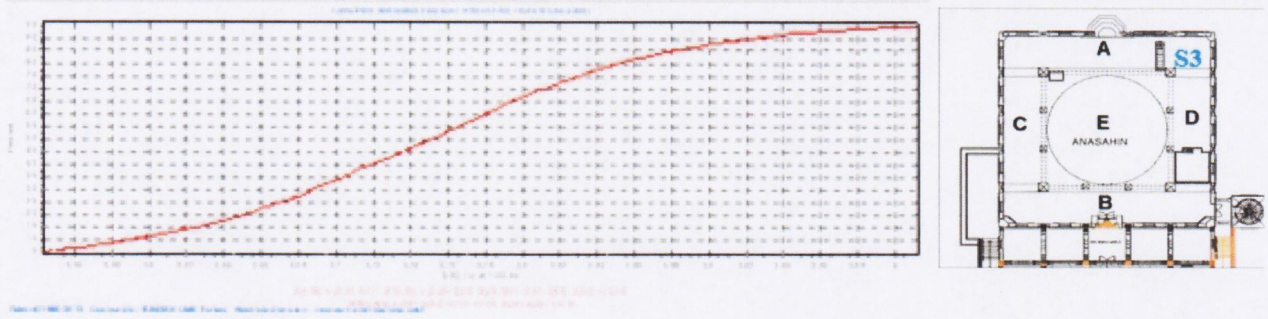
Şekil: ODEON'da S 2 kaynak aktifken RT parametresi -125 Hz Yayılma Grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

### S 3 Kaynağı RT Değerleri 1000 HZ



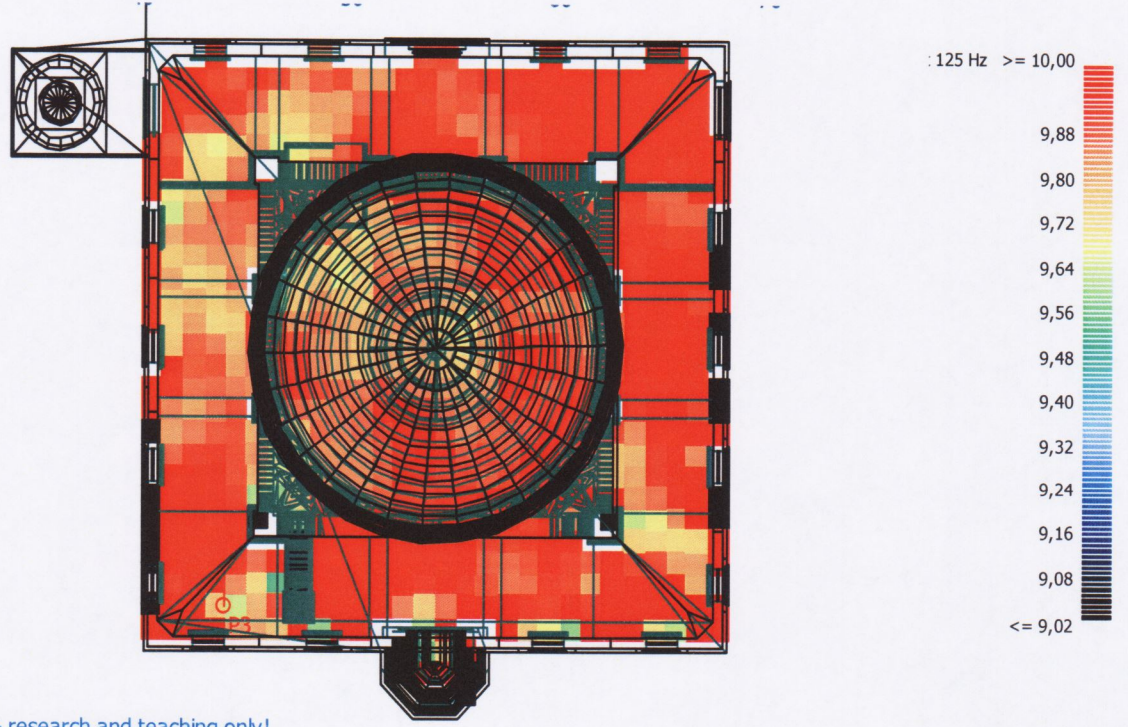
1 - research and teaching only!

