

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

AÇIK PLANLI OFİS YAPILARINDA AKUSTİK
KONFOR KOŞULLARININ İNCELENMESİ:
İZMİR'DE BİR OFİS YAPISI ÖRNEĞİ

Başak Dicle ŞAHİN

Temmuz, 2019
İZMİR

AÇIK PLANLI OFİS YAPILARINDA AKUSTİK KONFOR KOŞULLARININ İNCELENMESİ: İZMİR'DE BİR OFİS YAPISI ÖRNEĞİ

Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Yüksek Lisans Tezi

Mimarlık Anabilim Dalı, Yapı Bilgisi Programı

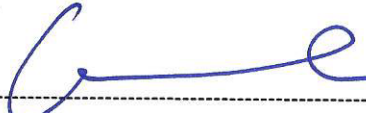
Başak Dicle ŞAHİN

Temmuz, 2019

İZMİR

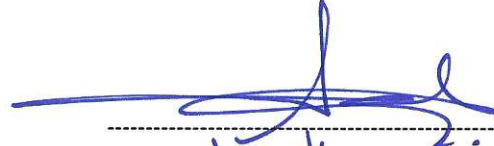
YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

BAŞAK DİCLE ŞAHİN, tarafından **DOÇ. DR. ÖZGÜL YILMAZ KARAMAN** yönetiminde hazırlanan “**AÇIK PLANLI OFİS YAPILARINDA AKUSTİK KONFOR KOŞULLARININ İNCELENMESİ: İZMİR'DE BİR OFİS YAPISI ÖRNEĞİ**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

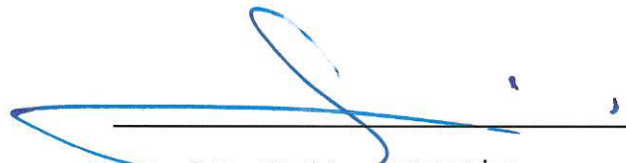

Doç. Dr. Özgül YILMAZ KARAMAN
Yönetici


Doç. Dr. Neslihan GÜZEL

Jüri Üyesi


Doç. Dr. Aslı ÖZGÜL BİLEN

Jüri Üyesi


Prof. Dr. Kadriye ERTEKİN

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

TEŞEKKÜR

Tez çalışma sürecimin başlangıcından itibaren her aşamada yol gösteren, her zaman bana destek olan Sayın Doç. Dr. Özgül YILMAZ KARAMAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmam süresince desteklerini esirgemeyen ve bilgilerini paylaşan Ayyapı Mimari ekibine, alan çalışmalarımda her zaman bana yardımcı olan Sayın Kadir KOCATÜRK'e çok teşekkür ederim.

Hayatım boyunca maddi ve manevi yardımını esirgemeyen canım annem Elif ŞAHİN'e, canım babam Binali ŞAHİN'e, üniversite hayatımın başından beri yanımda olan değerli dostlarım Mehmet Edip BOLAT ve Gülendal CİLLİ'ye, her konuda bana destek olan değerli Mert DENGİZ'e sonsuz teşekkür ederim.

Başak Dicle ŞAHİN

AÇIK PLANLI OFİS YAPILARINDA AKUSTİK KONFOR KOŞULLARININ İNCELENMESİ: İZMİR'DE BİR OFİS YAPISI ÖRNEĞİ

ÖZ

Açık planlı ofislerde akustik konfor koşullarının kabul edilebilir değerler arasında olmaması; çalışanların dikkatinin daha kolay dağılmasına ve işitsel mahremiyetinin azalmasına yol açmaktadır. Son dönemlerde yapılmış ve açık planlı ofislerin mimari özellikleri açısından örnek teşkil eden ofis örneklerinde fiziksel koşullar incelenmiştir ve bu ofisler arasında alan çalışması gerçekleştirilen ofislerde, literatür taramasının sonucunda elde edilen akustik parametrelerdeki sınır değerler göz önünde bulundurularak akustik açıdan değerlendirilmeleri yapılmıştır.

Çalışmanın birinci bölümünde tez çalışmasının konusuna giriş yapılmıştır ve boyutların yaklaşık olarak aynı, mekan yüzeylerinin ve çalışma düzenlerinin farklı olduğu ofislerde karşılaştırma yapabilmeyi amaçlayan çalışmanın kapsamı ve yöntemi belirtilmiştir.

İkinci bölümde, ofis yapılarının tarihsel gelişimine ve mekan düzenine göre ofis çeşitlenmelerine kısaca değinilerek açık planlı ofislerdeki kullanıcı gereksinimleri belirtilmiştir. Son dönemde tasarlanan açık planlı ofis örnekleri ve tez kapsamında incelenen üç adet açık planlı ofis örneklerinin mimari özellikleri hakkında bilgi verilmiş ve kendi içlerinde karşılaştırılmıştır.

Üçüncü bölümde, tez çalışması sırasında yol gösterici olarak ele alınan ulusal ve uluslararası çalışmalar kısaca özetlenmiştir ve tez kapsamında kullanılan hacim akustiği parametreleri hakkında kısaca bilgi verilmiştir.

Dördüncü bölümde, inceleme yapılan açık planlı ofis örnekleri tanıtılıp, çalışanlarına uygulanan açık planlı ofislerde kullanıcı memnuniyeti anket sonuçları öznel açıdan değerlendirilmiştir ve hacim akustiği ölçümleri ile akustik konfor koşulları nesnel açıdan değerlendirilmiştir. Ölçüm sonuçları, üçüncü bölümde

belirlenen parametreler dahilinde incelenmiştir. Değerlendirmesi yapılan yaklaşık aynı boyuttaki açık planlı ofislerin mimari farklılıklarının akustik konfor koşullarına olan etkilerinin karşılaştırılması yapılmıştır ve öznel çalışma ile nesnel çalışma bir bütün olarak ele alınmıştır.

Beşinci bölümde, tez kapsamında mimari gereksinimlerin yanı sıra anket ve akustik parametrelerin incelemesi yapılan ofisler kapsamında, ortamdaki gürültü düzeyinin istenilen sınır değerler arasında yer alması koşuluyla çalışanların işitsel mahremiyetlerinin sağlanmasına yönelik elde edilmesi gereken akustik parametrelerin değerlendirilmesi sonrasında varılan sonuç ve önerilere yer verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Açık planlı ofis, akustik tasarım, işitsel konfor

EXAMINATION OF ACOUSTIC COMFORT CRITERIA IN OPEN PLAN OFFICE BUILDINGS: AN OFFICE BUILDING EXAMPLE IN İZMİR

ABSTRACT

Employees of open plan offices are distracted easier and reduced speech privacy, if the acoustic comfort conditions are not acceptable. In the scope of the thesis, acoustical comfort conditions were examined in the open plan offices chosen as an example and it was evaluated whether they could meet the specified limit values and the offices with different architectural features were compared in themselves. The physical conditions of the office samples which were constructed in recent years and were exemplary in terms of architectural features of open-plan offices were examined. In the offices where fieldwork was conducted between these offices, acoustical evaluations were made considering the limit values in the acoustic parameters obtained as a result of literature review.

In the first part of the study, an introduction to the subject of the thesis is given. The scope and the method of the study have been indicated by comparison in the offices where the dimensions are approximately the same but the surfaces and working arrangements are different.

In the second part, office diversification according to the historical development of office buildings and space arrangement is briefly mentioned. User requirements in open plan offices are specified. Information was given about the architectural features of the three recently designed open-plan offices and the acoustic comfort conditions examined and compared each other within the scope of the thesis.

In the third chapter, national and international studies which are taken as a guide during the thesis study are summarized briefly and examples of open plan offices are examined. The room acoustics parameters used in the thesis are briefly given and the measurement results are examined within these parameters.

In the fourth chapter, results of user satisfaction surveys in open-plan offices were evaluated subjectively and the acoustic comfort conditions in the open plan offices are examined objectively.. The effects of architectural differences on acoustic comfort conditions of the same sized open-plan offices evaluated and survey results were compared.

In the fifth chapter, the results and recommendations after the evaluation of the acoustic parameters to must be obtained in order to ensure the auditory privacy of the employees have been given in the offices, where surveys and acoustic parameters are examined as well as architectural requirements within the scope of the thesis while the noise level in the environment is within the desired limit values.

Keywords: Open plan office, acoustical design, auditorial comfort



İÇİNDEKİLER

Sayfa

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZ	iv
ABSTRACT	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
TABLolar LİSTESİ	xv

BÖLÜM BİR - GİRİŞ..... 1

1.1 Araştırmanın Amacı	2
1.2 Araştırmanın Kapsamı ve Yöntemi	2

BÖLÜM İKİ - AÇIK PLANLI OFİSLERDE MİMARİ TASARIM 4

2.1 Ofis Yapılarının Tarihsel Gelişimi	4
2.2 Mekan Düzenine Göre Ofisler.....	10
2.2.1 Kapalı (Hücresel) Planlı Ofisler	10
2.2.2 Açık Planlı Ofisler	11
2.2.3 Serbest Planlı Ofisler	12
2.2.4 Karma Plan (Combi Office) Tipi Ofisler	13
2.3 Açık Planlı Ofislerde Kullanıcı Gereksinimleri	14
2.4 Son Beş Yılda Yapımı Tamamlanan Açık Planlı Ofis Örneklerinin İncelenmesi	17
2.4.1 JLL Türkiye Merkez Ofisi	17
2.4.2 Turkcell İzmir Plaza	20
2.4.3 Şişecam Genel Merkezi	25
2.4.4 ING Bank Türkiye Genel Müdürlüğü.....	28
2.4.5 Atölye İstanbul.....	32
2.4.6 Tez Çalışmasının Konusunu Oluşturan Açık Planlı Ofis Birimleri.....	36

2.5 Örnek Olarak Seçilen Açık Planlı Ofis Birimlerinin Kullanıcı Gereksinimleri Bakımından Karşılaştırılması	43
BÖLÜM ÜÇ - AÇIK PLANLI MEKANLARDAKİ AKUSTİK KOŞULLAR VE DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ.....	49
3.1 Açık Planlı Mekanların Akustik Tasarımı İle İlgili Benzer Çalışmalar	49
3.1.1 Ulusal Çalışmalar.....	49
3.1.2 Uluslararası Çalışmalar.....	61
3.2 Açık Planlı Ofislerin İncelenmesinde Tez Kapsamında Kullanılan Akustik Parametrelerin Tariflenmesi	67
3.2.1 Arka Plan Gürültü Düzeyi	67
3.2.2 Ses Basınç Düzeyinin Mesafeye Bağlı Değişimi	68
3.2.3 Reverberasyon Süresi (RT).....	69
3.2.4 Erken Düşme Süresi (EDT)	69
3.2.5 Konuşmanın İletim İndeksi (STI).....	70
3.2.6 Ayırtedilebilirlik (D_{50}).....	70
3.2.7 Sinyal Gürültü Oranı (SNR)	71
BÖLÜM DÖRT - AÇIK PLANLI OFİSLERDEKİ AKUSTİK KONFOR KOŞULLARININ İNCELENEN ÖRNEK ALANLAR ÜZERİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ	72
4.1 İnceleme yapılan ofis birimlerinin mimari açıdan tanıtılması.....	72
4.2 İncelenen Ofis Birimlerinde Uygulanan Anketler Sonucu Elde Edilen Veriler	78
4.3 İncelenen Ofis Birimlerinde Uygulanan Anketler Sonucu Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi	94
4.4 İncelenen Ofis Birimlerinde Yapılan Akustik Ölçüm Çalışması	97
4.4.1 Ofis A’da Yapılan Hacim Akustiği Ölçüm Sonuçları	99
4.4.2 Ofis B’de Yapılan Hacim Akustiği Ölçüm Sonuçları	109

4.4.3 Ofis A ve Ofis B’de Yapılan Hacim Akustiği Ölçüm Sonuçlarının Değerlendirilmesi	119
4.5 Değerlendirilmesi Yapılan Nesnel ve Öznel Çalışmalarda Elde Edilen Sonuçların Karşılaştırılması	125
BÖLÜM BEŞ - SONUÇ.....	128
KAYNAKLAR	132
EKLER.....	137
EK-1: Simgeler ve Kısaltmalar	137
EK-2: Örnek Çalışma Alanında Gerçekleştirilen Anket Çalışması	138

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 Amarna – Mısır Antik Kenti	5
Şekil 2.2 Atrium çevresinde yer alan çalışma villaları, Cosa	6
Şekil 2.3 Uffizi galerisinin iç avlusundan görünüm	7
Şekil 2.4 Larkin Binasının iç atriumundan bir görünüm	9
Şekil 2.5 1950’li yıllarda Avrupa’da sıklıkla görülen kapalı (hücreli) planlı ofis düzeni	11
Şekil 2.6 Açık planlı ofis örneği	11
Şekil 2.7 Açık planlı ofis örneği	12
Şekil 2.8 1960’lı yıllardan serbest planlı ofis örneği, Versand Kamen binası	12
Şekil 2.9 Karma planlı ofis düzenine bir örnek.....	13
Şekil 2.10 İzole edilmiş sessiz mekanlara bir örnek	18
Şekil 2.11 Akustik sarkıt aydınlatma kullanımı	18
Şekil 2.12 Çöp kutusu ve keson bulunmayan çalışma üniteleri.....	19
Şekil 2.13 İhtiyaca göre kullanılan çalışma alanı.....	20
Şekil 2.14 Turkcell İzmir Plaza’nın plan şeması	21
Şekil 2.15 Çalışma mekanlarını kapsayan omurga duvardan bir görünüm	21
Şekil 2.16 Doğal aydınlatma ve akustik konfor koşulları için tasarım aşamasında alınan kararlar	22
Şekil 2.17 Fonksiyon şeması.....	23
Şekil 2.18 Yapı içerisindeki yardımcı fonksiyonların biçimlenişine bir örnek	24
Şekil 2.19 Çalışma alanlarından bir görünüm.....	24
Şekil 2.20 Dinlenme alanında yutuculuk alanını artırmaya yönelik alınan önlemlerden bir örnek	25
Şekil 2.21 Cam küp toplantı odaları.....	26

Şekil 2.22 Giriş bölümünde aydınlatma ile birlikte tasarlanmış baffle elemanlar	26
Şekil 2.23 Çalışma alanlarından bir görünüm.....	27
Şekil 2.24 ING Bank Türkiye Genel Merkezi'nden örnek kat planı	28
Şekil 2.25 Kişisel görüşmelerin yapılmasına olanak sağlayan özel alanlar ve depolama alanlarından bir örnek	29
Şekil 2.26 Ofis içerisinde yer alan sosyalleşme alanları ve ofisin genelinde yer alan motivasyon artırmaya yönelik duvar yazılarından bir örnek	30
Şekil 2.27 Çalışma alanlarından bir örnek	31
Şekil 2.28 Çalışma alanlarından bir örnek	31
Şekil 2.29 Mekan içerisinden bir görünüm	32
Şekil 2.30 Mekansal organizasyonun şematik gösterimi	33
Şekil 2.31 Akustik açıdan alınan önlemler	34
Şekil 2.32 Mekan içerisinden bir görünüm	34
Şekil 2.33 Mekan içerisinden bir görünüm	35
Şekil 2.34 İncelenen ofislerin yapı içerisindeki yerleşiminin kara tarafından şematik görünümü	36
Şekil 2.35 İncelenen ofislerin yapı içerisindeki yerleşiminin deniz tarafından şematik görünümü	36
Şekil 2.36 Yapıda yer alan iç avludan bir görünüm.....	37
Şekil 2.37 Yapıda yer alan iç avludan bir görünüm.....	37
Şekil 2.38 Kafeterya bölümünden bir görünüm.....	38
Şekil 2.39 Ofis içerisinden bir görünüm	39
Şekil 2.40 Ofis içerisindeki çalışma alanları ve dolaşım alanından bir görünüm.....	39
Şekil 2.41 Ofis içerisinde yer alan toplantı biriminden bir görünüm.....	40
Şekil 2.42 Ofis içerisindeki çalışma alanları ve dolaşım alanından bir görünüm.....	41
Şekil 2.43 Ofis C'nin iç mekanından bir görünüm	42

Şekil 2.44 Ofis C'nin iç mekanından bir görünüm	43
Şekil 4.1 İncelenen açık planlı ofislerin bulunduğu yapının konumu.....	72
Şekil 4.2 İncelenen yapıda yer alan iç avlu ve sirkülasyon alanlarını içeren iç mekan fotoğrafları.....	73
Şekil 4.3 Ofis A'nın yapı içerisindeki konumu.....	74
Şekil 4.4 Ofis A'nın iç mekanından fotoğraflar.....	74
Şekil 4.5 Ofis B'nin yapı içerisindeki konumu.....	75
Şekil 4.6 Ofis B'nin iç mekanından fotoğraflar	76
Şekil 4.7 Ofis C'nin yapı içerisindeki konumu.....	77
Şekil 4.8 Ofis C'nin iç mekanından fotoğraflar	78
Şekil 4.9 Anket Sonucu Bölüm 1 Soru 1	79
Şekil 4.10 Anket Sonucu Bölüm 1 Soru 2	79
Şekil 4.11 Anket Sonucu Bölüm 1 Soru 3	80
Şekil 4.12 Anket Sonucu Bölüm 1 Soru 4	81
Şekil 4.13 Anket Sonucu Bölüm 1 Soru 5	81
Şekil 4.14 Anket Sonucu Bölüm 1 Soru 6	82
Şekil 4.15 Anket Sonucu Bölüm 1 Soru 7	83
Şekil 4.16 Anket Sonucu Bölüm 1 Soru 8	83
Şekil 4.17 Anket Sonucu Bölüm 1 Soru 9	84
Şekil 4.18 Anket Sonucu Bölüm 1 Soru 10	84
Şekil 4.19 Anket Sonucu Bölüm 2 Soru 1	85
Şekil 4.20 Anket Sonucu Bölüm 2 Soru 2	86
Şekil 4.21 Anket Sonucu Bölüm 2 Soru 3	86
Şekil 4.22 Anket Sonucu Bölüm 2 Soru 4	87
Şekil 4.23 Anket Sonucu Bölüm 2 Soru 5	88

Şekil 4.24 Anket Sonucu Bölüm 2 Soru 6	88
Şekil 4.25 Anket Sonucu Bölüm 2 Soru 7	89
Şekil 4.26 Anket Sonucu Bölüm 3 Soru 1	90
Şekil 4.27 Anket Sonucu Bölüm 3 Soru 2	90
Şekil 4.28 Anket Sonucu Bölüm 3 Soru 4	91
Şekil 4.29 Anket Sonucu Bölüm 3 Soru 5	91
Şekil 4.30 Anket Sonucu Bölüm 3 Soru 6	92
Şekil 4.31 Anket Sonucu Bölüm 3 Soru 7	92
Şekil 4.32 Anket Sonucu Bölüm 4 Genel Değerlendirmeler	93
Şekil 4.33 Yapı dışı gürültü düzeyi ölçümlerinin gerçekleştirildiği ölçüm noktaları	98
Şekil 4.34 Ofis A'daki ses kaynağı ve ölçüm noktalarının konumları	99
Şekil 4.35 Aktivite olduğu durumda SPL değerlerinin ölçüldüğü alıcı noktaları....	101
Şekil 4.36 Alıcı noktalarının kaynak ile arasındaki mesafeler ve bu noktalardaki SPL grafikleri.....	102
Şekil 4.37 Kaynak K1 konumunda iken frekansa bağlı ölçülen RT grafikleri	103
Şekil 4.38 Kaynak K2 konumunda iken frekansa bağlı ölçülen RT grafikleri	104
Şekil 4.39 Kaynak K1 konumunda iken frekansa bağlı ölçülen EDT grafikleri	104
Şekil 4.40 Kaynak K2 konumunda iken frekansa bağlı ölçülen EDT grafikleri	105
Şekil 4.41 Kaynak K1 konumunda iken alıcı noktalarındaki STI değerleri	106
Şekil 4.42 Kaynak K1 konumunda iken alıcı noktalarındaki STI değerleri	106
Şekil 4.43 Kaynak K1 konumunda iken frekansa bağlı ölçülen D50 grafikleri	107
Şekil 4.44 Kaynak K2 konumunda iken frekansa bağlı ölçülen D50 grafikleri	107
Şekil 4.45 Kaynak K1 konumunda iken frekansa bağlı ölçülen SNR grafikleri	108
Şekil 4.46 Kaynak K2 konumunda iken frekansa bağlı ölçülen SNR grafikleri	108
Şekil 4.47 Ofis B'deki ses kaynağı ve ölçüm noktalarının konumlar.....	109
Şekil 4.48 Aktivite olduğu durumda SPL değerlerinin ölçüldüğü alıcı noktaları....	110

Şekil 4.49 Alıcı noktalarının kaynak ile arasındaki mesafeler ve bu noktalardaki SPL grafikleri.....	112
Şekil 4.50 Kaynak K1 konumunda iken frekansa bağlı ölçülen RT grafikleri	113
Şekil 4.51 Kaynak K2 konumunda iken frekansa bağlı ölçülen RT grafikleri	113
Şekil 4.52 Kaynak K1 konumunda iken frekansa bağlı ölçülen EDT grafikleri	114
Şekil 4.53 Kaynak K2 konumunda iken frekansa bağlı ölçülen EDT grafikleri	115
Şekil 4.54 Kaynak K1 konumunda iken alıcı noktalarındaki STI değerleri	115
Şekil 4.55 Kaynak K2 konumunda iken alıcı noktalarındaki STI değerleri	116
Şekil 4.56 Kaynak K1 konumunda iken frekansa bağlı ölçülen D50 grafikleri	116
Şekil 4.57 Kaynak K2 konumunda iken frekansa bağlı ölçülen D50 grafikleri	117
Şekil 4.58 Kaynak K1 konumunda iken frekansına bağlı ölçülen SNR grafikleri ..	118
Şekil 4.59 Kaynak K2 konumunda iken frekansa bağlı ölçülen SNR grafikleri	118
Şekil 4.60 Ofis A ve Ofis B'deki ortalama RT değerleri.....	121
Şekil 4.61 Ofis A ve Ofis B'deki ortalama EDT değerleri	122
Şekil 4.62 Ofis A ve Ofis B'deki ortalama D50 değerleri	124
Şekil 4.63 Ofis A ve Ofis B deki ortalama SNR değerleri	124

TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1 Örnek olarak incelenen ofisler hakkında genel bilgiler	44
Tablo 2.2 Ofis içlerindeki izole mekanlar.....	45
Tablo 2.3 Mekan içerisindeki alan yerleşimi ile ilgili tasarım aşamasında yapılan çalışmalar	45
Tablo 2.4 Örnek seçilen açık planlı ofislerin malzeme seçimleri açısından karşılaştırılması	46
Tablo 2.5 Örnek olarak incelenen ofislerdeki çalışma üniteleri ile doğal ışıktan faydalanma düzeyleri.....	47
Tablo 3.1 Akustik konfor koşullarının incelendiği ulusal çalışmaların karşılaştırılması	60
Tablo 3.2 Akustik konfor koşullarının incelendiği uluslararası çalışmaların karşılaştırılması	66
Tablo 4.1 Yapı dışı gürültü düzeyi ölçüm sonuçları	99
Tablo 4.2 Ofis A'daki ölçüm noktalarında ortalama arka plan gürültü düzeyleri ...	100
Tablo 4.3 Aktivite olduğu durumda farklı zaman dilimlerinde ölçülen SPL değerleri (dBA)	101
Tablo 4.4 Alıcı noktalarındaki SPL değerleri	102
Tablo 4.5 Ofis B'deki ölçüm noktalarında ortalama arka plan gürültü düzeyleri ...	110
Tablo 4.6 Aktivite olduğu durumda farklı zaman dilimlerinde ölçülen SPL değerleri (dBA)	111
Tablo 4.7 Alıcı noktalarındaki SPL değerleri	112
Tablo 4.8 Ofis A ve Ofis B'de ölçülen ortalama arka plan gürültü düzeyleri	119
Tablo 4.9 Ofis A ve Ofis B'deki alıcı noktalarındaki SPL değerleri	120
Tablo 4.10 Ofis A ve Ofis B'de aktivite durumunda ölçülen ortalama gürültü düzeyi değerleri (dBA)	120

Tablo 4.11 Ofis A ve Ofis B’deki alıcı noktalarındaki STI değerleri.....	123
Tablo 4.12 Ofis A ve Ofis B’deki alıcı noktalarındaki ortalama STI değerleri.....	123



BÖLÜM BİR

GİRİŞ

Çalışma yaşamı, insanlar için oldukça önemli bir yere sahiptir. Çalışan kişilerin hayatlarını belirli bir kalite düzeyinde sürebilmelerini ve belirli bir performans düzeyinde çalışabilmeleri ise iş yaşamlarındaki kalite ile ilişkilidir. Söz konusu kalitenin en önemli belirleyicilerinden birisi de çalışanların içinde bulundukları fiziksel ortam koşullarıdır. Bu bağlamda, günün büyük bir bölümünü çalıştıkları ofislerde geçirmekte olan kişiler, ofislerindeki fiziksel konfor seviyesinden direkt olarak etkilenebilmektedirler.

Gelişen teknoloji ve getirdiği yenilikler ile birlikte çalışma şekilleri ve buna bağlı olarak da ofis ortamının mekânsal özellikleri ve fiziksel ortam koşulları değişiklik göstermiştir. Tarihsel süreçte ilk ofis yapıları hücresel planlı ofisler olarak karşımıza çıkmaktayken; iş akışının kesintisiz gerçekleştirilebilmesi, esnek çalışma biçimlerinin çalışma ortamlarını etkilemesi ve maliyetin en aza indirilebilmesi gibi unsurlar, günümüzde açık planlı ofislerin yaygın bir biçimde kullanımını da beraberinde getirmektedir.

Açık planlı ofislerde uygun akustik koşulların sağlanabilmesi ise, çalışanların verimliliği ve mahremiyetlerinin sağlanabilmesi açısından önemli fiziksel ortam parametrelerinden birisidir ve bir tasarım problemi olarak ele alınmaktadır. Ofis içerisinde dikkat dağınıklığının önlenmesi ve konsantrasyon düzeyinin artırılabilmesi; buna bağlı olarak da çalışanların performans düzeylerinin üst seviyede olabilmesi için ortamdaki gürültü düzeyinin belirli seviyede tutulması önem taşımaktadır. Öte yandan, ortamdaki gürültü düzeyinin kontrolsüz artışı çalışanların performansını olumsuz yönde etkilemekteyken, belirli bir seviyeden düşük olması ise çalışanların mahremiyet düzeyini olumsuz etkilemektedir.

1.1 Araştırmanın Amacı

Açık planlı ofislerde akustik konfor koşullarının önemini ortaya koymaya yönelik olarak çalışanların günün önemli bir bölümünü harcadıkları ofis ortamlarında akustik koşulların değerlendirildiği çalışmalar literatürde önemli yer tutmaktadır. Alanda yapılan akustik ölçümler ve kullanıcılara yöneltilen değerlendirme soruları da akustik değerlendirme sürecinin en önemli veri kaynaklarını oluşturmaktadır.

Değerlendirme yapılan ofis hacimlerinin hemen hemen aynı, tefriş elemanları ve mekan yüzeylerinin ise farklı kurgulanmış olması nitelikli bir karşılaştırma yapılabilmesi bakımından önemli bir etken olarak değerlendirilmiş, ülkemizde de artan açık planlı ofis tasarımı ve uygulamaları için kaynak veri oluşturulması amacı ile ofis ortamlarının nesnel ve öznel yöntemler ile değerlendirilmesi yapılmıştır.

1.2 Araştırmanın Kapsamı ve Yöntemi

Çalışmanın hedeflerinin gerçekleştirilebilmesi için, öncelikle açık planlı mekanlardaki akustik konfor koşullarının incelendiği literatür taranarak öznel ve nesnel değerlendirme yöntemlerinin sıklıkla kullanılmış olduğu tespit edilmiş ve mekanın kullanıcılar tarafından değerlendirilmesine olanak veren anket çalışması ve ortamın akustik koşullarının nesnel bir açıdan belirlenmesine yönelik hacim akustiği ölçümleri çalışmada kullanılmıştır. Akustik ölçüm verileri, ilgili ISO standardında belirlenen ekipman ve koşullarda gerçekleştirilmiş ve verilerin değerlendirilmesinde kullanılan parametreler ilgili literatür taraması sonucunda ofislerdeki gürültü düzeyinin, ortamdaki yutuculuğun, konuşmanın anlaşılabilirliğinin ve gizliliğinin belirlenmesine yönelik olarak seçilmiştir.

Açık planlı ofislerde malzeme ve donatı elemanlarının akustik konfor koşullarına etkisinin değerlendirilebilmesi için, İzmir’de yer alan ve farklı ofis hacimlerinden oluşan bir yapıda nesnel ve öznel akustik ölçmeler gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda, çalışmada kullanılan ve yerinde yapılan akustik ölçümler çalışmanın nesnel verilerini sağlarken, ölçümlerin gerçekleştirildiği süreçte yapılan gözlemler ve çalışanların

gönüllülük esasına dayanarak cevaplamış oldukları anket soruları ise öznel veri kaynaklarını oluşturmaktadır. Nesnel ve öznel veriler karşılaştırılarak; nesnel bulguların kullanıcı gereksinimleri ile örtüşüp örtüşmediği değerlendirilmiştir.

Çalışma alanı olarak seçilen ofis birimlerinin akustik açıdan değerlendirilmesi yapılmadan önce, söz konusu birimlerin mimari tasarım ve malzeme kullanımı açısından güncelliklerini ortaya koymak adına, ülkemizde son beş yıl içerisinde tasarlanmış ve uygulanmış açık planlı ofis birimi örnekleri seçilerek çalışma kapsamında belirlenen ofis birimleri ile birlikte mimari tasarım ve malzeme kullanımı bakımından incelenmiştir.

Ofis binasının dördüncü ve yedinci katlarında konumlanan, aynı cephelere yüz veren ve mimari plana sahip iki açık planlı ofis biriminde gürültü düzeyi ve hacim akustiği ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Söz konusu ofis ortamlarının akustik açıdan öznel değerlendirilmesi sürecinde ise; anket çalışmasında katılımcı sayısının arttırılabilmesi adına dört ve yedinci katta yer alan ofis birimlerine ek olarak üçüncü katta yer alan ofis birimi çalışanlarının değerlendirmeleri de çalışma kapsamına dahil edilmiştir.

Anket verileri ve nesnel ölçüm sonuçları belirlenen optimum parametre aralıkları dahilinde ayrı ayrı ve karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiş ve aktarılmıştır.

BÖLÜM İKİ

AÇIK PLANLI OFİSLERDE MİMARİ TASARIM

Ofisler, belirli aktivitelerin gerçekleştirildiği ve çalışan kesimin gün içerisinde sıklıkla içinde bulunduğu mekanlardır. Ofis yapıları günümüzde kimi zaman kentlerin kimliğini oluşturabilecek kadar güçlü bir kurguya sahip olabilmekteyken kimi zaman da bir apartman dairesinin dönüştürülmesiyle aynı amaç doğrultusunda kullanılmaktadır. Son yüzyıla baktığımız zaman ofis yapılarındaki plan şemalarının oldukça değişmiş olduğunu görmekteyiz. 20. Yüzyılın başlarında kapalı hücre planlı ofisler yaygın olarak kullanılmaktayken, zamanın ihtiyaçlarına yönelik değişimler yaşanmıştır ve günümüzde açık planlı ofisler yaygın olarak kullanılır duruma gelmiştir. Bu değişimlerin en büyük sebebinden biri, çalışanlardan alınan verimdir. Hangi yapı bünyesinde olursa olsun yöneticiler çalışanlarından en yüksek düzeyde verim almak istemektedirler.

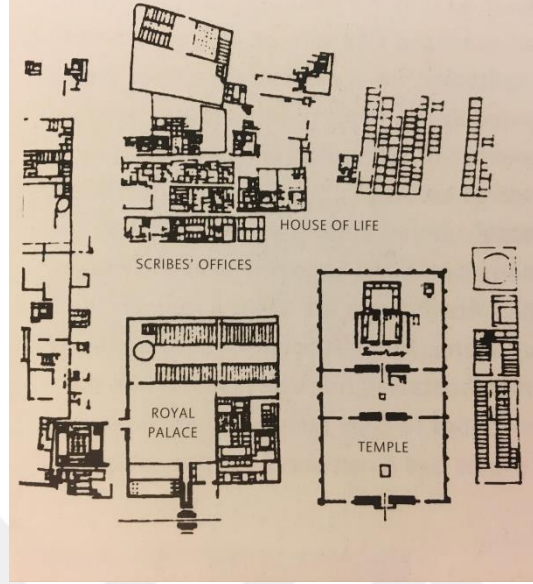
Çalışmanın bu bölümünde ortaya çıkışından itibaren günümüze kadar gelişerek gelen ofis olgusu ve kendi içindeki çeşitlenmeleri kısaca ele alınmaktadır. Ayrıca, son yıllarda ülkemizde inşa edilen ofis yapılarının ve tez kapsamında incelenen ofislerin mimari açıdan değerlendirmesi yapılmıştır.

2.1 Ofis Yapılarının Tarihsel Gelişimi

Ofis kelimesi, kökeni sebebiyle bir mekana referans vermekten çok, iş yapma eylemini tanımlamaktadır. Yönetim ve belgeleme işleri gibi karmaşıklaşan organizasyonların bir mekanda bulunma gereksinimi sebebiyle ilk ofisler güç temsil eden saraylar ve tapınaklarda bulunmaktaydı (Kuruç, 2014).

Antik Mısır döneminde (M.Ö. 3200 - 525) çizim yapmak, belgeleri kaydetmek ve depolamak gibi işlerin yapılması, gerçek anlamdaki ofis çalışmalarının başlangıcını ifade etmektedir. Orta Mısır kenti olan Amarna'da, bu tip çalışmaların gerçekleştirildiği çalışma alanlarının saray ve tapınaktan ayrı olarak mekansallaşmasına rastlanmaktadır. Bu çalışma alanları, günümüzde kapalı (hücresel)

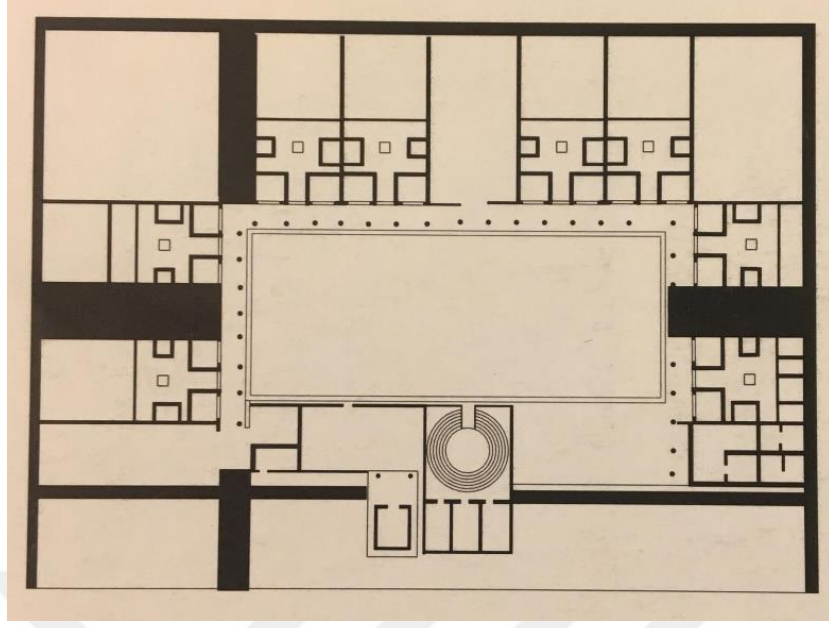
planlı ofisler olarak sınıflandırılan ofis düzeninin ilk örneklerini oluşturmaktadır (Jeska, 2002).



Şekil 2.1 Amarna – Mısır Antik Kenti (Jeska, 2002)

Antik Yunan döneminde, yönetim yapılarında yemeklerin, tartışmaların, toplantıların ve duruşmaların gerçekleştiği merkezi bir salon bulunmaktadır. Bu salonla ilişkili olarak; mutfak, arşiv ve yerel yönetim ofislerinin bulunduğu odalar yer almaktadır. Bir sokağın ya da agoranın yanında bulunan üstü kapalı, sütunlu alanlar olan stoalar yönetim ve ticari amaçla kullanılmaktaydı. Atina’da ticari amaçla kullanılan güney stoda liman yönetimi ve gümrük ofislerinin yer aldığı görülmektedir (Jeska, 2002).

Roma döneminde de Antik Yunan döneminde olduğu gibi, memurlar görevlerini forumlardaki kamu binalarında gerçekleştirmekteydi. Yüksek mevkide çalışanların ofisleri, belediye binası ve çok işlevli bazilikalarda yer alıyordu. M.Ö. 180 yıllarında Cosa adı verilen yerleşim biriminde memurlar, bir forum etrafında bitişik olarak konumlanmış atriumlu villalarda çalışıyorlardı. Veleia’da ise, belediye yönetiminde çalışanlar, foruma açılan bireysel odalara yerleştirilmiştir ve dışarıya kapalı olan bu yapı, bir atriumu olan büyük bir villaya benzetilmektedir (Jeska, 2002).



Şekil 2.2 Atrium çevresinde yer alan çalışma villaları, Cosa (Jeska, 2002)

Roma İmparatorluğu'nun çöküşünden sonra, 12.yy'a kadar, Avrupa'nın çeşitli bölgelerindeki şehir devletleri, devlet ve özel idari kurumların gelişmesine yol açan dış ticarete başlamıştır. Büyük ticari işletmelerin uluslararası alanda ticaret yapması ve çeşitli ülkelerde şubeleri olması, ofis çalışmalarının profesyonelleşmesine olanak tanımıştır ve 15.yy'ın başlarında bu çalışmaların önemi artmıştır. 16.yy'da Fugger ailesinin madencilik ve tekstil üzerine çalışan şirketi, İtalya'dan gelen belgeleme alanındaki yenilikler ve bunların gelişimi ile giderek resmileşmiş bir organizasyondan oluşan şirket yapısının temellerini oluşturmuştur. Ana muhasebeci altında, defter tutucular, kasiyerler ve yazarlar ortak olarak çalışmışlardır. Bu şirket yapılanması, 19.yy şirketleri için benzer bina ve ofis organizasyonlarına da işaret etmektedir. Fugger aile şirketinin en güçlü olduğu bir dönemde, İtalya'daki Mediciailesi, Floransa'da idari bir reform gerçekleştirmiştir. Bunun sonucu olarak idari binalar kent merkezinde yoğunlaşmış ve kelime anlamı "ofisler" olan Uffizi galerilerinin yapımına başlanmıştır. İlk olarak 1560 yılında Floransa'da Giorgio Vasari tarafından inşa edilen U şeklindeki üç katlı yapı, Yunan stoalarına benzetilmektedir (Jeska, 2002).

Yapı her ne kadar ismini iş yapma eyleminden almış olsa da, sadece yönetim ve belgeleme değil; sanat eserlerinin korunması ve sergilenmesi için de tasarlanmıştır. Yönetimin bulunduğu ve belgelerin saklandığı mekanlarla birlikte nesnelerin

saklandığı mekanın aynı çatı altında toplanması, gücün göstergesi olarak ele alınmıştır (Kuruç, 2014).



Şekil 2.3 Uffizi galerisinin iç avlusundan görünüm (Kuruç, 2014)

On sekizinci yüzyılda özel bankaların ve sigorta şirketlerinin kurulmasıyla, faaliyet alanı ofis çalışmasına bağlı profesyonel gruplar oluşturulmuştur. Böylece yaşam alanları ve çalışma alanları ayrılmaya başlamıştır. Bu gelişmeler, günümüzün ofis yapılarının mimarisine temel oluşturmaktadır (Jeska, 2002).

Ofis yapısının sadece yönetim ve iş takibi fonksiyonlarını barındırması, Thomas Ripley tarafından tasarlanan ve 1726 yılında inşa edilen Ripley Binası ile başlamıştır. Uffizi galerilerine benzer biçimde, U şeklinde tasarlanmıştır ve İngiltere Donanma Binası olarak kullanılmıştır (Kuruç, 2014).