Şekil : ODEON'da S 3 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz



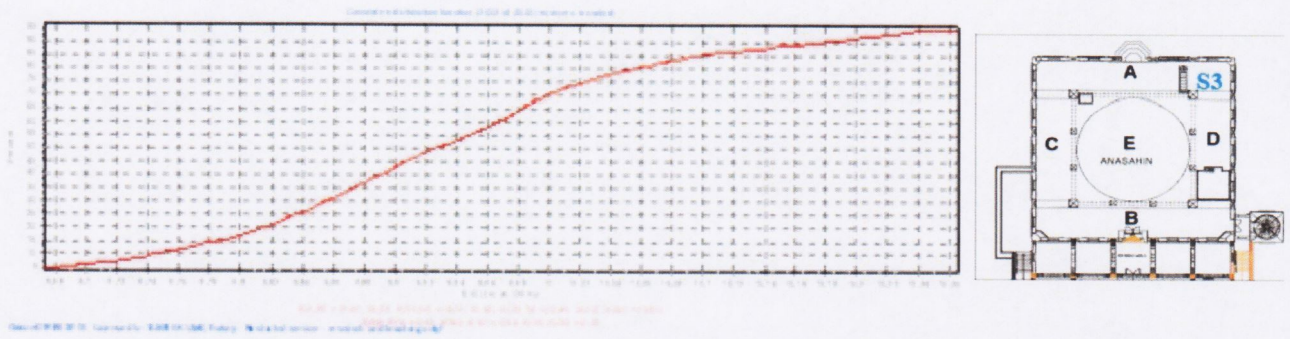
Şekil: ODEON'da S 3 kaynak aktifken RT parametresi -1000 Hz Yayılma Grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

### S 3 Kaynağı RT Değerleri 125 HZ

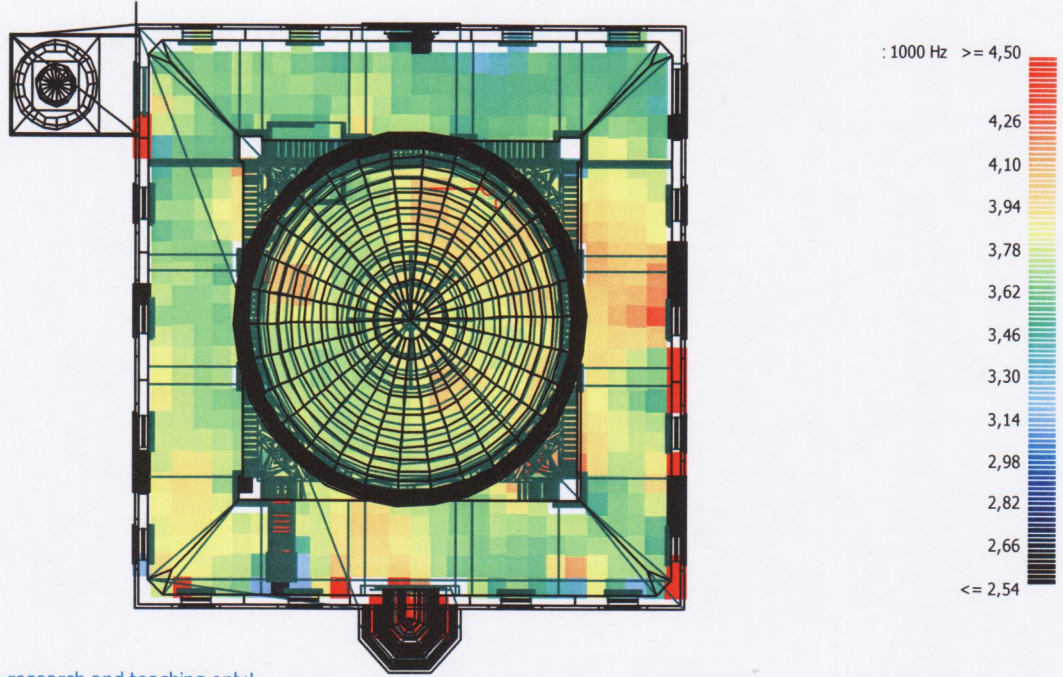


on - research and teaching only!