Temel prensip olarak, merkezi bir koridor boyunca yan yana dizilmiş odalarla düzenlenen iki-üç katlı ofis yapıları, on dokuzuncu yüzyıla kadar yaygınlıkla kullanılmıştır ve sosyal konumu yüksek yetkililerin ayrıcalıklı mekanları olarak kullanılmasıyla birlikte, kapalı planlı ofislerin oluşmasında etkili olmuştur. On dokuzuncu yüzyılın ortalarından itibaren sanayi, ticaret ve ulaştırma işletmelerinin gelişmesi, ekonominin tüm sektörlerindeki büyümeyi beraberinde getirmiştir. Bu büyüme, ofis binalarının yapımında da bir patlamaya neden olmuştur. İşletmeler,

içlerindeki karmaşık görevleri alt görevlere ayırmaya başlamıştır ve farklı yetkinlik alanlarıyla tanımlanabilen hiyerarşik bir yapı gelişmiştir. Her bölümün kendi sorumluluk alanı ve o departmanın tüm çalışanlarıyla birlikte çalıştığı kendi büyük odası oluşmaya başlamıştır. Bu durum, odaların büyüklüğünün farklılık göstermesine neden olmuştur. Ekonomik gelişmeye bağlı olarak, teknolojik gelişmeler de ofis yapılarının gelişmesinde önemli bir yere sahiptir. On dokuzuncu yüzyılın sonlarına doğru, çelik kirişlerin ve asansör gibi parçaların üretimi sayesinde yüksek yapıların yapılmasına başlanmıştır. Telefon, elektrik ve daktiloların üretimi, tüm icatların üretimini ve verimliliğini arttırmıştır. Amerika'nın aksine, Almanya'da yasaların öngördüğü yükseklik kısıtlamaları sebebiyle yatayda gelişen yapılar görülmüştür. Genellikle beş kattan oluşan yapılarda, on sekizinci yüzyıl ofis planlarına benzer biçimde sirkülasyon boyunca sıralanan odalar yer almaktadır. Odaların büyüklüğü gereksinim duyulan alana bağlı olup, doğal ışık ve havalandırma sağlamaya yönelik geliştirilmiştir (Jeska, 2002).

Chicago'da 1880'lerde ofis yapıları için büyük talep görülmüştür. Odaların derinliği, yükseklik kısıtlaması gibi düzenlemeler olmadığı için maksimum kar elde etme isteği, ofis binalarının şeklini ve planlarını etkilemiştir. Asansör ile yükselen yapılardan Wainwright Binası (1890-91) Louis Sullivan and Dankmar Adler tarafından tasarlanmış ve Missouri'de inşa edilmiştir. Sullivan, on katlı binayı üçe ayırarak tarif etmektedir ve bu üç bölümün birbirinden farklı görünmesini amaçlamaktadır. Binanın girişinde taş bir kaideyi anımsatan dükkanlar yer almaktadır, orta katları "Arıkovanı" sistemi olarak tanımlanan ofis katlarını barındırmaktadır ve üst katlarda ise su tankları ve mekanik hacimler bulunmaktadır (Kuruç, 2014) .

Yirminci yüzyılın ilk otuz yılında ofis çalışmaları önemli ölçüde değişmiştir. Görevlerin uzmanlaşması, iş süreçlerinin sistemleştirilmesi ve verimliliği artırılması bu değişikliklerin temelini oluşturmaktadır. Hiyerarşik örgütlenmeler, modern girişimin en önemli özelliği haline gelmiştir. Patronların ofisleri cam bölmelerle, açık planlı ofiste çalışanlardan ayrılmaya başladığı plan şemaları görülmeye başlanmıştır. 1906 yılında Frank Lloyd Wright tarafından tasarlanan Larkin Binası, açık planlı ofis yapılarının öncülerinden biridir. Çalışanlar altı katlı bir atriyumun aydınlattığı büyük

ve açık galeride küçük masalarda tek başlarına; ya da uzun bir masa etrafında birbirlerinin karşısında oturarak çalışmışlardır. 1930'lu yılların sonlarına doğru yine Frank Lloyd Wright tasarımı olan, Johnson Wax Şirketi'nin binasında çalışma alanlarının tümü yukarıdan aydınlatılan büyük ve açık bir ofis salonunda toplanmıştır. Bu yapıda, sadece şirket yöneticilerine ayrı ofis birimleri düzenlenmiştir (Jeska, 2002).



Şekil 2.4 Larkin Binasının iç atriumundan bir görünüm (Worthington, 2006)

1963 yılından günümüze kadar ofis yapılarının şekillenmesini sağlayan güç, kar ve verimliliğin maksimumda olmasının istenmesi olmuştur. Ekolojik unsurlar, teknolojinin gelişmesiyle birlikte ofis biçimlenişinde etkin olmaya başlamıştır. Ofis organizasyonunda belirleyici olan mekânsal yönelimler bireyselliğin ön planda olduğu kapalı hücre benzeri ofisler; ya da açıklık ve iletişimin ön planda olduğu açık planlı ofisler üzerinde yoğunlaşmıştır (Arnold, 2002).

Antik Mısır döneminden günümüze kadar olan her süreçte çalışma mekanlarının varlığına ihtiyaç duyulmuştur. Bu mekanların şekillenmesi ise her dönemin kendi ekonomik ve ticari özellikleriyle paralellik göstermektedir. 18.yy'da başlayıp 20.yy'da artış gösteren profesyonel iş yaşamının gereklilikleri ile ofis mekanlarında değişiklikler gözlenmeye başlanmıştır.

2.2 Mekan Düzenine Göre Ofisler

Tarihsel süreçte ihtiyaçların ve çalışma yöntemlerinin değişmesiyle birlikte ofislerin iç mekan düzenleri de değişiklik göstermiştir. Mekan düzenine göre ofis mekanlarını kapalı planlı ofisler, açık planlı ofisler, serbest planlı ofisler ve karma planlı ofisler olarak sınıflandırabiliriz. Bu değişimler meydana gelirken, ofislerin biçimlenişinde teknik, ekonomik ve işlevsel faktörler de etkili olmuştur.

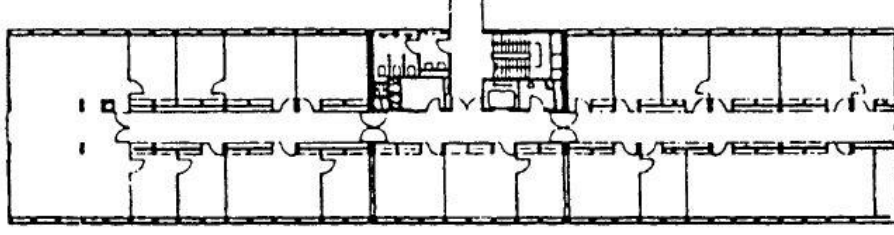
Bilgisayarların piyasaya sürülmesi, iş dünyasındaki büyük zorluklardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. İnternetin, iş akışının gelişmesiyle birlikte iş alanları da değişimin bir parçası olmak durumunda kalmıştır. Geleneksel kapalı ofis alanları yerini makul bütçelerle değişime ayak uydurabilen açık planlı ofislere bırakmaya başlamıştır (Fuchs, 2002).

2.2.1 Kapalı (Hücre) Planlı Ofisler

Kullanımı ortaçağlara kadar uzanan düzenleme, geleneksel ofis tipi olarak da bilinmektedir. Hücre planlı ofisler 20.yy başına kadar yoğun olarak kullanılmıştır. 20.yy başlangıcına kadar taş veya tuğla malzemeden yapılmış yığma yapıların taşıyıcı özelliklerinden dolayı mekan boyutları sınırlılık göstermiştir (Naghavi, 1995).

Kapalı ya da hücre ofisler, Şekil 2.5'te görüldüğü üzere, ortak bir koridora bağlı olarak yapının dış kabuğu boyunca yan yana dizilmiş, bir ya da birkaç kişinin çalıştığı odalar şeklinde düzenlenen mekanlardır. Genellikle yüksek derecede gizlilik ve konsantrasyon gerektiren faaliyetler için uygun bir düzenlemedir (ASR A1.2, 2013).

Kapalı (hücre) plan tipi ofislerde çalışanlar yüksek mahremiyet derecesine sahiptir, çalışmak için sessiz bir ortamda bulunurlar ve çalışma alanlarına karşı hakimiyet hissederler. Ancak, insanlar arasındaki iletişim zorlaşmakta, mekanik ihtiyaçların her oda için ayrı ayrı düzenlenecek olmasından dolayı maliyet artmakta ve ihtiyaçlar doğrultusunda mekanlarda esneklik görülememektedir.

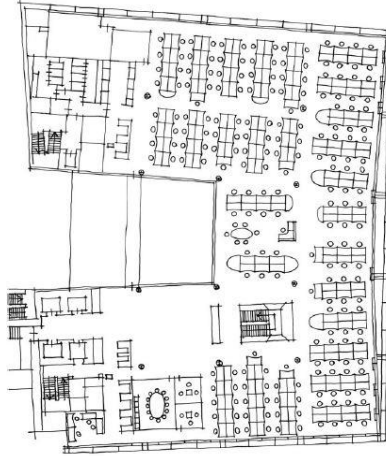


Şekil 2.5 1950'li yıllarda Avrupa'da sıklıkla görülen kapalı (hücreli) planlı ofis düzeni (Worthington, 2006)

2.2.2 Açık Planlı Ofisler

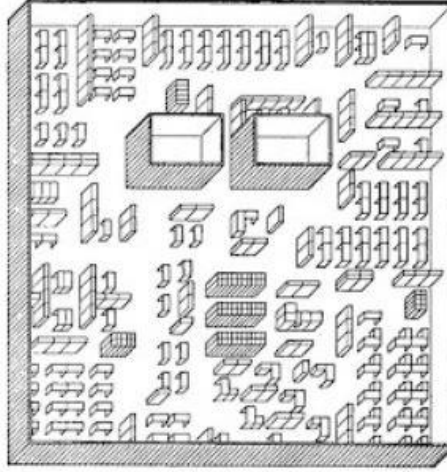
1960'lı yıllarda açık planlı ofislerin tasarımında insan ilişkileri odak nokta haline getirilmiştir. Açık planlı ofislerdeki kat planları, iç organizasyonları yansıtacak ve ofis organizasyonundaki değişikliklere her an uyum sağlayabilecek şekilde tasarlanmıştır. 1973 yılındaki petrol krizi, teknolojinin ötesinde, kaynakların sonlu olduğunu kabul ettirmiş ve derin, yapay ışıklandırılmış ofislerin zamanın gerisinde kaldığını ortaya çıkarmıştır (Arnold, 2002).

Sermayenin verimli kullanması ve insanlar arasındaki iletişimin güçlenmesi ilkeleri üzerine ortaya çıkan açık planlı ofislerde çalışanlar, izole edilmiş kapalı alanlardan ziyade, aynı mekan içerisinde oluşturulan bir oturma düzeni içerisinde çalışmaktadırlar (Tercan, 2014).



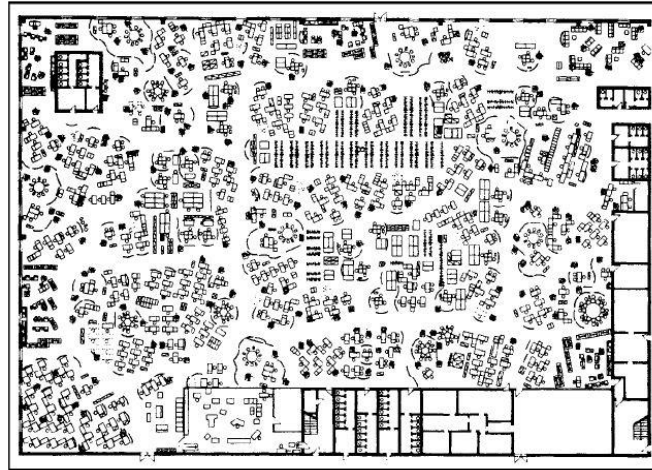
Şekil 2.6 Açık planlı ofis örneği (Worthington, 2006)

Açık planlı ofisler, Şekil 2.6 ve Şekil 2.7’de görüldüğü üzere, bölmeler ve modüler mobilyalarla nispeten küçük hücreler ya da iş istasyonlarına bölünmüş bir ofis alanını tanımlamaktadır. Kat yüksekliğinde ve sınırlayıcı duvarlar bulunmamaktadır. Tasarımlar, daha iyi bir alan kullanımı ve bilgi akışını geliştirmek amacıyla yapılmaktadır (NRCC, 2004).



Şekil 2.7 Açık planlı ofis örneği (Duffy, Cave, & Worthington, 1988)

2.2.3 Serbest Planlı Ofisler



Şekil 2.8 1960’lı yıllardan serbest planlı ofis örneği, Versand Kamen binası (Worthington, 2006)

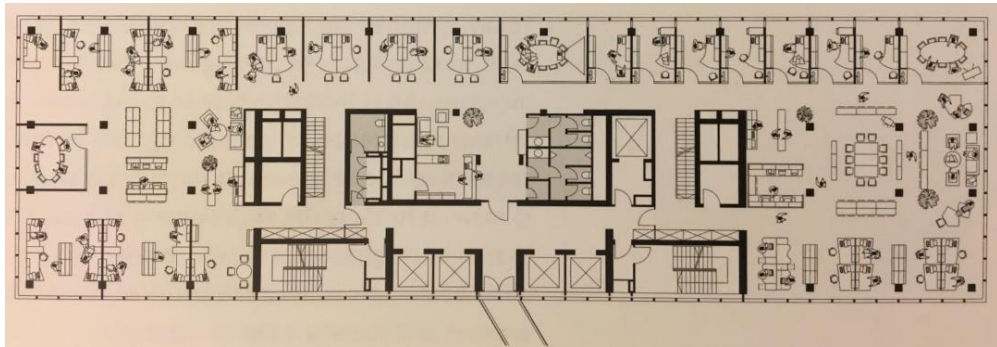
Serbest planlı ofislerde açık planlı düzenlerden farklı olarak, Şekil 2.8’de görüldüğü üzere, çalışma birimleri arasında işlevsel hiçbir ayrımın olmadığı görülmektedir.

Çalışanlar arasındaki statünün ortadan kalktığını da gösteren bu durum, mahremiyet derecesini açık planlı ofislere oranla daha da düşürmektedir. Çalışanların kendi ihtiyaçlarına göre çalışma düzenlerini gruplaştırabildiği ve özelleştirebildiği plan düzenlemeleridir (Worthington, 2006).

2.2.4 Karma Plan (Combi Office) Tipi Ofisler

Kuzey Avrupa ve Amerika’da, ofis yapılarının gelişimi iki farklı şekilde ilerlemiştir. Kuzey Avrupa’da işçilerin çalışma koşulları, herkes için zorunlu genel ve eşdeğer ergonomik standartlar çerçevesinde oluşturulmuştur. Düzenlenebilir doğal havalandırmaya ve aydınlatmaya sahip hücre planlı ofisler, bu koşulları tam olarak karşıladığı için yeniden keşfedilmiştir. İsveç’te, açık plan düzeninin avantajları; yani karmaşık olmayan iletişim olanakları bir araya getirilmiştir ve 1978 yılında hücre planlı ofisin ve açık planlı ofisin ilk kombi-nasyon binası, Stokholm’de inşa edilmiştir (Arnold, 2002).

Karma (combi) plan düzenine sahip ofislerde çalışanların en büyük avantajı, Şekil 2.9’da görüldüğü üzere, hem bireysel hem de grup çalışmasına yönelik çalışma alanı bulabilmesidir.



Şekil 2.9 Karma planlı ofis düzenine bir örnek (Arnold, 2002)

İş yaşamında yaşanan gelişmeler doğrultusunda ofis mekanlarında da çeşitlenmeler görülmüştür. Günümüzde iş organizasyonlarına daha iyi uyum sağlayabilmesi ve çalışanlar arasındaki bilgi akışının daha rahat olabilmesi amacıyla açık planlı ofislerin

daha fazla uyum sağladığı görülmektedir. Ancak çok sayıda çalışanın aynı mekanı paylaştığı bu ofis türlerinde ortam koşullarının çalışanların verimliliğini etkilememesini amacıyla kullanıcı gereksinimleri göz önünde bulundurulmalıdır.

2.3 Açık Planlı Ofislerde Kullanıcı Gereksinimleri

İnsanlar zamanlarının %90'ını kapalı mekanlarda geçirdikleri için ve bu zamanın çoğunu işyerlerinde harcadıklarından dolayı, ofislerdeki fiziksel ortam dikkatli bir şekilde tasarlanmalı ve yönetilmelidir. Modern iş hayatındaki değişiklikler, ofislerdeki çalışma şekillerini de değiştirmiştir. Çalışanların modern iş hayatına uyum sağlayabilmeleri için karmaşık bilgileri analiz etmeleri ve çalışma alanlarına entegre etmeleri, yeni fikirler üretmeleri, sürekli yeni beceriler edinmeleri ve bunları yaparken iş arkadaşlarıyla koordine olabilmeleri gerekmektedir. Hızla değişen piyasa koşullarına ayak uydurmak için, şirketlerin maliyeti göz önüne alarak esnek ve yenilikçi tutum sergilemeleri beklenmektedir. İş hayatındaki bu gereklilikler ise, ofis yapılarının tasarımına yansımaktadır (NRCC, 2004).

Alan maliyetlerini azaltmak ve esnekliği artırmak için kapalı ofislerden ziyade, açık planlı ofislerin kullanımı yaygınlaşmıştır. Amerika'da bulunan International Facility Management Association (IFMA) tarafından yapılan anket çalışması, Kuzey Amerika'daki ofis çalışanlarının %61'inin açık planlı ofislerde çalışmakta olduğunu tespit etmiştir (NRCC, 2004).

Açık planlı ofislerde, çalışanların verimliliğini geliştirmeye yönelik çalışma ortamlarının yaratılabilmesi için, göz önüne alınması gereken kullanıcı gereksinimleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Mahremiyet ve akustik
- Kapalı alandaki hava kalitesi ve ısı konforu
- Doğal aydınlanmadan faydalanma durumu
- Çalışma alanlarının tasarımı ve yerleşimi (NRCC, 2004)

Gürültü, açık planlı ofislerde dezavantaj olarak kabul edilmektedir. İnsanların konsantrasyon olma yeteneğini engellemekte ve böylece verimliliği düşürebilmektedir. Gürültü seviyesinin azaltılması için alınabilecek önlemler arasında gürültü kaynaklarının azaltılması veya ortadan kaldırılması, gürültü kaynaklarının engellenmesi, gürültünün yutulması ve maskelenmesi bulunmaktadır (Pickard, 2002).

Ofis yapılarında doğru akustik tasarım, projenin tasarım aşamasından önce analiz aşamasında, kullanıcıyı ve kullanıcının akustik konfor ihtiyaçlarının tanımlanması ile başlamaktadır. Gürültülü mekanlar ve mahremiyet isteyen mekanların birbirinden ayrılması, ortak çalışma alanlarının bireysel çalışma alanlarından koparılmadan izole edilebilmesi, kullanıcıların mahremiyet ihtiyacı dahilinde görüşme odalarının planlanması gibi yerleşim kararları bu doğrultuda önem taşımaktadır (Habif & Çetin, 2018).

Havalandırma sistemi dışarıdan havayı alır, filtreler, ısıtır ya da soğutur, nemlendirir ya da kurutur ve iç mekana iletir. İç mekan düzeninin kapalı hücreli ofislerden, açık planlı ofislere doğru geçiş göstermesi, mekanlardaki kullanıcı sayısının artışına neden olmuştur. Bundan dolayı, iç mekandaki hava kalitesi konsantrasyon sağlanması ve verimliliğin artırılması açısından git gide daha çok önem taşımaktadır. İç ortam hava kalitesinin yetersiz olması; baş ağrısı, uyuşukluk ya da göz, burun veya boğaz tahrişi gibi sorunlara sebep olabilmektedir (NRCC, 2004).

İklim, gürültü, hava kirliliği, güvenlik, yapının formu, cephe kurgusu gibi faktörlerden dolayı günümüzde doğal havalandırmadan yeterince yararlanılamamaktadır ve yapı içinde iklimlendirmeyi ve havalandırmayı sağlamak amacıyla HVAC vb. mekanik sistemler kullanılmaktadır. Çalışma mekanlarında yazın en fazla 24 ° C, kışın ise 22 ° C sıcaklığın sağlanması önerilmektedir (Pickard, 2002).

HVAC gibi iklimlendirme sistemlerinde dikkat edilmesi gereken en önemli unsurlardan biri, koku oluşturan mekanlar ve kokuya hassas mekanların havalandırma kanallarının birbirinden ayrılmasıdır. Böylece, akustik açıdan farklı mekanlar arasında ses geçişi de önlenmiş olur.

Aydınlanma gereksinimi, kullanıcıların rahat bir biçimde çalışabilmeleri için gerekli olan yapı fiziği unsurlarından biridir. Ofis mekanlarında doğru aydınlatma tasarımı, kullanıcıların görsel ihtiyaçlarını ve tasarım unsurlarını göz önünde bulundurarak ele alınması gereken iki aşamalı bir işlemdir. Yapıların formu, mekan içerisine alınan doğal ışık miktarını direkt olarak etkileyen bir faktördür. Yapı içerisine yeterli doğal ışık alınmadığı durumlarda, aydınlık atriumlar yardımıyla daha fazla gün ışığı alınmaktadır. Gün ışığının yapı içerisine kontrollü bir biçimde alınması istendiğinde ise, yapının cephesinde birtakım önlemler alınabilir. Sabit ya da hareketli panjur ya da güneşlik kullanımı, özel camlar ve bitkiler bu doğrultuda kullanılan uygulamalardandır (NRCC, 2004; Pickard, 2002).

Mekanların görünüşünü ve verdiği hissiyatı değiştiren bir diğer unsur ise, yapay aydınlatmadır. Tavandan yansıyan homojen ışığın kullanıldığı aydınlatmalar, çalışma performansı açısından direkt aydınlatmaya kıyasla daha olumlu etkiler yaratmaktadır. Aydınlatma elemanlarından direkt olarak gelen ışık, parlamaya neden olmaktadır ve bu istenmeyen bir durumdur. Yeterli tavan yüksekliğinin sağlandığı durumlarda aydınlatma elemanları askı elemanlarıyla birlikte kullanılabilir. Tavan yüksekliğinin fazla olmadığı mekanlarda ise; spot, gömme ya da yüzeylere monte edilmiş aydınlatma elemanları kullanılabilir (Pickard, 2002).

Açık planlı ofislerde kullanıcı sayısının fazla olmasından dolayı alanı iyi bir biçimde kullanmak ve çalışma performansını artırabilmek için, çalışma ünitelerinin sayısı, tipi ve yerleşimi önem taşımaktadır. Kullanıcıların çalışma ihtiyaçlarına göre çalışma ünitelerinin tasarlanması, çalışanların birbiri ile iletişimine engel olmamak koşuluyla yeterli görsel ve akustik mahremiyetin sağlanması, kişiselleştirilebilir ve ayarlanabilir mobilyaların tasarlanması, kişisel eşyalar için depolama alanlarının sağlanması çalışma ünitelerinin tasarlanmasında göz önüne alınması gereken unsurlardandır (NRCC, 2004).

Açık planlı ofislerdeki kullanıcı gereksinimlerinin göz önünde bulundurularak tasarım yapılması, çalışanların fiziksel konforlarının sağlanmasını beraberinde

getirmektedir. Bu durum, çalışanların verimliliğinin fiziksel koşullardan etkilenmesini minimuma indirmektedir. Özellikle son dönemde yapılmış ofis yapılarında bu gereksinimlerin sağlanabilmesi için yenilikçi birtakım uygulamalar yapıldığı görülmektedir.

2.4 Son Beş Yılda Yapımı Tamamlanan Açık Planlı Ofis Örneklerinin İncelenmesi

Çalışmanın bu bölümünde güncel örnekler olması amacıyla son beş yılda yapımı tamamlanan, mekânsal kurgu bakımından yenilikçi anlayışa sahip, Bölüm 1.2’de belirtilen ve alan çalışması yapılan ofislerle birlikte mimari ve akustik açıdan karşılaştırma yapılabilecek nitelikte akustik önlemler üzerine veriler sağlayan beş adet ofis mekanı kullanıcı gereksinimleri doğrultusunda incelenmiştir. Dolayısı ile çalışma kapsamında değerlendirilmesi yapılan üç adet ofis birimi ile birlikte sekiz güncel ofis biriminin mimari mekan ve malzeme kullanımı özellikleri üzerinden okumalar gerçekleştirilmiştir.

2.4.1 JLL Türkiye Merkez Ofisi

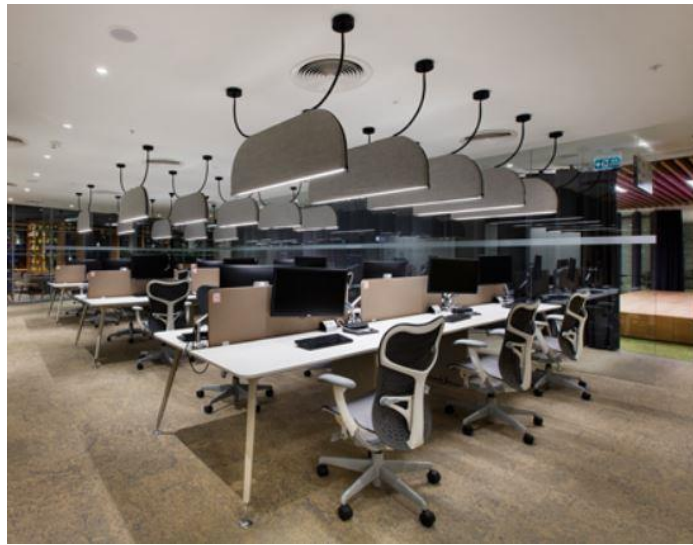
Ticari gayrimenkul ve yatırım şirketi olan JLL firmasının Türkiye’deki merkez ofisinde açık planlı ofislerin avantajları kullanılmış; bunun üzerine, yenilikçi birtakım mimari tasarım özellikleri üzerine de çalışılmıştır. Ofisin mimari projesinin gerçekleştirilmesinden önce, personellere anket çalışması uygulanmıştır. Anket sonuçları doğrultusunda, gerçekleşmesi mümkün olan renk, tasarım vb. unsurlar hayata geçirilmiştir (Gayrimenkul Türkiye, 2017).

Ortak çalışma alanlarında, cam ve akustik elemanlarla izole edilmiş mekanlar yer almaktadır. Ofis içerisinde yapılması gereken karşılıklı görüşmeler Şekil 2.10’da görülen bu mekanlarda gerçekleştirilebilmektedir. Çalışanlar, acil cevap verilmesi gereken telefon geldiğinde ise telefon odalarında görüşmelerini yapabilmektedirler. Açık planlı çalışma alanlarında, Şekil 2.11’de görüldüğü üzere, akustik emici malzeme ile kaplı aydınlatma elemanları kullanılmıştır. Kullanılan malzemelerin

yutuculuklarının dikkate alınması ve ortamdaki ses düzeyini artıracak eylemlerin farklı alanlarda planlanması, ortamdaki gürültü seviyesinin korunması sağlanmaktadır (Mimarizm, 2016).



Şekil 2.10 İzole edilmiş sessiz mekanlara bir örnek (Mimarizm, 2016)



Şekil 2.11 Akustik sarkıt aydınlatma kullanımı (Mimarizm, 2016)

Ofis genelinde, yapay havalandırma sağlayan HVAC sistemler kullanılmaktadır. Mekanik ekipmanlar, mekanın tasarımına bağlı olarak bazı çalışma alanlarında alçı asma tavan kullanımı ile gizlenmekte iken bazı çalışma alanlarında ise görünür bir biçimde bırakılmıştır.

Çalışma alanları, doğal aydınlatmadan daha fazla yararlanmak amacı ile cepheye yakın bölgelerde konumlandırılmıştır. Doğal aydınlatmaya en az maruz kalan bölgelerde ise, ihtiyaca göre kullanılan çalışma mekanları ya da toplantı salonu vb. mekanlar yer almaktadır.

Anket uygulamasının sonucunda, çalışanlar gün içerisinde daha fazla hareket etmeye yönelik isteklerde bulunmuşlardır. Ayakta çalışmaya imkan sunan bireysel masalar ve ayakta toplantı yapmaya teşvik eden toplantı odaları bulunmaktadır. Çalışanlar, masalarında keson ve çöp kutusunun bulunmamasını istemişlerdir. Çalışanların çantalarından bir şeyler alması ya da çöp atmaları durumunda ayağa kalkıp hareket etmelerini amaçlamaktadır (Gayrimenkul Türkiye, 2017).



Şekil 2.12 Çöp kutusu ve keson bulunmayan çalışma üniteleri (Mimarizm, 2016)

Diğer ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de çoğunlukla karşılaşılan açık planlı ofis planlamasının ötesinde, aktivite bazlı çalışmaya dayalı bir planlama benimsenmiştir.

Çalışanların %70'inin ofiste sabit masaları bulunmamaktadır. Ofise geldiklerinde Şekil 2.13'te görülen, o an ihtiyaç duydukları alanları kullanmaktadırlar. Yöneticilere ayrılan alanlar dahi, diğer çalışanların ihtiyacı olması durumunda onların da kullanımına sunulmaktadır. Böylece ofisteki tüm alanlar verimli bir biçimde kullanılmaktadır (Mimarizm, 2016).



Şekil 2.13 İhtiyaca göre kullanılan çalışma alanı (Mimarizm, 2016)

Planlama aşamasında kullanıcıların görüşlerine başvurulmuş ve bu doğrultuda iç mekan tasarımı yapılmış olan ofis biriminde kullanıcı gereksinimlerini karşılamaya yönelik uygulamalar yapıldığı görülmektedir. İşitsel mahremiyetin sağlanmasına yönelik sessiz mekanların tasarlanması ve akustik sarkıt aydınlatma kullanılması gibi yenilikçi uygulamalar yapılmıştır. Kullanıcıların istekleri doğrultusunda çalışma ünitelerinin tasarlanması da kullanıcıların çalışma mekanlarını sahiplendirmeye yönelik olumlu bir yaklaşımdır.

2.4.2 Turkcell İzmir Plaza

Öncesinde endüstriyel amaçla tasarlanan ve yapı market olarak kullanılan bir bina, ofis kullanımına uygun şekilde yeniden tasarlanmıştır. Proje, bünyesinde ofis fonksiyonları ile birlikte, dinlenme alanları, toplantı-eğitim ve seminer salonları, yemekhane-kafeterya alanları, spor ve revir alanları vb. yardımcı fonksiyonları da barındırmaktadır. Yaklaşık 2000 kişinin çalışmakta olduğu ofis birimleri, firmanın genel merkez ofisi ve çağrı merkezine hizmet etmektedir (Under Architects, 2015).



Şekil 2.14 Turkcell İzmir Plaza'nın plan şeması (Arkiv, 2015)

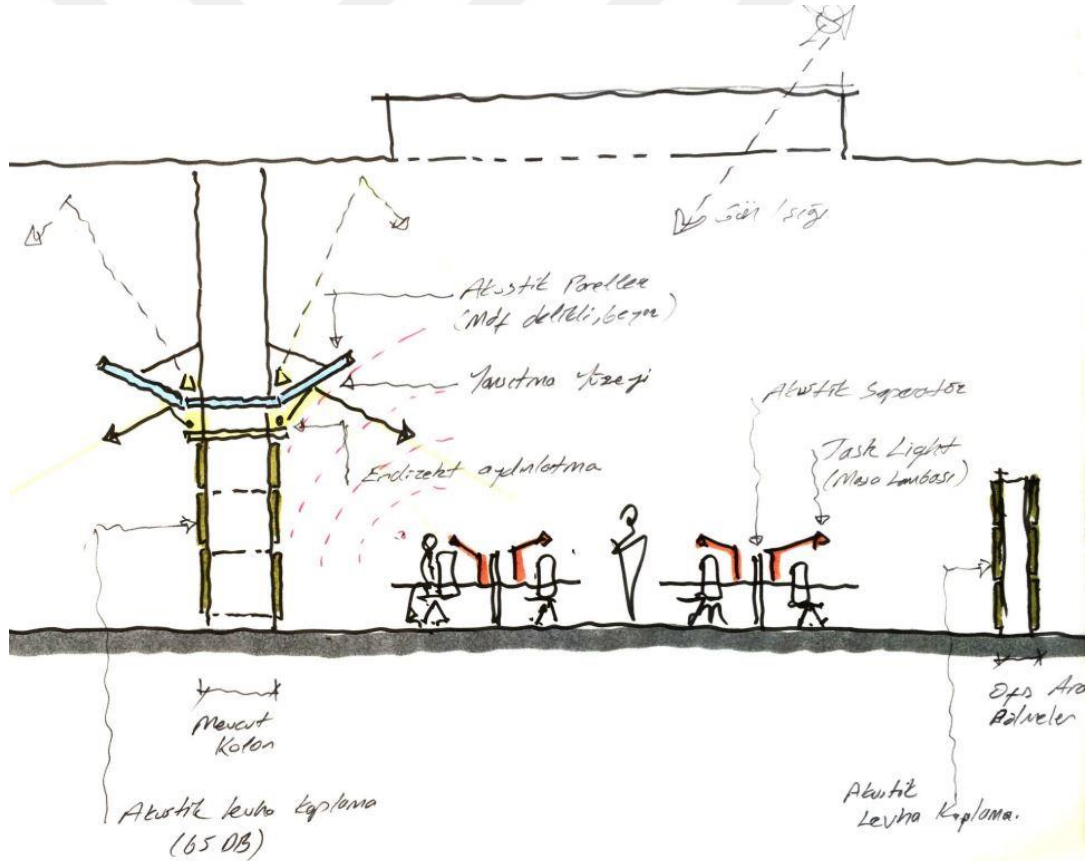
Birinci kattaki tüm ofisleri kapsayacak şekilde bir omurga duvar tasarlanmıştır. Şekil 2.15'te görülen bu omurga duvar ofislerin depolama, mutfak, teknik ekipman vb. ihtiyaçlarını karşılamaktadır ve mekanın ölçeklendirilmesini sağlamaktadır. Dört ayrı operasyon salonunu birbirini bağlayan duvar, orta alanda bir meydan oluşturmak üzere kırılmalar göstermektedir (Arkiv, 2015).



Şekil 2.15 Çalışma mekanlarını kapsayan omurga duvardan bir görünüm (Nova İnşaat, 2015)

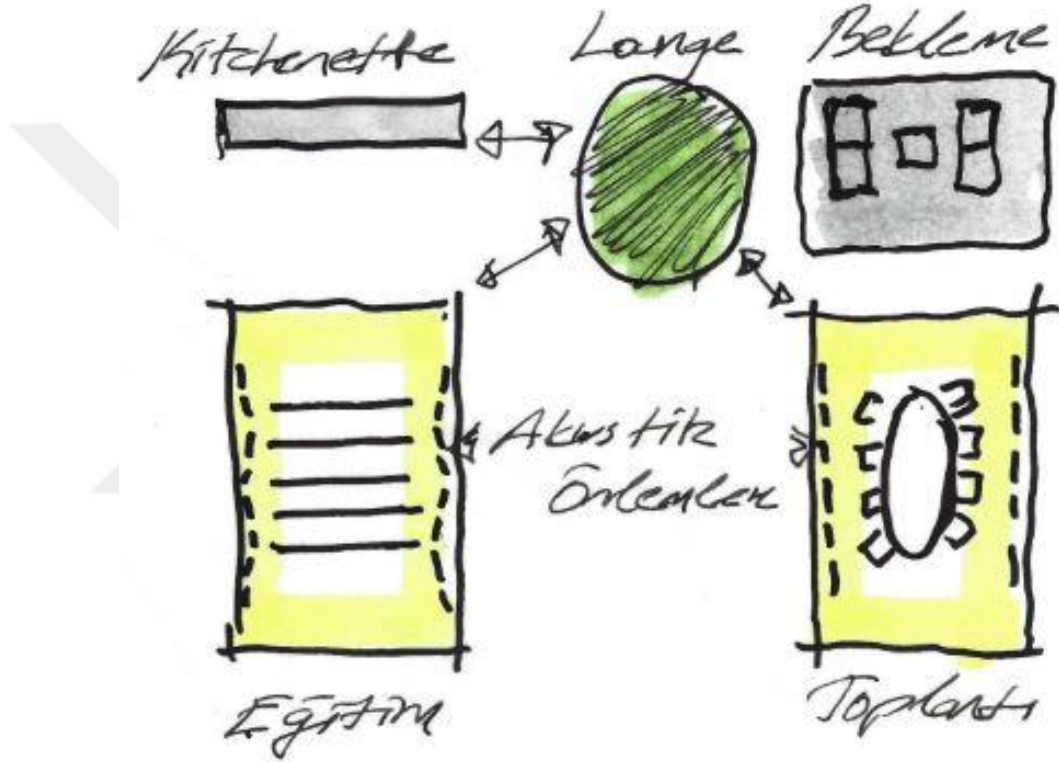
Omurga duvarın kırılma yaptığı orta alanda dinlenme alanları tanımlanmaktadır. Bu orta alanda aynı zamanda yüzen kutular şeklinde tasarlanmış ve ofislerden ulaşımı kolay olan toplantı odaları yer almaktadır. Duvar üzerinde, farklı çalışma alanları için kendi kimliğini oluşturmaya yardımcı farklı renklerde akustik özellikli ahşap kaplamalar kullanılmıştır (Arkiv, 2015).

Çağrı merkezindeki en önemli tasarım unsuru olan akustik konfor sebebiyle, akustik elemanlar ve aydınlatma elemanları ile tavandan ayrı bir yüzen sistem oluşturulmuştur. Böylece, hem iklimlendirme yönünden mevcut yükseklik korunmaktadır, hem de çalışanlar ikinci bir yüzey sayesinde yakalanan insan ölçeği ile kendilerini daha rahat hissetmektedirler (Under Architects, 2015).



Şekil 2.16 Doğal aydınlatma ve akustik konfor koşulları için tasarım aşamasında alınan kararlar (Under Architects, 2015)

Giriş holü ile ilişkili ve ihtiyaç olması durumunda iş merkezi biçiminde hizmet verebilecek özelleşmiş salonlar (toplantı, eğitim, seminer vb.) zemin kat kurgusunun merkezinde konumlandırılmıştır. Binanın yan tarafındaki teras alanının yer aldığı cepheye ise yemekhane, kafeterya, spor salonu vb. sosyal hacimler konumlandırılmıştır. Zemin kattaki hacimlerin doğal ışıktan daha fazla yararlanabilmesini sağlamak adına, mevcut strüktürü zedelemeyecek biçimde cephede açıklıklar açılmıştır (Under Architects, 2015).



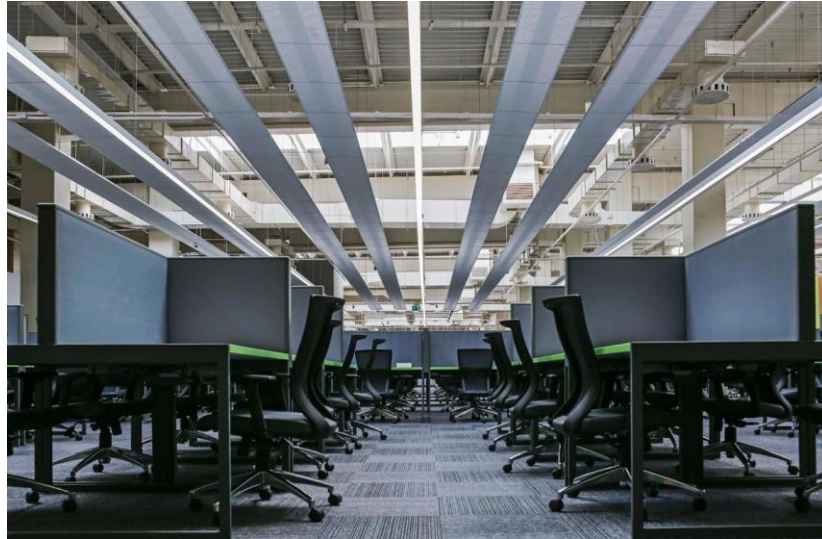
Şekil 2.17 Fonksiyon şeması (Under Architects, 2015)

İlk aşamada prefabrik yapım sistemi ile üretilen yapı, yaklaşık 7 m. tavan yüksekliğine sahiptir ve sadece çatıdan ışık almaktadır. Bu yapının insan ölçeğine göre kurgulanması ve doğal ışık, havalandırma, sirkülasyon vb. unsurlara göre yeniden ele alınması, tasarım ekibi tarafından belirtilen en önemli noktalardır. Birinci katta çatı ışıklıklarının yer aldığı kısımda daha çok kişinin yoğun bir biçimde çalıştığı çağrı merkezi ofisleri konumlandırılmıştır. Bu bölüm ile ilişkili olan yönetim ofisleri ve

Şekil 2.18’te görülen yardımcı mekanlar da iki uzun cephe hattı boyunca yerleştirilmiştir (Under Architects, 2015).



Şekil 2.18 Yapı içerisindeki yardımcı fonksiyonların biçimlenişine bir örnek (Under Architects, 2015)



Şekil 2.19 Çalışma alanlarından bir görünüm (Arkiv, 2015)

Proje, son zamanlarda oldukça işlenen ofis yaklaşımlarını dikkate alarak tasarlanmıştır. İnsan unsuru en önemli unsur olarak göz önünde bulundurulmuştur ve çalışanların çalışma ortamlarına dair hissettikleri aidiyet duygusu ön planda tutulmuştur.