Şekil : ODEON'da S 3 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz

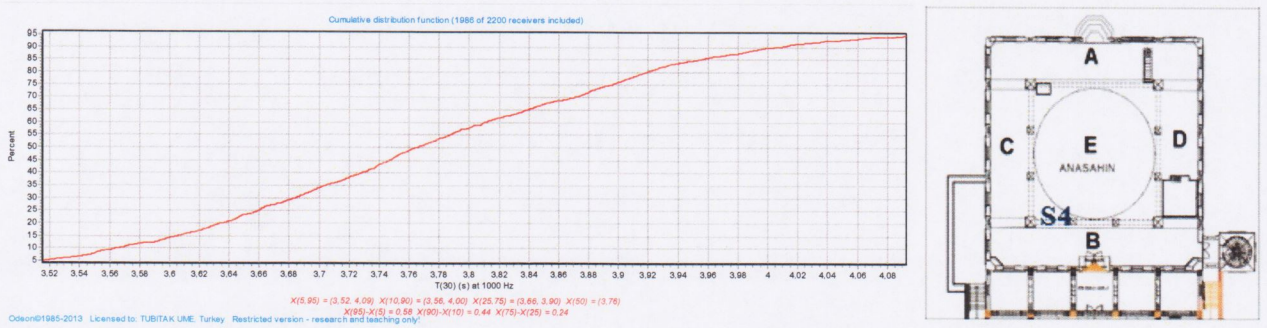


## S 4 Kaynağı RT Değerleri 1000 HZ



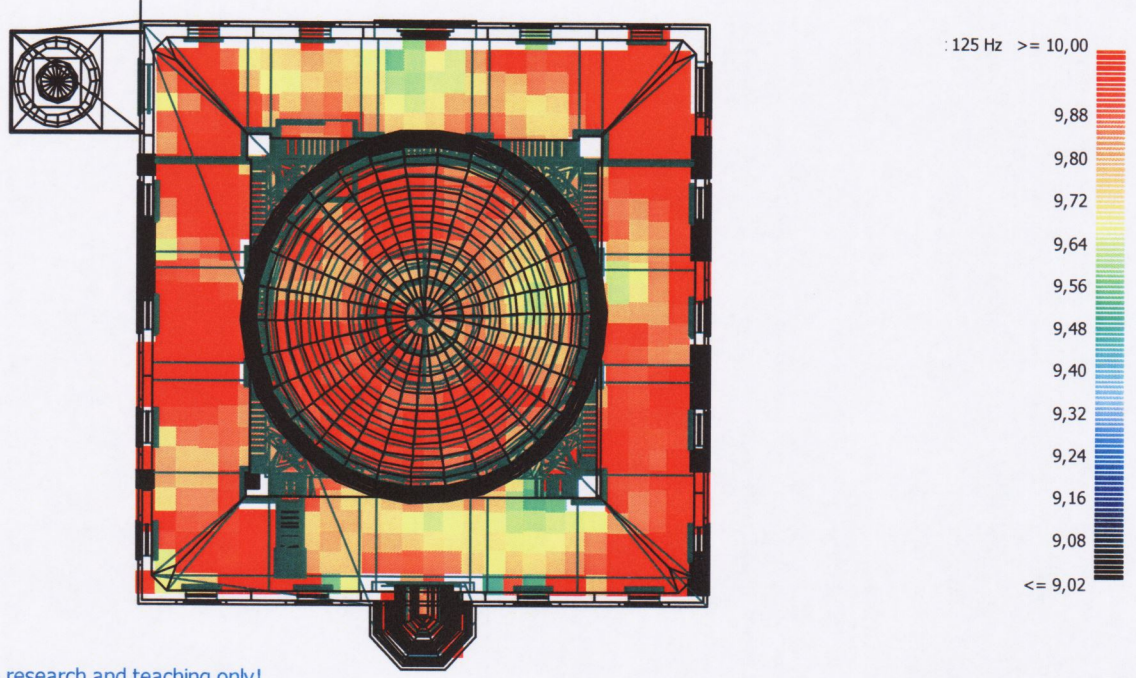
ersion - research and teaching only!

Şekil: ODEON'da S 4 kaynak aktifken RT parametresi 1000 Hz



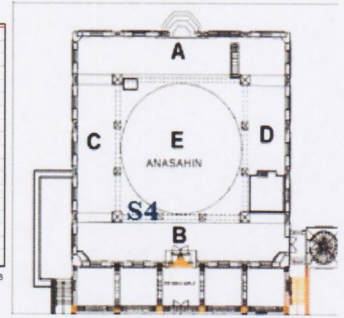
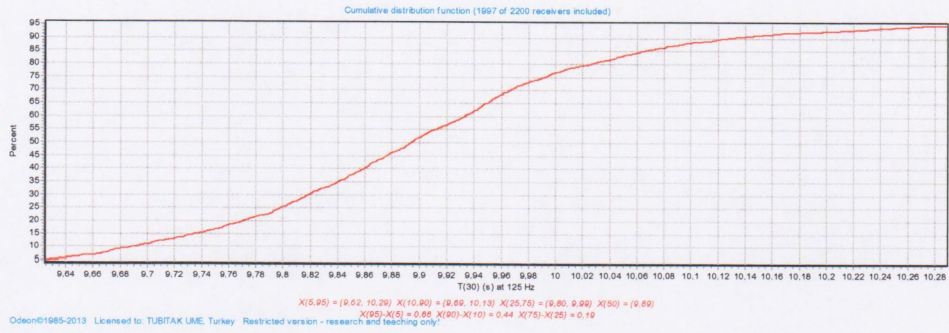
Şekil : ODEON'da S 4 kaynak aktifken RT parametresi -1000 Hz Yayıma Grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

## S 4 Kaynağı RT Değerleri 125 HZ



ersion - research and teaching only!

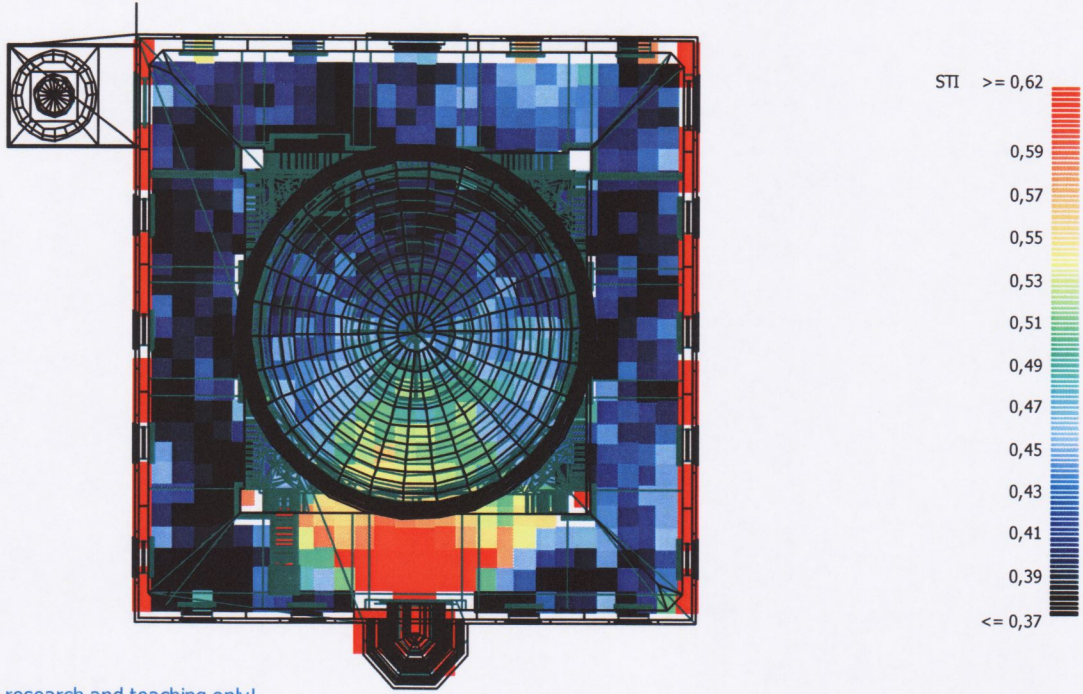
Şekil : ODEON'da S 4 kaynak aktifken RT parametresi 125 Hz



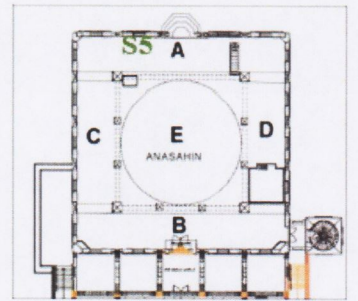
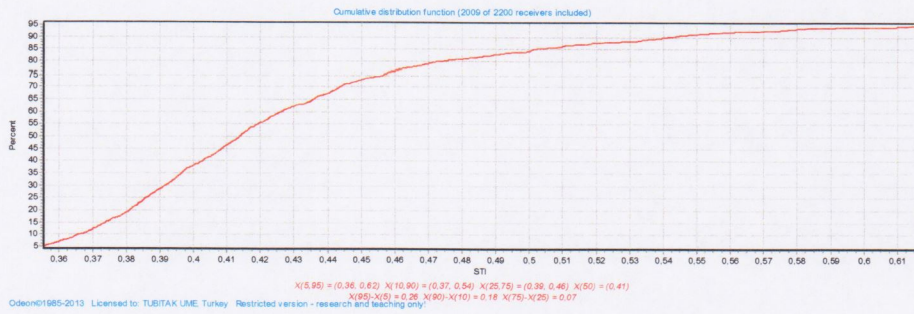
Şekil: ODEON'da S 4 kaynak aktifken RT parametresi -125 Hz Yayılma Grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.