2.4.3 Şişecam Genel Merkezi

Üç blok şeklinde tasarlanan genel merkez, 35.000 m² proje alanına sahiptir ve 1500 çalışan barındırabilmektedir. “Shell & Core” olarak tasarlanan bu blokların bağlantıları, AVM birimlerinin sağladığı buluşma alanları ile sağlanmıştır. Şehir merkezinden uzakta yer alması sebebiyle, çalışanların ofis yaşamlarını olumlu yönde etkileyebilmek amacıyla “Yaşam Kampüsü” anlayışıyla tasarım yapılmıştır. yaklaşık 4500 m² alanda tasarlanan kuaför, lostra, kuru temizleme vb. birimler ile birlikte yemekhane, müze, kütüphane gibi sosyal alanlar kullanıcıların çalışma dışında farklı aktiviteleri gerçekleştirebilmelerine olanak sağlamaktadır (Bakırküre Architects, 2016).

Ofis alanlarının yüzde 10’u, çalışırken mola vermek isteyen çalışanlar için oluşturulmuş yeme-içme, eğlence ve dinlenme alanlarına ayrılmıştır (Bayhan, 2016).



Şekil 2.20 Dinlenme alanında yutuculuk alanını artırmaya yönelik alınan önlemlerden bir örnek (Arkitera, 2015)

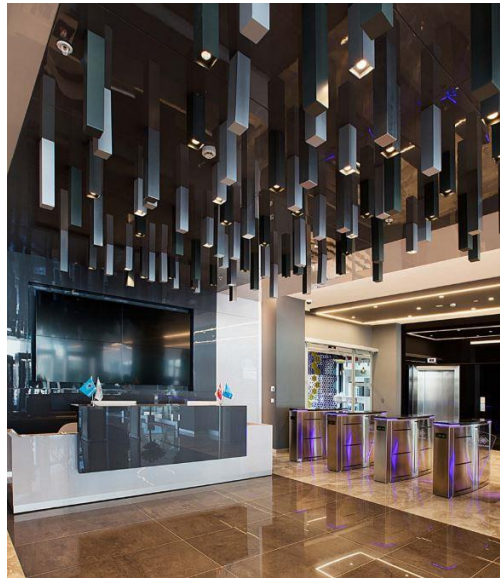
Yaklaşık 2950 m²’lik alan, farklı toplantı biçimlerine ve kullanıcı sayısına göre şekillendirilen toplantı alanları için ayrılmıştır. Açık planlı ofislerin içerisinde yer alan

şeffaf ve aydınlık cam küp toplantı odaları, çalışanların akustik konfor gereksinimlerini karşılayacak önlemler alınarak tasarlanmıştır (Bakırküre Architects, 2016).



Şekil 2.21 Cam küp toplantı odaları (Arkiv, 2017)

Ofis mekanında akustik konfor koşullarını iyileştirmeye yönelik alınan önlemlerin yanı sıra, yardımcı mekanlarda da aynı amaç doğrultusunda önlemler alınmıştır. Şekil 2.20 ve Şekil 2.22’de görüldüğü üzere, dinlenme alanının ve giriş alanının tavanından mekana sarkan baffle elemanlar, ortamdaki yutuculuk alanını arttırmakta ve diğer yüzeylerden yansımakta olan sesin yutulmasına yardımcı olmaktadır.



Şekil 2.22 Giriş bölümünde aydınlatma ile birlikte tasarlanmış baffle elemanlar (Arkiv, 2017)

Ofis yapısının genelinde yapay havalandırma sistemlerine başvurulmuştur. Mekanik ekipmanlar mimari tasarıma göre bazı bölümlerde alçı asma tavan ile gizlenirken, bazı çalışma alanları ve dinlenme alanı vb. bölümlerde görünür bir biçimde bırakılmıştır.

Sağlıklı ve esnek çalışma ortamına sahip açık planlı ofisler, departmanların ortak ihtiyaçlarına yönelik bir anlayışla tasarlanmıştır. Çalışma istasyonları, gün ışığından daha fazla yararlanabilmek adına cepheye yakın yerlerde konumlandırılmıştır (Bakırküre Architects, 2016).

Akıllı ışık sistemi ve yapıda kullanılan cam sistemleri ile yeşil bina kavramı kendini gösterebilmiştir (Bayhan, 2016). Çevre dostu ve yeşil bir mimari anlayışla tasarlanan yapı, LEED sertifikası ile sürdürülebilir bir niteliğe sahip olduğunu göstermektedir (Bakırküre Architects, 2016).

Çalışma üniteleri arasında yutuculuk düzeyi yüksek malzeme ile kaplanmış bölme elemanları yer almaktadır. Aynı zamanda, Şekil 2.23'te görüldüğü üzere, çalışma üniteleri arasında yer alan depolama alanları da, çalışanlar arasında hem işitsel hem de görsel engel teşkil etmektedir.



Şekil 2.23 Çalışma alanlarından bir görünüm (Arkiv, 2017)

Çalışma mekanlarında zemin kaplaması, bölme elemanları vb. yüzeylerde yutucu malzeme kullanımı, cam küp toplantı odalarının tasarlanması ve çalışma mekanları

dışındaki alanlarda da baffle elemanların kullanılarak gürültü kontrolünün sağlanabilmesi, çalışanların akustik konforunu sağlamaya yönelik alınan önlemler arasındadır ve incelemesi yapılan diğer ofis yapıları ile benzer nitelik taşımaktadır.

2.4.4 ING Bank Türkiye Genel Müdürlüğü

İstanbul’da yer alan 12 katlı genel müdürlük binasının yenilenmesi, çalışanların kendi çalışma ortamlarından beklentilerini dile getirdikleri bir atölye çalışması ile başlamıştır. Atölye çalışmasının sonrasında, ofislerin yenileme projesi bu doğrultuda hazırlanmıştır (Bakırküre Architects, 2015).



Şekil 2.24 ING Bank Türkiye Genel Merkezi’nden örnek kat planı (Arkiv, 2015)

Atölye çalışması kapsamında gerçekleştirilen anketlerde, çalışanların büyük bir kısmının mevcut çalışma ortamlarındaki masa düzeni, renk seçimleri ve mekan düzeninden memnun olmadıkları sonucuna varılmıştır. Ayrıca, toplantı odalarının

sayısının yetersiz kaldığı, çalışma ortamlarında sosyalleşme mekanlarının eksikliği de belirtilmiştir. Katılımcıların büyük bir kısmının sosyalleşme alanlarına gereksinim duyduğu ve konsantre olabilmek amacıyla daha izole mekanlar arzuladığı, yaklaşık %90'ının farklı ortamda çalışmayı istediği görülmüştür. Her dört çalışandan üçünün aydınlatmadan memnun olmadığı, her dokuz çalışandan dokuzunun ise havalandırmadan memnun olmadığı sonucu elde edilmiştir. Atölye çalışmasında anket çalışmasının yanı sıra yüz yüze görüşmeler de yapılmıştır. Bu görüşmeler sonucunda, yöneticiler dahil olmak üzere çalışanların çok büyük bir kısmı hiyerarşi göstergesi olan ayrı oda ya da büyük masaları alan kaybı olarak nitelendirmiş; ortak çalışmaya olanak verecek çalışma düzeni istediklerini belirtmişlerdir (Arkitera, 2015).

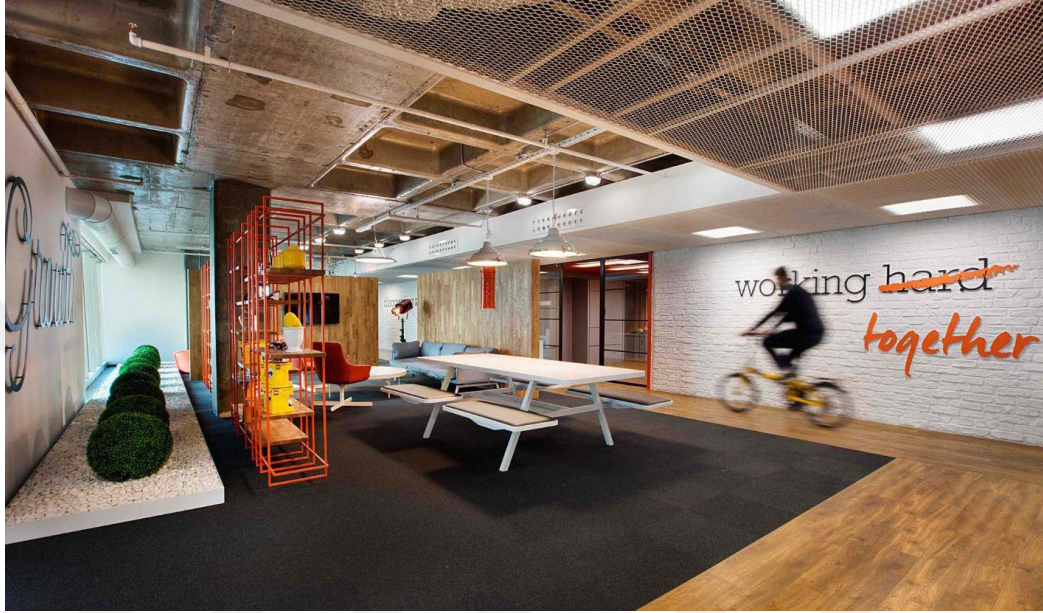
Çalışanların kişisel telefon görüşmelerini yapabilmeleri için Şekil 2.25'te görüldüğü üzere telefon kulübeleri yerleştirilmiştir ve kişisel eşyalarını depolayabilecekleri dolaplar çalışma ortamlarına eklenmiştir. Yöneticilerin çalışma alanları da kapalı ofisler yerine, açık planlı ofis içerisinde bölme elemanları ile birlikte özelleştirilmiştir (Bakırküre Architects, 2015).

Kişisel görüşmelerin yapılmasına olanak sağlayan telefon kulübeleri ve çalışma mekanlarındaki zeminde halı kullanımı, ortamdaki gürültü kontrolünün sağlanabilmesi açısından alınan önlemler olarak sıralanabilir.



Şekil 2.25 Kişisel görüşmelerin yapılmasına olanak sağlayan özel alanlar ve depolama alanlarından bir örnek (Bakırküre Architects, 2015)

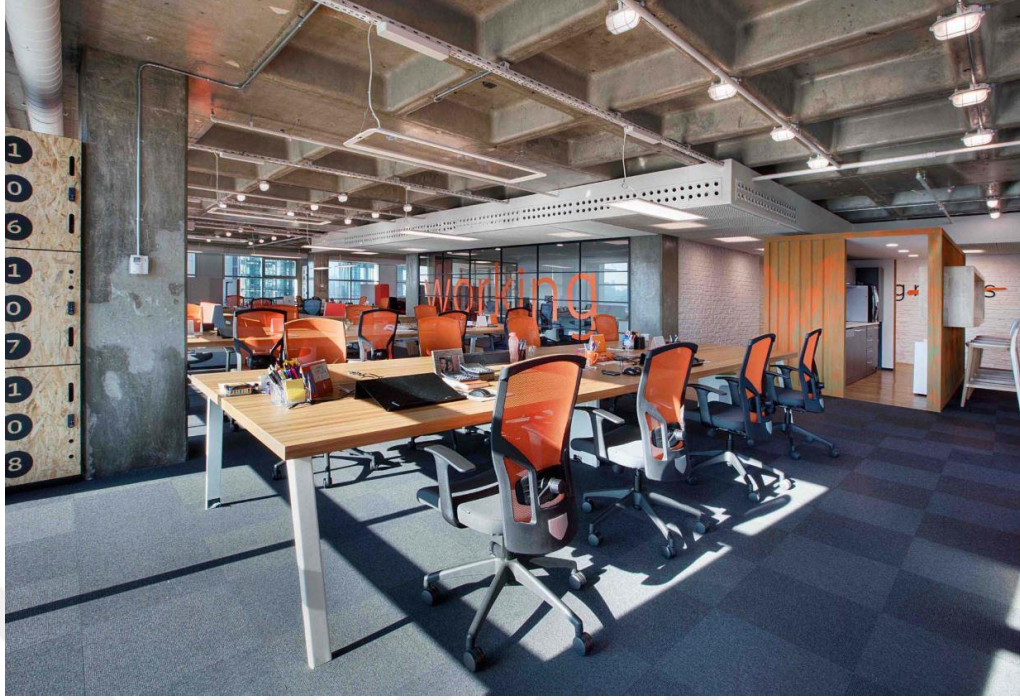
İncelemesi yapılan diğer ofis yapıları ile benzer biçimde, ING Bank Türkiye Genel Müdürlüğü ofislerinde de yapay havalandırma sistemlerine başvurulmuştur. Mekanik ekipmanlar çalışma alanlarında mimari tasarım doğrultusunda görünür bir biçimde bırakılırken, sirkülasyon alanlarında alçı asma tavan uygulaması ile gizlenmiştir.



Şekil 2.26 Ofis içerisinde yer alan sosyalleşme alanları ve ofisin genelinde yer alan motivasyon artırmaya yönelik duvar yazılarından bir örnek (Bakırküre Architects, 2015)

Dinamik ve verimliliği artıracak nitelikte yüksek motivasyon sağlayan mekanlarda, çalışanların kendilerini rahat hissedebilecekleri dinlenme ve oturma alanları tasarlanmıştır. Doğal ışıktan daha fazla yararlanabilmek için Şekil 2.27’de görüldüğü üzere, çalışma üniteleri cepheye yakın yerlerde konumlandırılmıştır. Daha içeride kalan alanlarda ise, gün ışığına daha az gereksinim duyan toplantı odaları yerleştirilmiştir (Bakırküre Architects, 2015).

Ofisin mevcut çalışma üniteleri yerine, ortak çalışmalara imkan sunabilen paylaşımlı masalar kullanılmıştır. Çalışanların her gün aynı masada çalışmasını mecbur kılan çalışma düzeni ortadan kaldırılmış, bilgisayarlarını alarak istedikleri masada çalışma olanağı sağlanmıştır. Bu sayede, monotonluktan uzak bir çalışma hayatı oluşturulmaya çalışılmıştır (Bakırküre Architects, 2015).



Şekil 2.27 Çalışma alanlarından bir örnek (Bakırküre Architects, 2015)



Şekil 2.28 Çalışma alanlarından bir örnek (Bakırküre Architects, 2015)

ING Bank Türkiye Genel Müdürlüğü ofislerinin yenilenmesi kapsamında çalışanların fikirlerine başvurulması ve tasarım aşamasında bu fikirlerden yararlanılması, kullanıcıların çalışma mekanlarını daha çok benimsemesine ve çalışma sürelerinde kendilerini daha rahat hissetmelerine olanak vermektedir. İncelemesi yapılan bu ofiste tasarım aşamasında akustik danışman ile birlikte çalışılmıştır. Malzeme seçimleri doğrultusunda, çalışma üniteleri arasında bölme elemanlarının

kullanılmadığı ve zemin dışındaki diğer yüzeylerde yutuculuk sağlayan uygulamaların yapılmadığı görülmektedir.

2.4.5 Atölye İstanbul

Atölye İstanbul, küresel gelişmeleri takip eden ve gereksinimler doğrultusunda çözüm arayışında olan yaratıcılık ve ortak etkileşime dayalı bir sosyal projedir. Bu projenin gerçekleştirilebilmesi adına yapılan araştırmalar ve disiplinler arası ekip oluşturulduktan sonra, 2015 tarihinde eski bir fabrikanın dönüştürülmesi ile elde edilen mekanda faaliyete başlamıştır. Yaklaşık 700 m² alanda yer alan Atölye İstanbul, ortak çalışma, üretim, sergileme ve öğrenme gibi bir çok kullanım amacına yönelik tasarlanmıştır (Arkiv, 2015).

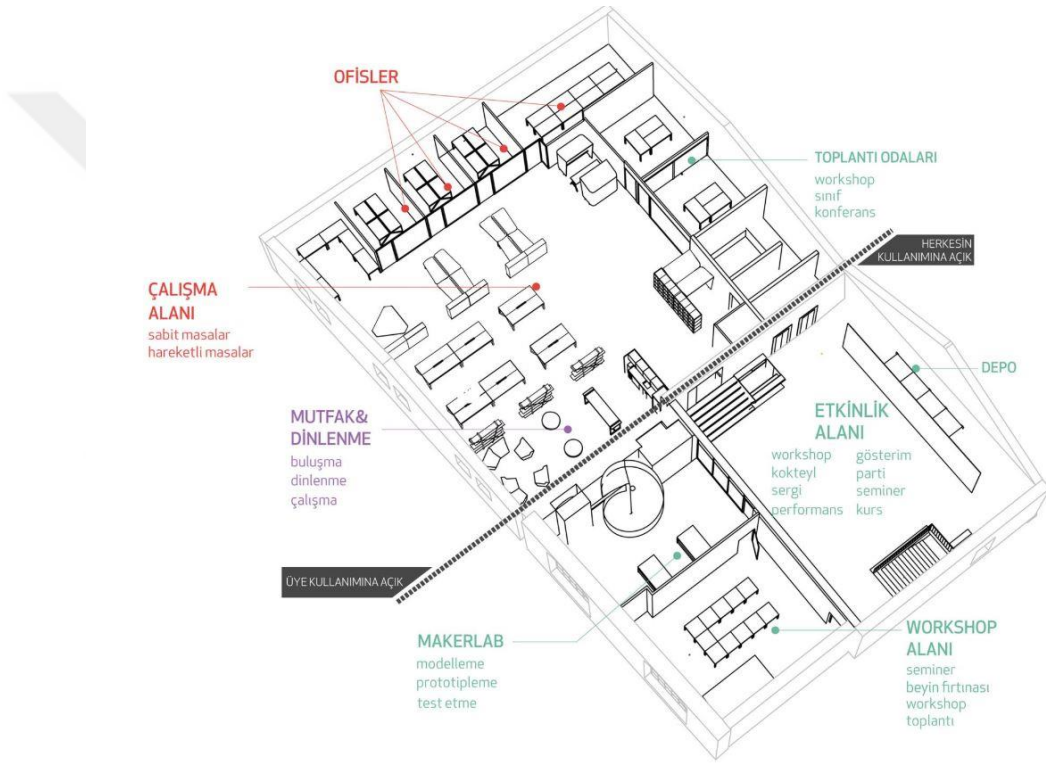
Tasarım sürecinde, proje dört ana unsur üzerine ele alınmıştır. Bu unsurlar;

- Hassas bir açık plan kurgusu
- Güçlü bir altyapı
- Özel tasarım tefriş elemanları
- Yaşayan tasarım, olarak gösterilebilir (Arkiv, 2015).



Şekil 2.29 Mekan içerisinden bir görünüm (Pin, 2015)

Projenin esas hedeflerinden biri, görsel açıdan bütünleşik bir mekan tasarlamak olmuştur. Ayrıca, Şekil 2.30’da görüldüğü üzere, mekan içerisinde yer alan ses kaynakları belirlenmiş, mekan organizasyonu ses kaynaklarının yerine göre düzenlenmiştir. Örneğin; ses kaynağı niteliğinde ele alınan mutfak birimi, kütüphane gibi sessiz olmayı gerektirecek mekandan izole edilmiş bir biçimde tasarlanmıştır. Bunun yanı sıra, ortamın çınlama süresini kısaltabilmek adına, keçe kullanılan yüzeyler ve hareket edebilen akustik duvarlar kullanılmıştır (Arkiv, 2015).



Şekil 2.30 Mekansal organizasyonun şematik gösterimi (Arkiv, 2015)

Enerji tüketimini takip eden sistemlerin kullanımı, yerden ısıtma sistemi, açık tavan sistemi, prizler, taşıyıcı elemanların seçimi, sahne olarak kullanılan alan için kullanılan aydınlatma elemanlarının seçimi gibi faktörler projenin sürdürülebilir bir nitelik kazanmasına olanak sağlamıştır ve birçok unsurun birlikte düşünüldüğünü göstermektedir (Arkiv, 2015).



Şekil 2.31 Akustik açıdan alınan önlemler (Arkiv, 2015)



Şekil 2.32 Mekan içerisinde bir görünüm (Pin, 2015)

Yenilikçi bir anlayışla ele alınan mobilyalar, eğitim amaçlı mekanların gereksinim duyduğu modüler, doğal ve yalın bir şekilde kullanılan 15 adet masa, depolama birimleri ve ayırıcı elemanlardan oluşmaktadır (Arkiv, 2015).

Kullanıcıların ihtiyacı doğrultusunda zaman içerisinde mekanın dönüştürülebileceği ön görülmüştür ve bu değişimler için kullanım sonrasında yapılacak anketler ve çalışmalar için ek bütçe ayrılmıştır. Tasarım ekibi de mekan içerisinde çalışmalarına devam etmektedirler ve mekanın birer parçası haline gelmişlerdir (Arkiv, 2015).