## S 5 (Mihrap) Kaynağı STI Değerleri

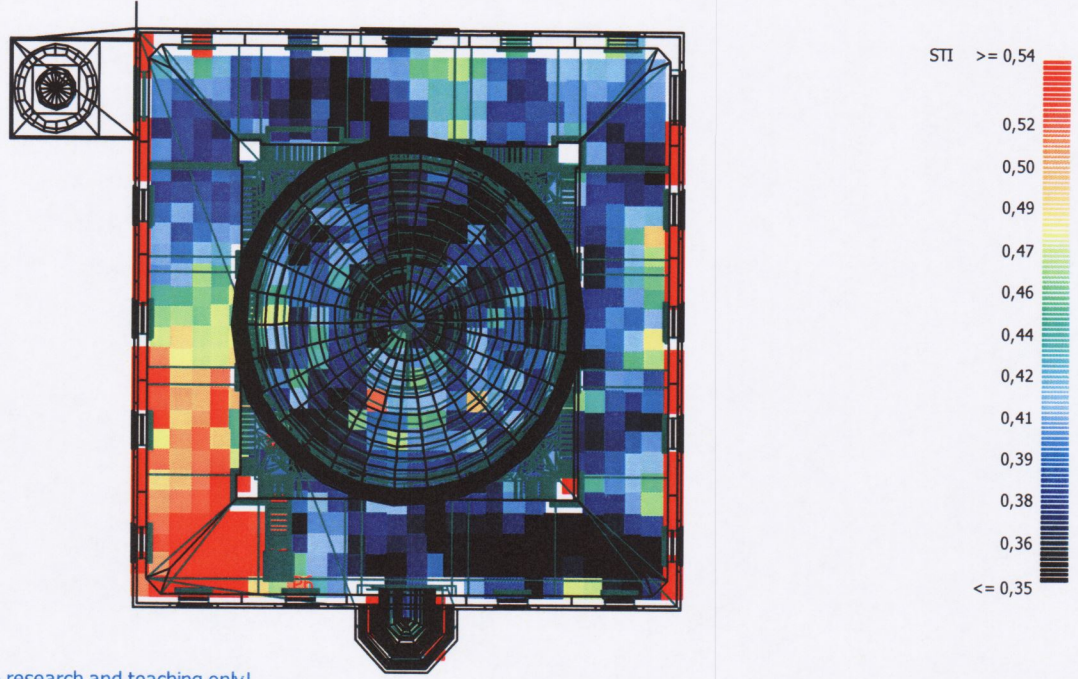


Şekil : ODEON'da S 5 (mihrap) kaynak aktifken STI parametresi



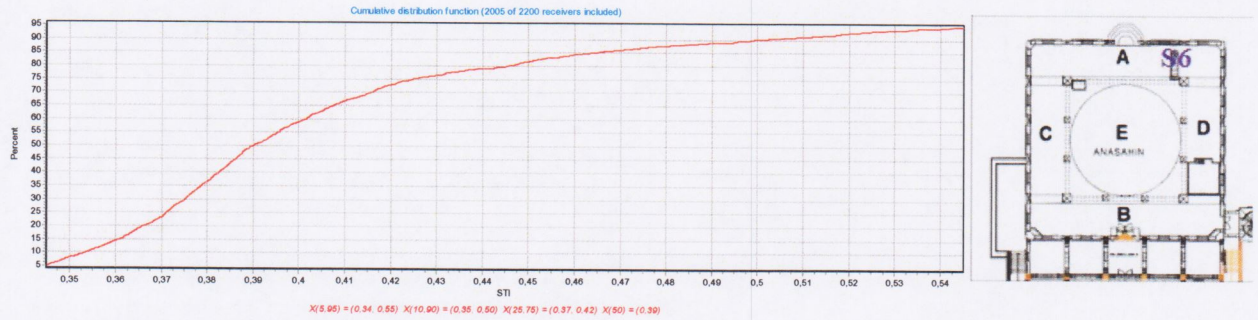
Şekil : ODEON'da S 5 (mihrap) kaynak aktifken STI yayılma grafiği  
*Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.*

## S 6 (Minber) Kaynağı STI Değerleri



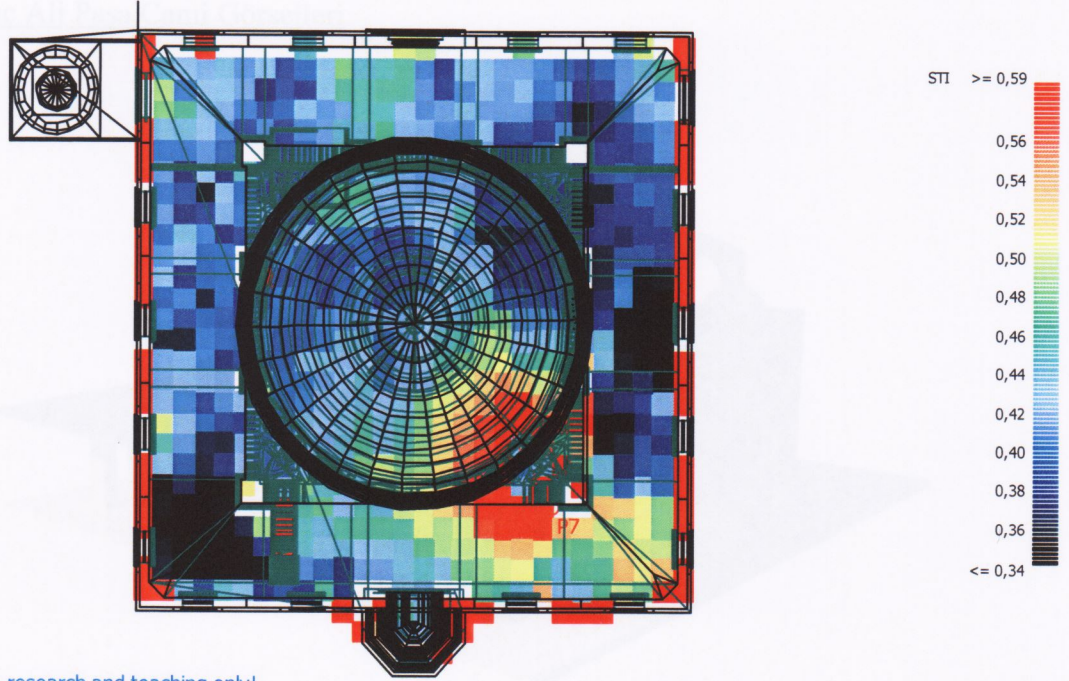
n - research and teaching only!

Şekil : ODEON'da S 6 (minber) kaynak aktifken STI parametresi



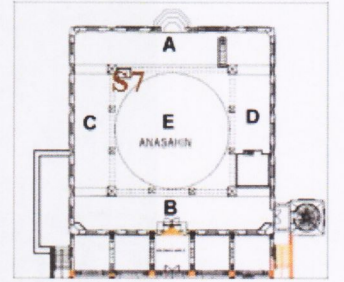
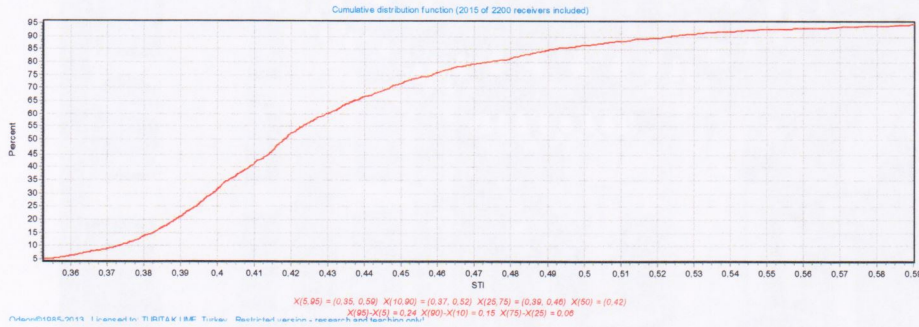
Şekil : ODEON'da S 6 (minber) kaynak aktifken STI yayılma grafiği  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