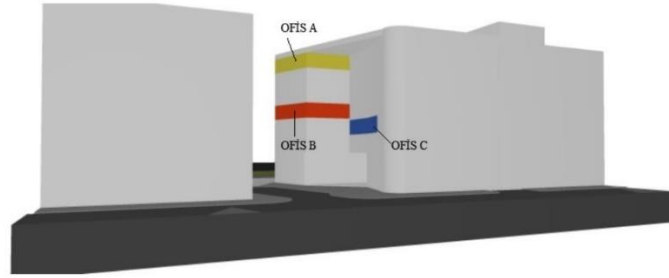


Şekil 2.33 Mekan içerisinde bir görünüm (Arkiv, 2015)

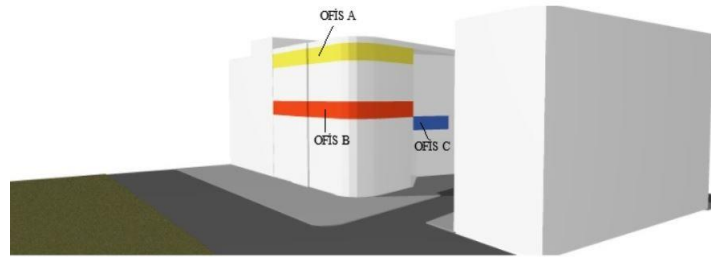
Atölye İstanbul projesinde, gürültü oluşturan mekanlar ve gürültüye hassas olan mekanların birbiri ile olan ilişkisinin düzenlenmesi, yutuculuk yüzeyini arttırmaya yönelik keçe kullanımı ve akustik duvarların oluşturulması çalışanların işitsel konforunu sağlamaya yönelik alınan önlemler olarak sıralanabilir. Çalışanların mekanın birer parçası olarak düşünülmesi ve tasarım aşamasında fikirlerinin dikkate alınması olumlu bir özellik olarak karşımıza çıkmaktadır.

2.4.6 Tez Çalışmasının Konusunu Oluşturan Açık Planlı Ofis Birimleri

Farklı fiziksel özelliklere sahip açık planlı ofislerin akustik konfor koşullarının karşılaştırmalar yapılarak değerlendirilmesine olanak veren bir yapıda kullanıcı memnuniyeti anketi yapılarak öznel değerlendirmeler yapılmış ve hacim akustiği ölçümleri ile nesnel değerlendirmeler yapılmıştır. Ülkemizde son dönemde inşa edilmiş olan açık planlı ofis örneklerinin mimari açıdan değerlendirilmesine bu ofisler de dahil edilmiştir ve bulundukları yapıdaki konumları Şekil 2.34 ile Şekil 2.35’te görülebilmektedir. Çalışmanın bu bölümünde, alan çalışması gerçekleştirilen ofis birimleri örnek teşkil eden diğer ofisler ile benzer biçimde kullanıcı gereksinimleri dahilinde ele alınmıştır. Ofislerin detaylı incelenmesi ise Bölüm 4.1’de yapılmıştır. Ofis yapısının iç mekanından görünüm Şekil 2.36 ve Şekil 2.37’de yer almaktadır.



Şekil 2.34 İncelenen ofislerin yapı içerisindeki yerleşiminin kara tarafından şematik görünümü



Şekil 2.35 İncelenen ofislerin yapı içerisindeki yerleşiminin deniz tarafından şematik görünümü



Şekil 2.36 Yapıda yer alan iç avludan bir görünüm (Kişisel arşiv, 2019)



Şekil 2.37 Yapıda yer alan iç avludan bir görünüm (Kişisel arşiv, 2019)

- **Ofis A**

İzmir’de bulunan bir ofis yapısının en üst katı olan yedinci katta bulunan ve Ofis A olarak isimlendirilen ofis birimi, bir lojistik firmasına aittir. Yaklaşık 80 kişinin çalıştığı ofiste, kullanıcıların esnek çalışmalarına olanak verebilen düzenlemeler mevcuttur ve firma tarafından çalışanların memnuniyeti ön planda tutulmaktadır. Şekil

2.38’de görüldüğü üzere, mola vermek isteyen çalışanların kullanımına ayrılmış kafeterya bölümü mevcuttur.



Şekil 2.38 Kafeterya bölümünden bir görünüm (Kişisel arşiv, 2019)

Ofis içerisindeki tefriş elemanları, tavan sistemi ve döşemede kullanılan malzeme sebebiyle ortamda yansıtıcı özellik gösteren malzemelerin yaygın bir şekilde kullanıldığı görülmektedir. Bu durum, yapılan ölçümlerin ve gözlemlerin de gösterdiği şekilde, ofis içerisindeki arka plan gürültü düzeyinin artmasına yol açmaktadır.

Yapıda yer alan diğer ofislerle benzer biçimde, yapay havalandırma sistemlerine başvurulmuştur. Kullanılan ekipmanlar Ofis B ve Ofis C ile benzerlik göstermekte olup, sistem grid asma tavan ile gizlenmiştir.

Ofislerin bulunduğu yapı iç avluya sahiptir ve yapıdaki ofisler bu iç avlu etrafında konumlandırılmıştır. Bu durum, ofislerin dış ortamla daha fazla etkileşimde

bulunmalarını beraberinde getirmektedir ve çalışma alanları doğal ışıktan faydalanabilmektedir.

Çalışma alanlarını ve dolaşım alanlarını sınırlayan depolama alanları, yükseklikleri sebebiyle görsel birer engel oluşturmanın yanı sıra, akustik açıdan yansıtıcı yüzey oluşturmaktadır. Çalışma masalarının bazılarında bölme elemanları bulunmuyorken, bazı masalar arasında yansıtıcı özellik gösteren ahşap malzeme ile kaplı ve 30 cm yüksekliğinde bölme elemanları bulunmaktadır. Tavanda grid asma tavan uygulaması olup, grid elemanların arkasında ses yutucu özellik gösteren malzeme kullanılmamıştır. Döşemede ise, yükseltilmiş döşeme sistemi kullanılmıştır ve üzerinde linolyum kaplama yer almaktadır.



şekil 2.39 Ofis içerisinden bir görünüm (Kişisel arşiv, 2019)



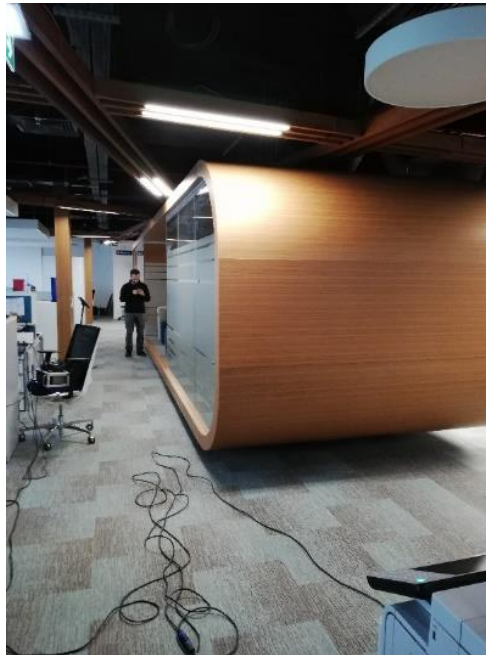
şekil 2.40 Ofis içerisindeki çalışma alanları ve dolaşım alanından bir görünüm (Kişisel arşiv, 2019)

- **Ofis B**

İzmir’de bulunan bir ofis yapısının dördüncü katında bulunan ve Ofis B olarak isimlendirilen ofis biriminde yaklaşık olarak 50 kişi çalışmaktadır ve bir ticari kuruma hizmet etmektedir.

Gürültü denetiminin sağlanabilmesi açısından ofiste kullanılan malzemeler yutuculuk özelliği fazla olan malzemelerden seçilmiştir. Tavanda, akustik sıva uygulaması yapılmıştır ve aydınlatma elemanı olarak da işlev gören gergi sistemler kullanılmıştır. Yükseltilmiş döşeme üzerinde gözenekli halı kullanılmıştır ve çalışma birimleri arasında yer alan bölme elemanları kumaş ile kaplanmıştır.

Ofis B için yapılan malzeme seçimleri ve kullanılan tefriş elemanları, ortamdaki arka plan gürültü düzeyinin azaltımında etkili olmaktadır. Ofis yapılarında arka plan gürültü düzeyinin düşük olması kimi zaman istenen bir durum olarak karşımıza çıkmaktayken, konuşma gizliliği açısından her zaman olumlu sonuçlar vermemektedir. Bu doğrultuda, Şekil 2.41’de görüldüğü üzere, özel görüşmelerin yapılmasına olanak sunan toplantı birimi yer almaktadır.



Şekil 2.41 Ofis içerisinde yer alan toplantı biriminden bir görünüm (Kişisel arşiv, 2019)

Havalandırma sistemi olarak yapay havalandırmaya başvurulmuştur ve mekanik ekipmanlar görünür bir biçimde bırakılmıştır. Ofis A ve Ofis C ile aynı havalandırma sistemi mevcuttur.

Çalışma ünitelerinin büyük bir kısmı, doğal aydınlatmadan yararlanabilmek amacıyla dış cephe etrafında konumlandırılmıştır. Doğal aydınlatmanın yetersiz kaldığı durumlarda kullanılmak üzere tasarlanan aydınlatma elemanlarında yutuculuk sağlayan malzeme kullanılmıştır.

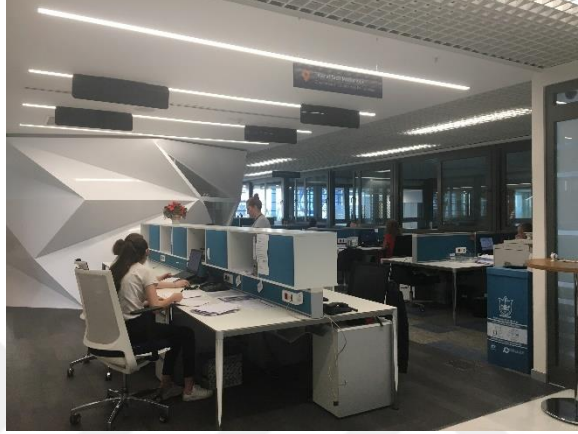
Çalışma ünitelerinde, depolama alanını da içerisinde barındıran bölme elemanları yer almaktadır. Bölme elemanlarının eni ve yüksekliği sebebiyle çalışanlar için görsel ve işitsel engel teşkil etmektedir. Ofis içerisinde bu açılardan engel teşkil eden bir diğer unsur ise, kişisel görüşmelerin ve toplantıların yapılabildiği cam ve ahşap malzeme ile kaplanmış toplantı birimidir. Bu birim, ofisin kat yüksekliği ile karşılaştırıldığında oran olarak oldukça fazla hacim kaplamaktadır.



Şekil 2.42 Ofis içerisindeki çalışma alanları ve dolaşım alanından bir görünüm (Kişisel arşiv, 2019)

- **Ofis C**

İzmir’de bulunan bir ofis yapısının üçüncü katında bulunan ve Ofis C olarak isimlendirilen ofis biriminde yaklaşık olarak 25 kişi çalışmaktadır ve Ofis B ile aynı ticari kuruma hizmet etmektedir.



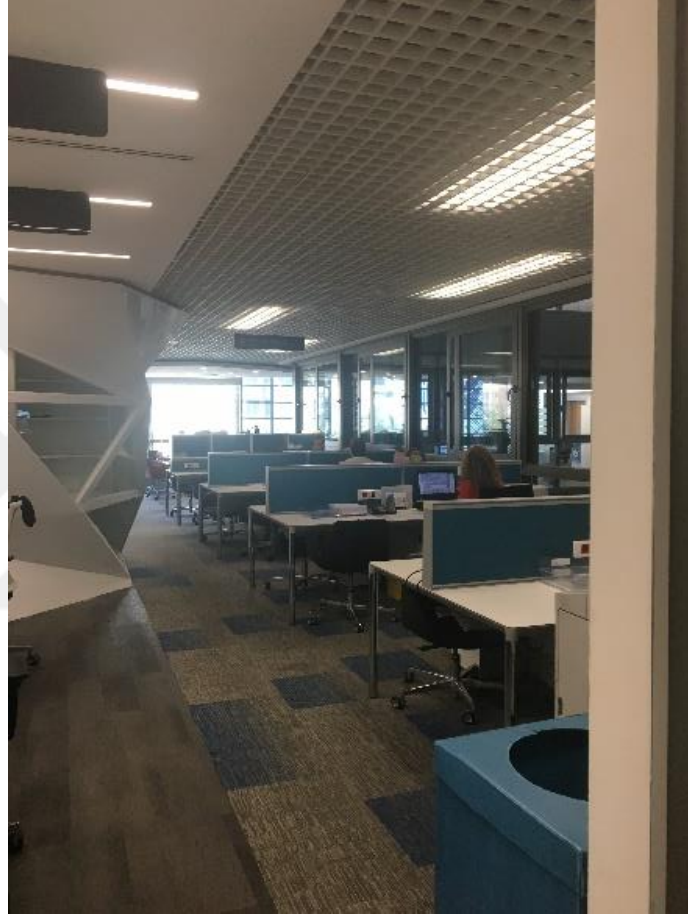
Şekil 2.43 Ofis C’nin iç mekanından bir görünüm (Kişisel arşiv, 2019)

Çalışma masaları arasındaki bölme elemanları yutuculuk özellik gösteren malzeme ile kaplıdır. Yükseltilmiş döşeme üzeri sirkülasyon alanlarında mermer kaplanmış olup gürültü denetiminin sağlanabilmesi amacıyla çalışma alanında gözenekli halı ve linolyum uygulaması yapılmıştır. Ancak Ofis C’nin olduğu bölümde gün içerisinde çok fazla insan sirkülasyonunun olması, işitsel konfor açısından olumsuz bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır.

Havalandırma sistemi olarak yapay havalandırmaya başvurulmuştur. Mekanik ekipmanlar çalışma alanının bir bölümünde alçı asma tavan ile gizlenmiş durumdayken, bir bölümünde ise grid asma tavan ile gizlenmiştir.

Açık planlı ofis olarak kullanılan bölüm yapının iç avlusu ve kapalı ofisler ile sınırlanmıştır ve Şekil 2.44’te görüldüğü üzere dış ortamla etkileşimi azdır. Bu durum, çalışma alanlarının doğal aydınlatmadan oldukça yetersiz bir biçimde yararlanmasına yol açmaktadır.

Ofis ortamının içerisinde çokgen formda özelleşmiş bir hacim bulunmaktadır. İsteyen çalışanlar bu birimi interaktif kütüphane olarak kullanabilmektedirler. Ancak yüksekliğinin kat yüksekliğinde olması sebebiyle görsel ve işitsel açıdan engel teşkil etmektedir.



Şekil 2.44 Ofis C'nin iç mekanından bir görünüm (Kişisel arşiv, 2019)

2.5 Örnek Olarak Seçilen Açık Planlı Ofis Birimlerinin Kullanıcı Gereksinimleri Bakımından Karşılaştırılması

Kullanıcı memnuniyeti anketinde çalışanların, çalışma ortamlarını fiziksel açıdan değerlendirmeleri istenmiştir. Bu değerlendirmelerin yapılabilmesi amacıyla tez kapsamında, çalışanların yer aldığı Ofis A, Ofis B ve Ofis C'deki fiziksel koşulların kullanıcı gereksinimleri bakımından özellikleri Bölüm 2.4.6'da ortaya konmuştur. Bu

ofislerin yapımının tamamlandığı yıllarda ülkemizde yer alan ve hem planlama aşaması hem de mekânsal özellikleri açısından örnek teşkil eden ofis birimleri de kullanıcı gereksinimleri kapsamında değerlendirilmiştir. Çalışmanın bu bölümünde, incelemesi yapılan tüm ofislerin Tablo 2.1’de görüldüğü üzere künye bilgileri verilmiştir ve kullanıcı gereksinimleri açısından ofis birimleri birbirleri ile karşılaştırılmıştır. Böylece, alan çalışması gerçekleştirilen ofislerin üretildiği dönemde üretilen diğer açık planlı ofis örnekleri ile benzer ve farklı mimari özellikleri ortaya konulmuştur.

Tablo 2.1 Örnek olarak incelenen ofisler hakkında genel bilgiler

	JLL TÜRKİYE MERKEZ OFİSİ	TURKCELL İZMİR PLAZA	ŞİŞECAM GENEL MERKEZİ	ING BANK TÜRKİYE GENEL MERKEZİ	ATÖLYE İSTANBUL	OFİS A	OFİS B	OFİS C
YAPIM YILI	2016	2015	2016	2015	2015	2017	2017	2017
BULUNDU ĞU İL	İSTANBUL	İZMİR	İSTANBUL	İSTANBUL	İSTANBUL	İZMİR	İZMİR	İZMİR
AKUSTİK DANIŞMAN VAR/YOK	VAR	VAR	VAR	YOK	VAR	YOK	VAR	VAR
TOPLAM ALAN	2600 m ²	15,000 m ² (toplam inş.alanı)	27.000 m ²	24.000 m ²	700 m ²	714 m ²	418 m ²	178 m ²
ÇALIŞAN KİŞİ SAYISI	200+	2000+ (çağrı merkezi ile birlikte)	1500+	1000+	40+	80+	50+	25+
TASARIM SIRASINDA KULLANIC ILARIN ÖNERİLERİ DİKKATE ALINMIS	EYET	HAYIR	HAYIR	EYET	EYET	HAYIR	HAYIR	HAYIR

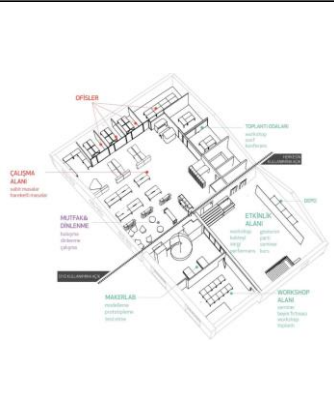
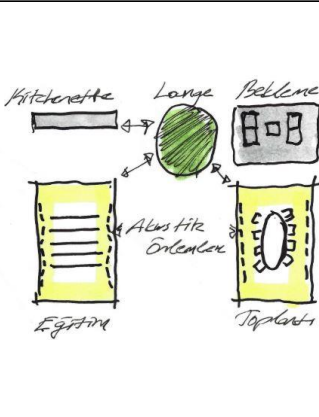
Açık planlı ofislerde karşılaşılan en büyük zorluklardan biri, konuşmanın gizliliğidir. Mekan içerisinde özel görüşmelerin ya da toplantıların yapılabilmesi için ayrı mekanlara ihtiyaç duyulmaktadır. Tablo 2.2’de görüldüğü biçimde; JLL Türkiye, Turkcell İzmir Plaza, Şişecam Genel Merkezi, Ofis B ve Ofis C’de çalışanların mesai saatleri içerisinde kullanabilecekleri sessiz ve izole mekanlar yer almaktadır. Bu mekanlar ofis hacmi içerisinde birer obje gibi tasarlanan şeffaf yapıları ile de dikkat çekmektedirler. Ancak mekan hacimleri ile izole mekanların boyutsal olarak bir oranlaması yapılırsa, Ofis B’deki birimin, bulunduğu ofis hacmine göre boyutsal bir üstünlüğü söz konusudur. Bu durum, ofis alanı içerisinde çalışanlar için görsel bir engel niteliği taşımaktadır.

Tablo 2.2 Ofis içlerindeki izole mekanlar

JLL TÜRKİYE MERKEZ OFİSİ	TURKCELL İZMİR PLAZA	ŞİŞECAM GENEL MERKEZİ	OFİS B	OFİS C
				

Atölye İstanbul ve Turkcell İzmir Plaza'nın tasarım aşamasında gürültülü mekanlar ve gürültüye hassas olan mekanların analizi Tablo 2.3'te görüldüğü biçimde yapılmış; hacim içerisine bu doğrultuda mekan yerleşimleri yapılmıştır. Atölye İstanbul'un ofis olarak kullanılan alanının sosyal alanlar ve girişe en uzak yerde konumlandığı söylenebilmektedir. Turkcell İzmir Plaza'da ise, sosyal alanlar ile eğitim ve toplantı mekanları birbirinden koparılmış; aynı zamanda bu mekanların kabuğunda akustik önlemler alınarak gürültüden en az düzeyde etkilenmeleri sağlanmıştır.