## S 7 (Vaaz) Kaynağı STI Değerleri

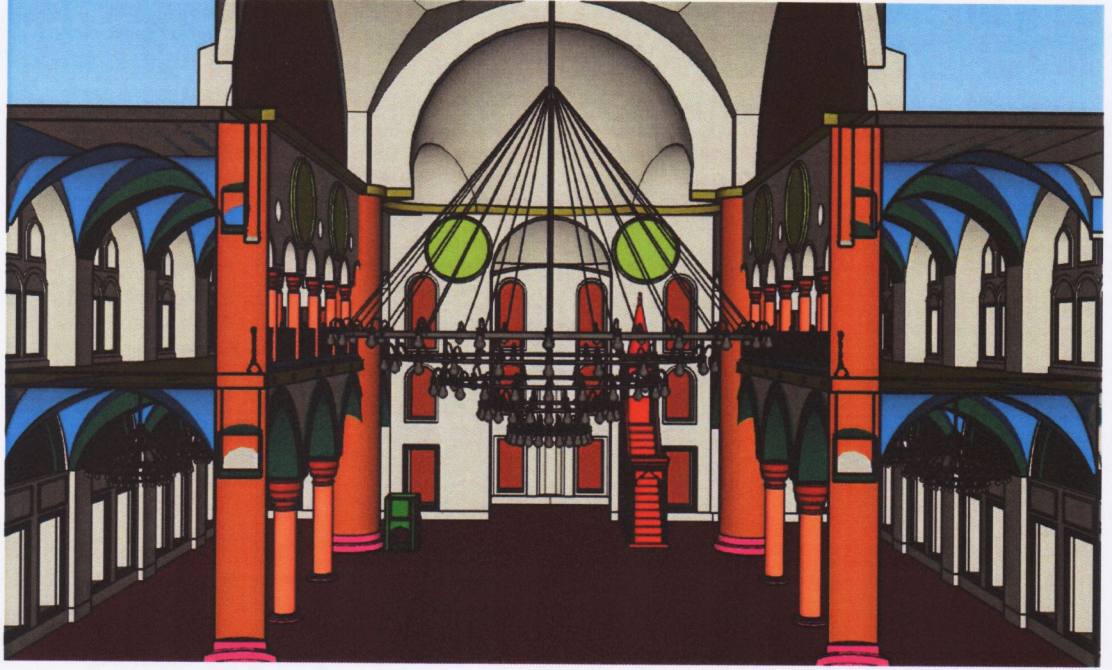


sion - research and teaching only!

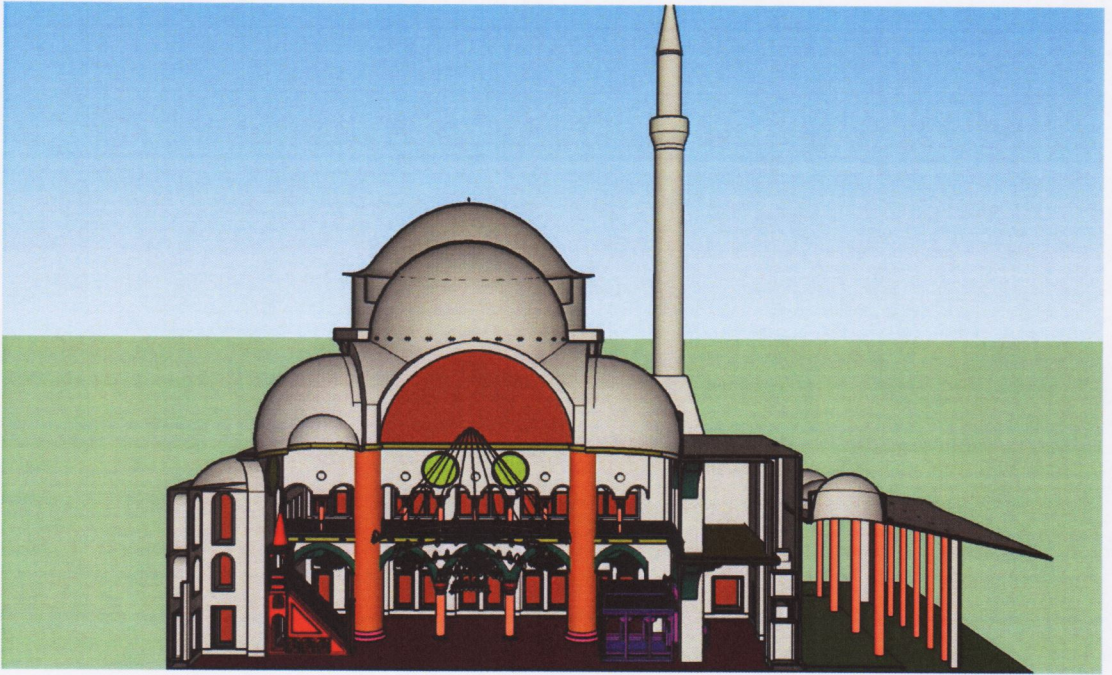
**Şekil : ODEON'da S 7 (vaaz kürsüsü) kaynak aktifken STI parametresi**



**Şekil : ODEON'da S 7 (vaaz kürsüsü) kaynak aktifken STI yayılma grafiği**  
Kaynak: Rabia Kocaer tarafından hazırlanmıştır.

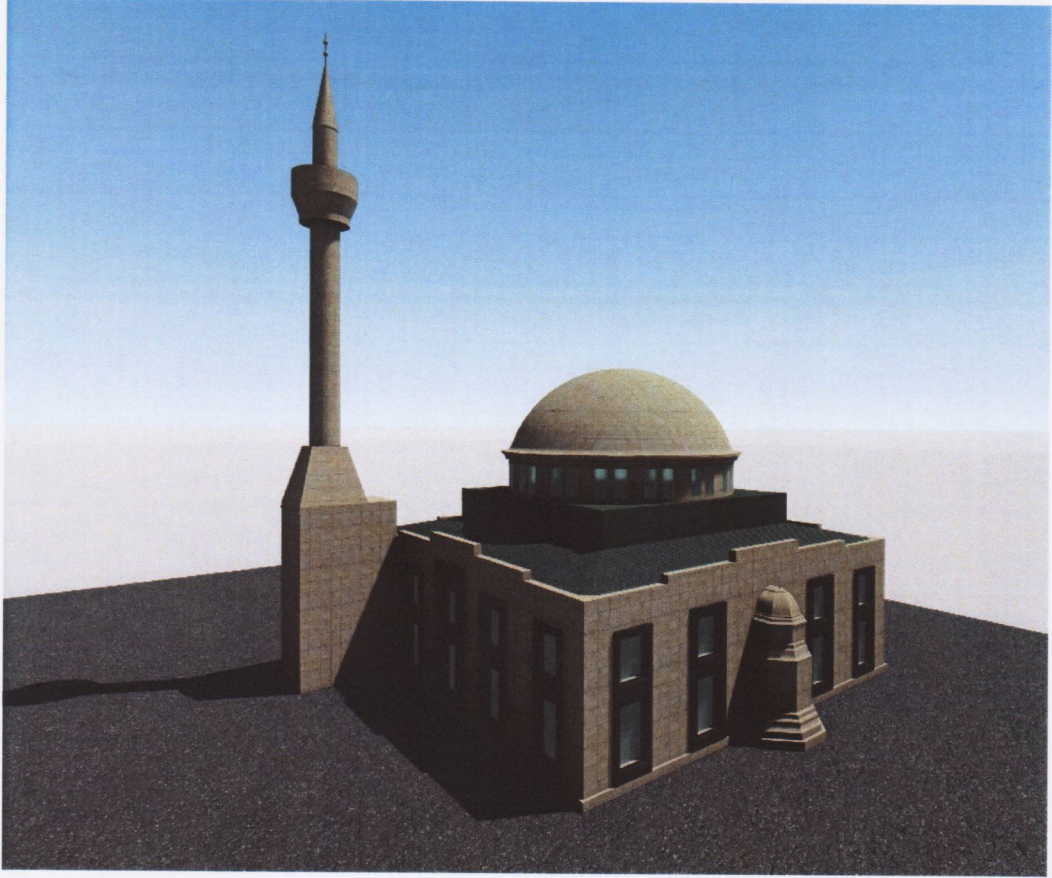


Şekil:KAPC Sketchup İç Görünüş



Şekil:KAPC Sketchup İç Görünüş

İmam-1 Azam Cami Görselleri



Şekil:İAC Dış Görünüş



Şekil:İAC İç Görünüş

## ÖZGEÇMİŞ

### **Kişisel Bilgiler :**

Adı – Soyadı : Rabia KOCAER  
Doğum Yeri – Tarihi : ANKARA – 12.07.2018

### **Eğitim Durumu :**

Lisans Öğrenimi : Maltepe Üniversitesi  
Mimarlık Fakültesi – Mimarlık Bölümü

Yüksek Lisans Öğrenimi : Kadir Has Üniversitesi  
Mimarlık Anabilim Dalı  
Kültür Varlıklarını Koruma Programı

Bildiği Yabancı Dil : İngilizce

### **İş Deneyimi :**

İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kültür Varlıkları Daire Başkanlığı-Projeler Müdürlüğü  
(2017-

UCLG-MEWA (Birleşmiş Kentler ve Yerel Yönetimler Orta Doğu ve Batı Asya Bölge  
Teşkilatı) (Stajyer 2015-2017)

BBS Yapı Denetim Ltd. Şti. Kocaeli (2015-2017)

### **İletişim:**

E-Posta Adresi : rabiakocaer@gmail.com