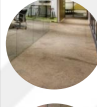
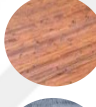
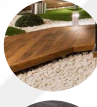
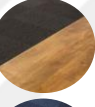
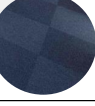
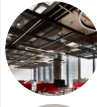
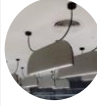
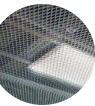
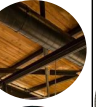
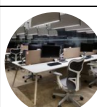
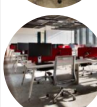
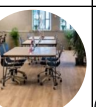
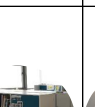
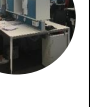
Tablo 2.3 Mekan içerisindeki alan yerleşimi ile ilgili tasarım aşamasında yapılan çalışmalar

ATÖLYE İSTANBUL	TURKCELL İZMİR PLAZA
	

Açık planlı ofislerde gürültü denetiminin sağlanabilmesi açısından yutuculuk yüzeyi oluşturması sebebiyle malzeme seçimleri de önem taşımaktadır. Örnek olan seçilen ofisler malzeme kullanımı açısından ele alındığında karşımıza Tablo 2.4'te görselleri ile ortaya konulan bir değerlendirme karşımıza çıkmaktadır. Atölye İstanbul

ve Ofis A dışındaki ofislerde yoğunlukla döşeme malzemesi olarak halı kullanılmıştır. Atölye İstanbul'un döşeme kaplaması olarak ahşap parke seçilmiştir. Ofis B'de ise, ofis genelinde yükseltilmiş döşeme üzeri halı kaplanmıştır. Ofis C'de ise halı, mermer kaplama ve linolyum malzeme kullanılmıştır. JLL Türkiye ofisinin bir kısmında alçı asma tavan uygulaması görülmektedir. Onun dışındaki ofislerde mekanik tesisat elemanlarının açık bir biçimde görüldüğü ve metal elemanlar ile oluşan tavan sistemlerinin uygulandığı sonucuna varılmaktadır. Ofis B'de ise, akustik sıva ile tavan kaplaması oluşturulmuştur. JLL Türkiye, Şişecam Genel Merkezi, Atölye İstanbul ve Ofis A'daki çalışma üniteleri arasındaki bölme elemanlarının görsel ve işitsel etkileşimi engellemeyecek nitelikte olduğu; ancak, Ofis B ve Ofis C'de kullanılan bölme elemanlarının hem görsel hem de işitsel olarak engel teşkil ettiği görülmektedir.

Tablo 2.4 Örnek seçilen açık planlı ofislerin malzeme seçimleri açısından karşılaştırılması

	JLL TÜRKİYE MERKEZ OFİSİ	TURKCELL İZMİR PLAZA	ŞİŞECAM GENEL MERKEZİ	ING BANK TÜRKİYE GENEL MERKEZİ	ATÖLYE İSTANBUL	OFİS A	OFİS B	OFİS C
ZEMİN KAPLAMASI	 	 	 	 				 
TAVAN KAPLAMASI	 	 	 	 	 		 	
BÖLME ELEMENLARI/ ÇALIŞMA ÜNİTELERİ	 	 	 	 	 		 	 

Hava kalitesi bakımından, ING Bank Türkiye ofislerinin çalışanları, yenilenme öncesi durumdan duydukları rahatsızlığı anket sürecinde belirtmişlerdir. Fakat günümüzde ofis yapılarında iklimlendirme sistemi olarak HVAC sistemleri tercih

edildiğinden, doğal havalandırmadan faydalanmak oldukça zor hale gelmiştir. İncelenen tüm ofis yapılarında bu tür mekanik sistemler kullanılmaktadır.

ING Bank Türkiye Genel Müdürlüğü ofisi çalışanları, anket çalışması sırasında doğal aydınlatmanın yetersiz olduğunu belirtmişlerdir. Bu doğrultuda, tasarım aşamasında çalışma üniteleri binanın cephesine doğru konumlandırılmıştır. Benzer durum Şişecam Genel Merkezi'nin ofisleri için de geçerlidir. Doğal aydınlatmadan daha fazla yararlanabilmek adına, çalışma üniteleri cepheye yakın yer almaktadır. Ofis A, Ofis B ve Ofis C'nin yer aldığı yapıda, doğal ışığın içeri alındığı atrium yer almaktadır. Çalışma alanları Ofis A ve Ofis B'de dış cepheye doğru yoğunluk göstermekteyken, özellikle Ofis C'deki bazı çalışma alanları da atriuma bakan tarafa doğru yerleştirilmiştir. Atölye İstanbul'un bazı çalışma alanları doğal ışıktan yararlanabilirken, bazı çalışma alanları ise sadece yapay aydınlatmadan yararlanabilmektedir. Turkcell İzmir Plaza'nın zemin katındaki çalışma alanının doğal ışıktan faydalanabilmesi için cephede birtakım açıklıklar açılmıştır; ancak yapının büyük bir bölümü çatıdan alınan doğal ışık ile aydınlanabilmektedir. Bu doğrultuda, Tablo 2.5'te görüldüğü üzere ofislerin çalışma alanlarının doğal ışık ile olan ilişkileri görseller eklenerek karşılaştırılmıştır.

Tablo 2.5 Örnek olarak incelenen ofislerdeki çalışma üniteleri ile doğal ışıktan faydalanma düzeyleri

JLL TÜRKİYE MERKEZ OFİSİ	TURKCELL İZMİR PLAZA	ŞİŞECAM GENEL MERKEZİ	ING BANK TÜRKİYE GENEL MERKEZİ
			
ATÖLYE İSTANBUL	OFİS A	OFİS B	OFİS C
			

Tasarım yaklaşımı açısından, mekan kullanıcılarının fikirlerini öğrenmek ve onları tasarım sürecine dahil etmek üzere JLL Türkiye, ING Bank Türkiye ve Atölye İstanbul ofislerinin göstermiş olduğu çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalar sonucunda alınan geri bildirimlerin, ofislerin mimari tasarımına etki ettiğini görmekteyiz. JLL Türkiye ofisinde çalışanlar, gün içerisinde daha aktif olmak istedikleri için çalışma ünitelerinde keson vb. depolama üniteleri ve çöp kutuları bulunmamasını talep etmişlerdir ve tasarımcılar çalışma üniteleri ile depolama alanlarını bu istek doğrultusunda tasarlamışlardır. ING Bank Türkiye ofisinde çalışanlar sosyalleşme alanlarının eksikliğini, havalandırma ve aydınlatmanın yetersiz kaldığını belirtmiştir. Bu doğrultuda, yenilenen ofis yapısında sosyalleşme mekanları tasarlanmıştır ve çalışma üniteleri cepheye yakın yerlerde konumlandırılmıştır. Aynı zamanda bu iki ofisin kullanıcıları ofislerinde sabit bir masa kullanmayı tercih etmemişlerdir. Onun yerine, o an ihtiyaç duydukları alanda çalışabilecekleri bir sistem talep etmişlerdir. Atölye İstanbul'un ofisinde tasarım ekibi aynı zamanda mekan kullanıcısı da olduğundan, süreç içerisinde kendi içlerinde geri bildirim sağlayarak mekanın dönüştürülmesine katkıda bulunacaklarını belirtmişlerdir.

ING Bank Türkiye ofisi, yenilenme sürecinden önce de kendi binasında faaliyet göstermiştir. Ancak Turkcell İzmir Plaza ve Atölye İstanbul ofislerinin yer aldığı mekanlar, yenilenme sürecinden önce farklı işlevlere hizmet etmiştir. Turkcell İzmir Plaza yapı marketin dönüştürülmesi sonrası kullanıma açılmışken, Atölye İstanbul'un yer aldığı yapı eski bir fabrika yapısı olarak kullanılmıştır.

Ofis A, B ve C birimleri yakın zamanda üretilmiş yapılar ile benzeyen ve farklılaşan yönleri bulunmakla birlikte güncel kullanımı ve yaklaşımı yansıtan örnekler olarak çalışma kapsamında değerlendirilmek üzere seçilmişlerdir. Ofis A ve B aynı mimari planda, donatı ve malzeme kullanımlarının farklılaşması bakımından akustik ölçüm ve nesnel değerlendirme çalışmalarının yürütüleceği mekanlar olarak belirlenirken, öznel çalışma sürecinde anket katılımcı sayısının artırılmasının olumlu etki yaratacağı düşünülerek A ve B birimlerine ek olarak yüzey özellikleri bakımından B birimine benzeyen C birimi de kapsama dahil edilmiştir.

BÖLÜM ÜÇ

AÇIK PLANLI MEKANLARDAKİ AKUSTİK KOŞULLAR VE DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ

Açık planlı ofisler, aynı mekanı paylaşan çok sayıda kullanıcının belirli bir konsantrasyon düzeyi dahilinde çalışmalarını yürüttükleri ortamlardır. Bu bağlamda, ofis ortamının kullanıcılarına sağladığı konfor koşulları çalışanların verimliliği konusunda önemli bir yere sahiptir. Çalışmanın üçüncü bölümünde açık planlı mekanların akustik tasarımını konu edinmiş ulusal ve uluslararası çalışmalar incelenmiş ve çalışmaya katkıda bulunacak birtakım çıkarımlar elde edilmiştir. Açık planlı ofislerin akustik konfor koşullarının incelenmesi amacıyla yurtiçi ve yurtdışında yapılan çalışmalardan yola çıkarak seçilen ve tez kapsamında kullanılan akustik parametreler hakkında bilgi verilmiştir. Açık planlı ofislerdeki akustik ortam koşullarının istenilen düzeyde olabilmesi için gerekli sınır değerler belirtilmiştir.

3.1 Açık Planlı Mekanların Akustik Tasarımı İle İlgili Benzer Çalışmalar

Tez kapsamında alan çalışması olarak açık planlı ofisler incelenmiştir ve bu birimlerin nesnel ve öznel değerlendirilmesini yapabilmek amacıyla gözlem, anket ve akustik ölçüm yöntemlerine başvurulmuştur. Bu yöntemleri belirleyebilmek amacıyla literatürde yer alan yurtiçinde ve yurtdışında yapılmış benzer çalışmalar incelenmiştir.

3.1.1 Ulusal Çalışmalar

Aslı ÖZÇEVİK, 2005 yılında yapmış olduğu “ *Mimari Tasarım Stüdyolarında İşitsel Konfor Koşullarının İncelenmesi ve Bir Örnek*” çalışmasında mimari tasarım stüdyolarının işitsel konforunu etkileyen gürültü denetimi ve hacim akustiği konularını incelemiştir. Tartışmanın ve konuşmanın esas olduğu mimari eğitimde, ortamın akustik koşullarının en önemli unsurunun konuşmanın anlaşılabilirliğinin sağlanması olduğu belirtilmiştir. Anadolu Üniversitesi Mimarlık Bölümü mimari tasarım stüdyolarından seçilen bir örnek alanda anket çalışmalarıyla öznel, gürültü denetimi ve hacim akustiği ölçümleri ile nesnel değerlendirilmeler yapılmıştır.

Eğitim yapılarındaki işitsel konfor koşulları incelenmiştir ve tasarım stüdyolarının işitsel konfor koşulları açısından açık planlı mekanlarla olan benzerliği üzerinde durulmuştur. açık planlı mekanlarda “minimum çalışma alanı, maksimum performans” düşüncesinin temel ilke olduğu üzerinde durulmuş ve görsel, bilgisel ve işitsel mahremiyetin açık planlı mekanlar için göz önünde bulundurulması gerektiği belirtilmiştir.

Açık planlı ofislerde işitsel konforun sağlanabilmesi için, iletişimin desteklenmesi, mahremiyetin sağlanması, ikili konuşmalardan kaynaklanan gürültünün sebep olduğu rahatsızlıkların önlenmesi ve verimliliğin desteklenmesinin gerekliliği belirtilmiştir. Teknolojinin gelişimi, yapılanmaların yenilenmesi ve yeni çalışma alanlarının oluşturulmasına bağlı olarak tasarımların geliştirilmesi için esneklik faktörünün önemi üzerinde durulmuştur. Bu mekânsal değişimler çerçevesi içinde gürültü denetimi ve maskelemenin açık planlı ofisler için en önemli iki konu haline geldiği belirtilmiştir.

Açık planlı ofislerde gürültü denetiminin döşeme tasarımı, tavan tasarımı ve tefriş tasarımına, maskelemenin ise seçilen sisteme bağlı olduğundan söz edilmektedir. Tavan tasarımındaki amaç, tavan yüzeyinin yutuculuğu sayesinde sesin çalışma alanlarına doğru yansımalarının engellenmesi, döşeme tasarımındaki amaç hava doğuşlu sesleri yutmak, darbe sesleri ve ses geçişini en aza indirmeye yardım etmek, tefriş tasarımındaki amaç ise mobilya sistemlerinin yüksek yutuculuğa sahip ve ortamın yutuculuğunu artırabilecek bölme elemanlarının kullanılmasıyla akustik konfor ve mahremiyet koşullarını sağlayabilmektir. Takım çalışması sırasında oluşan gürültünün denetim altına alınabilmesi ve mahremiyetin sağlanabilmesine yardımcı olarak kat yüksekliğindeki hareketli duvarların ya da yeterli yükseklikteki bölme elemanlarının kullanılabilirliği üzerinde durulmuştur. Ses maskeleme sistemlerindeki amacın ise ortama sabit, geniş bantlı ve düşük ses düzeyindeki başka bir gürültünün verilmesiyle fon gürültüsünün artırılmak istendiği belirtilmiştir.

Hacim akustiği konfor koşullarına bağlı olarak düşük değerli STI-RASTI ile işitsel mahremiyetin sağlanması gerektiğinden söz edilmiş, bunun için de RT değerinin uzun olması gerektiği belirtilmiş, uzun RT değerinin ortamdaki ses düzeyini de

artıracağından kısa tutulmasının daha iyi olacağı aktarılmıştır. Ayrıca S/N oranının sifıra yakın olması, D50'nin ise düşük oranlarda olması önerilmiştir.

Barış ACAR, 2007 yılında yapmış olduğu *“Açık Planlı Büro Yapılarında İşitsel Konforun Sağlanmasına Yönelik Yaklaşım Örnekleri”* tez çalışmasında, örneklem olarak personel sayısı fazla ve konuşma gizliliği ön planda olmayan iki açık planlı ofis üzerinde açık planlı ofislerde yaşanan akustik sorunları incelemiştir. Çalışma kapsamında akustik ölçüm ve simülasyon yapılmış olup bölme elemanlarının yüksekliği ve mekanlarda kullanılan malzemelerin yutuculuk değerlerinin farklı olması durumlarındaki akustik koşullar incelenip değerlendirme yapılmıştır.

İlk olarak bir aydınlatma firması olan Sitecco'ya ait açık planlı ofisi incelemiştir. 1100 m² alan kaplayan ve kat yüksekliği 2,60 m olan ofisin hacmi 2860 m³'tür. Duvar ve 1,5 m yüksekliğindeki bölme elemanlarında yutuculuk değeri az olan malzemeler kullanılmış olup zemin ise granit kaplamadır. Poliüretan yalıtımlı sandviç sistemden oluşan çatının altında, bir kısmı alçıpan, bir kısmı da taş yünü asma tavan uygulanmıştır ve tavan üzerinde firmaya ait aydınlatma elemanları sergilenmektedir. Sonrasında ise call center olarak kullanılan, Bosch firmasına ait açık planlı ofis incelenmiştir. 320 m² alan kaplayan ve kat yüksekliği 3,0 m olan ofisin hacmi 960 m³'tür. Yapı dış kabuğu cam ve sıva üzeri plastik boya kaplamalı duvardan oluşmaktadır. Zemin ise vinyl ile kaplanmıştır. 85 cm boşluklu asma tavan kullanılmış olup, 1,40 m yükseklikteki bölme elemanları ahşaptan imal edilmiştir.

Ofislerin mevcut gürültü düzeyini ortaya koymak amacıyla TS 9315/ISO 1996-1 standardına uygun olarak akustik ölçümler gerçekleştirilmiştir. Ölçümlerin ardından, gürültü düzeyinin frekanslara bağlı fonksiyonu üzerinde değerlendirmeler yapılmıştır. gürültü düzeyinin frekanslara göre değerlendirilmesinde kullanılan kabul edilebilir değer NCB 40 ve NCB 45 eğrileridir. Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi yönetmeliğine göre açık planlı ofislerde pencereler kapalı konumda iken kabul edilebilir en yüksek gürültü düzeyi 45 dB olarak kabul edilmektedir. Her iki ofis de mevcut özellikleriyle istenilen optimum değer aralığını sağlayamamaktadır.

Gürültü düzeyi ölçümlerinin ardından Odeon simülasyon programı ile ofislerin modellenmesi yapılmıştır. Sitecco ofis biriminde bölme elemanının hem 1,50 m hem de 1,70 m olması durumunda, Bosch ofis biriminde ise bölme elemanının hem 1,40 m, hem de 1,70 m olması durumunda sırasıyla mevcut yutuculuk, duvar yutucu, engel yutucu, tavan yutucu, tavan ve engel yutucu ve tüm yüzeyler yutucu olması durumunda gürültü düzeyi, yansıma süresi ve konuşma gizliliğine ait değerler bulunmuştur. Gürültü düzeyinin en fazla 45 dB olduğu, yansıma süresinin 0,6 sn-1,0 sn arasında olduğu durumlar kabul edilebilir olarak nitelendirilmektedir.

Sitecco'ya ait ofiste bölme elemanı 1,50 m, Bosch'a ait ofiste bölme elemanı 1,40 m iken tüm yüzeylerde yutuculuk değeri fazla olan malzemelerin kullanıldığı durumda gürültü düzeyi açısından istenilen aralığı sağlayabilmektedir. Her iki ofisteki bölme elemanlarının 1,70 m olması durumunda ise sadece tavan ve bölme elemanının yutuculuk değeri fazla olan malzemelerle kaplanması durumu, istenilen gürültü düzeyinin sağlanmasında yeterli olmaktadır. Sitecco'ya ait ofiste her iki bölme yüksekliği için engel yutucu, tavan ve engel yutucu ve tüm yüzeyler yutucu iken yansıma süresi için istenilen değer aralığı sağlanmıştır. Bosch'a ait ofiste ise her iki bölme yüksekliği için mevcut yutuculuk değerleri ile yansıma süresi için istenilen değer aralığının çok üzerinde değerler elde edilmektedir. Diğer yutuculuk değerleri ile istenilen aralığa ulaşılabilir. Konuşmanın gizliliği açısından, Sitecco'ya ait ofis biriminde bölme elemanı 1,70 m iken tüm koşullarda, 1,50 m iken tavan yutucu, tavan ve engel yutucu ve tüm yüzeyler yutucu olduğu koşullarda kullanıcıların hoşnutluğu sağlanabilmektedir. Bosch'a ait ofiste ise bölme elemanı 1,70 m iken tavan, tavan ve engel yutucu ve tüm yüzeyler yutucu olduğu koşullarda kullanıcıların hoşnutluğu sağlanabilmektedir.

Her iki ofisin incelenmesi sonucunda, tavan ve bölme elemanlarının yutuculuk değerlerinin yüksek olması, bölme elemanının yüksekliği, fon gürültüsünün azaltılması, kişi başına 7-8 m² alan sağlanabilecek şekilde çalışan sayısının ayarlanması, hacmin tefrişi gibi unsurların ortamın akustik koşullar açısından istenilen değerlere ulaşılabilmesi yönünde önem teşkil ettiği sonucuna varılmıştır.

Kıvanç KİTAPÇI, 2008 yılında yapmış olduğu “*Konuşma Anlaşılabilirliğinin Açık Ofislerde Bilgisayar Tabanlı İş Verimine Etkisi*” isimli tez çalışmasında, konuşmanın anlaşılabilirliğinin açık planlı ofiste bilgisayar ile çalışanların performanslarına olan etkilerini incelemiştir. Tez kapsamında hacim akustiği ölçümleri, simülasyon, verimlilik testi ve kullanıcı anketleri yapılmış olup; elde edilen sonuçlar doğrultusunda ofis ortamının fiziksel açıdan iyileştirilebilmesi doğrultusunda öneriler yapılmıştır.

Hacim akustiği ölçümlerinde bir adet kaynak noktası ve iki adet alıcı noktası belirlenmiştir. Ölçümler kapsamında reverberasyon süresi (RT, T₃₀, EDT), netlik (C₈₀), ayırtedilebilirlik (D₅₀) ve konuşmanın iletim indeksi (STI) parametreleri kullanılmıştır. Ölçüm ve simülasyon çalışmaları sonucunda, elde edilen değerler birlikte değerlendirilmiştir. Reverberasyon süresi değerinin istenilenden biraz yüksek elde edilmiştir. Ancak, konuşmanın anlaşılabilirliğinin düşük olması açısından ofislerdeki reverberasyon süresinin yüksek olabileceği belirtilmiştir. Netlik ve ayırtedilebilirlik parametrelerinin incelenmesi sonrasında, ofiste yer alan bölme elemanlarının hacim içerisinde doğrudan sesin engellenmesinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Konuşmanın iletim indeksi parametresi incelendiğinde, hacim içerisindeki ortalama değerin 0,60 olduğu görülmüştür. Bu doğrultuda, konuşmanın anlaşılabilirliğinin yüksek olduğu belirtilmiştir.

İncelenen ofiste 40 adet çalışan üzerinde uygulanan verimlilik testi sonucunda, açık planlı ofislerdeki konuşmanın anlaşılabilirliğinin yüksek olmasının çalışanların üzerindeki etkisinin sadece psikolojik olduğu görülmüştür. Çalışanlarda meydana gelen stres faktörünün çalışma performanslarını düşürebileceği belirtilmiştir. Bu doğrultuda, sağlıklı bir açık planlı ofis ortamı oluşturabilmek adına birtakım değişiklikler yapılması önerilmiştir. Tavanda akustik alçı tavanın yapılmasının ortamın yutuculuk alanını artıracığı, zeminde halı uygulamasının yapılmasının hem yutuculuk alanını artıracığı hem de yürümelerden kaynaklı darbe gürültüsünün de önlenebileceği belirtilmiştir. Bölme elemanı yüksekliğinin 160 cm. üzerine çıkarılmasının ofis içerisindeki erken yansımaların önlenmesinde etkili olacağı belirtilmiştir ve fotokopi vb. gürültü kaynaklarının izole edilmesi gerektiği önerilmiştir.

Mehmet Yalçın YÜCE, 2009 yılında yapmış olduğu “Açık Planlı Ofisler İçin Akustik Değerlendirme Modeli” tez çalışmasında, ofis içerisindeki bölme elemanlarında ve tavanda yapılan değişikliklerin etkisiyle konuşmanın anlaşılabilirliği üzerinde ne gibi değişiklikler meydana geldiğini kendi geliştirdiği bir model üzerinden ortaya koymuştur. Bölme elemanları ve tavan kaplamasını içeren ofis bölümünün ölçekli maketini yapmış ve anekoik odada malzemelerin ses geçiş kayıplarının ölçümünü gerçekleştirerek ortamdaki ses basınç düzeyindeki değişimler üzerinden konuşmanın anlaşılabilirliğini AI ve SNR parametreleri üzerinden yorumlamıştır. Buna göre, ofislerdeki akustik konfor koşulları açısından bölme elemanının optimum yüksekliğini bulmak amaçlanmıştır.

Bölme elemanlarını 150 cm, 180 cm, 210 cm, 240 cm ve 270 cm olarak beş farklı durumda ele almıştır. Tavan kaplamasının yutuculuk değeri sırasıyla NRC değeri 0.02, 0,36 ve 0,55 olduğu durumlar ayrı ayrı ele alınmıştır. AI değerinin 0,15 değerine gelebilmesi için tavanda yutuculuk değerinin 0,02 olduğu malzemenin kullanılması durumunda, bölme elemanı yüksekliğinin 240 cm olması gerektiği görülmüştür.

Bir açık planlı ofiste konuşmanın anlaşılabilirliğinin sağlanabilmesi açısından AI parametresinin 0,20 ya da daha düşük bir değer alması gerektiği belirtilmiştir. Bu doğrultuda, tavan malzemesinin her üç durumda da geçerli olduğunda bölme elemanının 180 cm olduğu durumda anlaşılabilirlik düzeyinin yeterli olduğu sonucuna varılmıştır.

İpek Burcu GÖKÇE, 2011 yılında yapmış olduğu “Açık Planlı Ofislerde Engel Etkinliğinin Modelleme Yoluyla Belirlenmesi ve İncelenmesi” tez çalışmasında, bir açık planı ofis tasarlamış ve Soundplan 7.0 programı yardımıyla bölme elemanlarının hacim içerisindeki akustik koşullara etkisini incelemiştir. Tasarlanan ofis 30,1 m x 27,6 m x 3,5 m boyutlarındadır. 830 m² alana sahip ofis biriminin temiz yüksekliği 3,50 m’dir ve 2907 m³ hacim kaplamaktadır. Hacimdeki yüzeylerde meydana gelen yansımaların etkisini incelemek için 3 alıcı ve 8 kaynak noktası belirlenmiştir. Alıcı ve kaynaklar, zeminden 1,1 m yükseklikte olacak şekilde yerleştirilmiştir. Engelsiz durum, engel yüksekliğinin 1,5 m olduğu durum ve engel yüksekliğinin 2,0 m olduğu

durumlar için hesaplamalar yapılmıştır. Hesaplamalarda tüm yüzeylerin yutucu, tavan yutucu diğer yüzeylerin yansıtıcı ve tüm yüzeylerin yansıtıcı olduğu durumlar ele alınmıştır. Yüzey yutuculuklarının ve engellerin örnek hacimdeki gürültü düzeyine olan etkisi gürültü haritalarının çıkarılmasıyla değerlendirilmiştir. Ofis içerisinde kabul edilebilir gürültü düzeyi, 50 dBA olarak belirlenmiştir.

Engelin kullanılmadığı durumda, her üç koşulda da gürültü düzeyi, kabul edilebilir gürültü düzeyinin üzerinde bulunmuştur. Bu nedenle örnek hacim için engel kullanılmasının zorunlu olduğu belirtilmiştir.

Engelin 1,5 m olduğu durumda, yüzeylerin yutuculuklarının artmasıyla ortamdaki gürültü düzeyinin azaldığı, hatta gürültü düzeyinin 50 dBA altına düştüğü saptanmıştır.

Engel 2,0 m olduğu durumda iken, tüm yüzeylerin yansıtıcı özellikte olduğu göz önüne alındığında engeldeki yükseklik artışının belirgin bir etki göstermediği, yutuculuk değerlerinin artırılmasıyla gürültü düzeyinin 50 dBA altına düştüğü görülmektedir.

Engel etkinliğinin belirlenebilmesi için her alıcı noktasında engel yüksekliğindeki artışın farklı yüzey yutuculuk durumlarına göre tek kaynak açıkken ve tüm kaynaklar açıkken gürültü düzeyindeki değişimler karşılaştırılmıştır. Tek kaynak açıkken engel kullanıldığı durumlarda yüzey yutuculuklarının artırılmasıyla birlikte 15 dBA kadar iyileşme olduğu görülmektedir. Tüm kaynakların açık olduğu durumda ise, gürültü düzeyinin 1-3 dBA kadar arttığı görülmektedir. Hacimdeki tüm yüzeylerin yansıtıcı olduğu ve engel kullanılmadığı durumda hacimdeki gürültü düzeyinin 50 dBA üzerinde olduğu belirtilmiştir. Yutuculukların artırılması ve engel yüksekliğinin 2,0 m olduğu durumda ise tüm alıcı noktalarında gürültü düzeyinin kabul edilebilir aralıkta olduğu görülmektedir.

İstenilen akustik koşulların sağlanabilmesi için engel kullanımının tek başına yeterli olmadığı, yüzey yutuculuklarının da etkisinin ele alınması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Tuba TUNÇ KURT, 2016 yılında yapmış olduğu “Açık Planlı Ofislerde Akustik Konfor Parametrelerinin Analizi ve Bir Örnek Çalışma” tez çalışmasında ODTÜ Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı’na ait ofis birimini incelemiştir. Çalışma kapsamında hacim içerisindeki akustik koşulları nesnel bir biçimde ortaya koymak amacıyla akustik ölçümler gerçekleştirilmiş, elde edilen değerler Odeon simülasyon programıyla ortaya konularak gerekli karşılaştırma ve değerlendirmeler yapılmıştır.

Ofis birimindeki akustik koşulları incelemek üzere kullanılan ölçüm yöntemi, TS EN ISO 3382-3 standardına uygun olarak yapılmıştır. Yapılan ölçümlerde esas alınan parametreler; reverberasyon süresi, arka plan gürültü düzeyi, A-ağırlıklı arka plan gürültü düzeyi, konuşma sesinin A-ağırlıklı ses basınç düzeyinin azalma oranı ($D_{2,s}$ parametresi) ve 4 m uzaklıktaki konuşma sesinin A-ağırlıklı ses basınç düzeyi ($L_{p,A,S,4m}$)’dir.

Akustik ölçümlerin sonucunda, reverberasyon süresi 500 Hz frekans için 0,53 sn olarak elde edilmiştir. Fakat BS 8233 standardına göre 200 m² alana sahip mekanlar için 0,6 sn, 500 m² alana sahip mekanlar için 0,7 sn optimum değerler olarak kabul edildiğinden, reverberasyon süresi optimum değerlerin altında kalmıştır ve uygunluk sağlayamamıştır. A-ağırlıklı arka plan gürültü düzeyi çalışanlar olmadığı zaman ve havalandırma açık konumda iken gerçekleştirilmiştir ve 36,6 dBA olarak ölçülmüştür. NC-30 ve NC-40 eğrilerinin eşdeğer ses seviyesi 38-48 dBA olarak kabul edilmekte olduğundan elde edilen değer uygun değer aralığındadır (Mehta, Johnson ve Rocafort, 1999: 168) . Konuşma sesinin A-ağırlıklı ses basınç düzeyinin azalma oranı ($D_{2,s}$) 4,98 dB olarak bulunmuştur. TS EN ISO 3382-3 standardı doğrultusunda $D_{2,s}$ değeri 5 dB’den küçük ise akustik açıdan kötü, 7 dB’den büyük ise akustik açıdan iyi olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle elde edilen değer neticesiyle ofisin akustik açıdan kötü olduğu belirtilmiştir. 4 m. uzaklıktaki konuşma sesinin A ağırlıklı ses basınç düzeyi 52,29 dB olarak ölçülmüştür. TS EN ISO 3382-3 standardına göre $L_{p,A,S,4m}$ değeri 50

dB'in üzerinde ise akustik açıdan kötü bir ofis, 48 dB'in altında ise akustik açıdan iyi bir ofis olarak nitelendirilmektedir. Bu nedenle çalışma yapılan mekanın $L_{P,A,S,4m}$ değeri sebebiyle akustik açıdan kötü bir ofis olduğu belirtilmiştir.

Çalışılmış olan mekan, ölçümler sonrasında Odeon simülasyon programına aktarılmıştır ve mevcut malzemelerin düşük, orta ve yüksek frekanstaki yutuculuk değerleri göz önüne alınarak hacmin modellenmesi yapılmıştır.

Açık planlı ofislerdeki akustik koşulların hacmin yutuculuğu, bölme panolar ve arka plan gürültü düzeyinden etkilendiği belirtilerek, örnek olarak seçilen ofis biriminde bu koşulların sağlanması için metal dolapların kullanılmaması, bölme panoların yutuculuk değerinin artırılması ve diğer malzemelerin de yutuculuk değerlerinin artırılması önerilmiştir.

Seda Kulak, Dilara Demir ve Nurgün Tamer Bayazıt'ın, 2017 yılında yapmış olduğu “Açık Planlı Ofislerde Çalışma Ortamındaki Gürültünün Çalışanlar Üzerindeki Etkisi” başlıklı çalışmasında, bir firmaya ait binada yer alan dört ayrı açık planlı ofiste anket ve akustik ölçümler yapılarak mevcut akustik durum karşılaştırılmalı olarak değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamında A, B, C ve D olarak isimlendirilen ofisler iç mekan özelliklerine göre benzer nitelik göstermeleri nedeniyle seçilmiştir. A ve B ofislerinin tavanları yutucu özellik gösteren kumaş esaslı malzeme ile kaplı, zemin ise halı ile kaplıdır ve kat yüksekliği 2,70 m'dir. C ve D ofislerinin tavanlarında kaplama yoktur, zemin linolyum kaplıdır, kat yükseklikleri sırasıyla 3,20 m ve 3,40 m'dir. Giriş katta yer alan A ofisi 205 m², -1 . katta yer alan B ve C ofisleri sırasıyla 225 m² ve 110 m², -2.katta yer alan D ofisi ise 85 m² alana sahiptir. A ofisinde 33 kişi, B ofisinde 54 kişi, C ofisinde 22 kişi, D ofisinde ise 20 kişi çalışmaktadır. Hacimlerdeki başlıca gürültü kaynakları konuşma sesi, mekanik sistemden oluşan sesler, bilgisayar araç-gereçlerinden oluşan sesler, dolaşım alanından kaynaklanan sesler ve tadilat sesleri olarak gözlemlenmiştir, dış ortamdaki gürültü seviyesi ise iç ortamı etkileyecek seviyede olmadığı belirtilmiştir.

Akustik ölçümlerde A, B, C, D ofislerinde, ofislerle ilişkili koridor ve galeri boşluklarında çınlama süresi ve arka plan gürültü seviyeleri incelenmiştir. Arka plan gürültü seviyesi ölçümleri TS 9315 ISO 1996-1 ve TS ISO 1996-3 standartlarına, çınlama süresi ölçümleri ise TS EN ISO 3382-2 standardına uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Hoparlör ve mikrofon zeminden 1,20 m yükseklikte konumlandırılmıştır.

Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği'ne göre, büyük ofislerde pencereler kapalı iken kabul edilebilir gürültü seviyesi 45 dB'dir. Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik'e göre C sınıfı açık planlı ofislerde iç gürültü seviyesi en yüksek 44 dBA, çınlama süresi ise 0,5-1,0 sn aralığındadır.

Ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesi sonucunda dört ofis için, C sınıfı açık planlı ofisler için kabul edilebilir en yüksek değer olan 44 dBA sınır değeri yaklaşık 10 dBA kadar aşıldığı görülmüştür. NR değerlendirilmesinde açık planlı ofisler için NR 40 üst sınır olarak kabul edilmektedir. NR 40 değerinin incelenmesinde, 125 Hz değeri için tüm ofisler uygun koşul sağlamakta, 500-1000-2000 Hz değerleri için hiçbir ofis uygun koşul sağlayamadığı görülmüştür. Çınlama süreleri ise A, B, C ve D ofisleri için sırasıyla 1,07, 0,95, 0,95 ve 0,85 sn olarak bulunmuştur. A ve B ofislerinin benzer nitelikte olmasına rağmen B ofisindeki çalışan kişi sayısının daha fazla olmasından dolayı yutuculuk alanının artması sebebiyle çınlama süresinin daha az olması, C ve D ofislerinin ise daha küçük mekanları olması sebebiyle çınlama sürelerinin düşük olması belirtilmiştir.

Anket formu, beş bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde demografik sorular yer almakta olup cinsiyet, yaş, eğitim durumu, kurumdaki toplam çalışma süresi ve yapılan işin niteliği konusunda bilgi edinilmeye çalışılmıştır. İkinci bölümde çalışma ortamının kişiler üzerinde bıraktığı psikolojik etki, üçüncü bölümde çalışma ortamının mimari tasarımı hakkında kullanıcı yorumları, dördüncü bölümde iç ortamın fiziksel koşulları ve kullanıcılara olan etkileri ve beşinci bölümde akustik konfor koşulları incelenmiştir.

129 kişiden 39 kişi anketi cevaplamıştır. Katılımcıların %25,7'si ortak kullanılan ofis malzemelerinden, %28,2'si telefon zil seslerinden, %56,4'ü iç mekandaki tadilat seslerinden, %41'i başkalarının çalışırken çıkardıkları seslerden, %35,9'u sirkülasyonun alanındaki seslerden, %59'u iklimlendirme sisteminin sesinden, %33,3' ortak kullanılan alandaki seslerden, %43,6'sı ise çalışanların birbirleri ile olan konuşmalarından dolayı oluşan gürültüden rahatsız olduğunu belirtmiştir.

Ofislerdeki gürültü seviyesi sebebiyle çalışanların kulaklık takmak vb. bireysel önlemler almasından ziyade ofisin bütününe etki edebilecek genel bir maskeleme sistemi olması gerektiği önerilmiştir. Kişi başına düşen alanın artırılması, çalışan sayısının azaltılması vb. nlemlerle sözsel iletişim kalitesinin artabileceği belirtilirken, ortamdaki yutuculuk oranının artırılmasıyla RT süresinin azaltılması ise diğer bir öneri olarak sunulmuştur.

Açık planlı ofislerin akustik tasarımı ile ilgili yapılan ulusal çalışmaların kullandıkları yöntemler ve inceledikleri parametreler Tablo 3.1'de karşılaştırılmıştır.

Tablo 3.1 Akustik konfor koşullarının incelendiği ulusal çalışmaların karşılaştırılması

ÇALIŞMANIN ADI	YAZAR	ÇALIŞMANIN YILI	YAPILAN ÇALIŞMALARDA KULLANILAN YÖNTEMLER				YURTİÇİNDE AÇIK PLANLI OFİSLERLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALARDA KULLANILAN PARAMETRELER									
			HACİM AKUSTİĞİ ÖLÇÜMLERİ	SİMÜLASYON MODELLEME	TEST / ANKET ÇALIŞMASI	ARKA PLAN GÜRÜLTÜ DÜZEYİ	D2,S	L _{pA,S,4m}	STI	RT	EDT	C80	D50	YAPI ELEMANLARININ SES GEÇİŞ KAYBI DEĞERİ	SNR	AI
Açık Planlı Büro Yapılarında İşitsel Konforun Sağlanmasına Yönelik Yaklaşım Örnekleri	Barış ACAR	2007	●	●		●				●						
Konuşma Anlaşılabilirliğinin Açık Ofislerde Bilgisayar Tabanlı İş Verimine Etkisi	Kıvanç KİTAPÇI	2008	●	●	●				●	●	●	●	●			
Açık Planlı Ofisler İçin Akustik Değerlendirme Modeli	Mehmet Yalçın YÜCE	2009	●	●		●								●	●	●
Açık Planlı Ofislerde Engel Etkisinin Modelleme Yoluyla Belirlenmesi ve İncelenmesi	İpek Burcu GÖKÇE	2011		●		●										
Açık Planlı Ofislerde Akustik Konfor Parametrelerinin Analizi ve Bir Örnek Çalışma	Tuba TUNÇ KURT	2016	●	●		●	●	●		●						
Açık Planlı Ofislerde Çalışma Ortamındaki Gürültünün Çalışanlar Üzerindeki Etkisi	Seda KULAK, Dilara DEMİR, Nurgün TAMER, BAYAZIT	2017	●		●	●				●						
İzmir'deki Ofis Yapılarında Akustik Konfor Koşullarının İncelenmesi	Başak Dicle ŞAHİN	2019	●		●	●			●	●	●		●		●	

3.1.2 Uluslararası Çalışmalar

J.S.Bradley tarafından 2003 yılında yapılan “*The Acoustical Design of Conventional Open Plan Offices*” isimli çalışmada, konuşma gizliliğinin sağlanabilmesi için açık planlı ofislerde etkili olan tüm açık planlı ofislerdeki tasarım parametreleri incelenmiştir. Konuşma gizliliğinin kabul edilebilir değerlerde olabilmesi için tüm tasarım parametrelerinin birlikte ele alınması gerektiği belirtilmiştir. Konuşmanın gizliliğini sağlayan tasarım parametreleri, tavan yutuculuğu, bölme elemanlarının yükseklikleri ve yutuculuğu, tefriş büyüklükleri (çalışma istasyonu) , zemin yutuculuğu, yüzeylerin ses yalıtım değerleri (STC), tavan yüksekliği, aydınlatma elemanları, ses gücü düzeyi ve ortam gürültüsü olarak ele alınmıştır.

Konuşmanın gizliliği açısından kabul edilebilir SII (konuşmanın anlaşılabilirliği) değerinin 0,2 ya da daha küçük olması gerektiği belirtilmiştir. Tavan kaplama malzemesinin yutuculuk değerinin 0,95 olduğu, bölme elemanlarının 1,7 m yükseklikte olduğu, bölme elemanlarının kaplama malzemelerinin yutuculuk değerinin 0,90 olduğu, çalışma istasyonu olarak nitelendirilen tefrişlerin 3,0 m -3,0 m boyutlarında olduğu, zemindeki kaplama malzemesinin yutuculuk değerinin 0,19 olduğu, yüzeylerin ses yalıtım değerinin (STC) 21 olduğu, aydınlatma armatürünün kullanılmadığı, ses basınç düzeyinin 53,2 dBA olduğu ve ortamdaki gürültü seviyesinin 45 dBA olduğu durum konuşmanın gizliliği açısından kabul edilebilir durum olarak belirlenmiştir.

Jukka Keranen, Petra Virjonen, David Oliva Elorza ve Valtteri Hongisto tarafından 2008 yılında yapılan “*Design of Room Acoustics for Open Offices*” isimli çalışmada, açık planlı ofislerdeki konuşma seslerinin neden olduğu dikkat dağınıklığının azaltılabilmesi yönünde kullanılabilecek yöntemlerin konuşmanın anlaşılabilirliğinin azaltılması ve konuşma sesinin ses basınç düzeyinin azaltılması olduğu üzerine çalışılmıştır. Daha önceki çalışmalarda hacim akustiği ölçüm yöntemlerinin yetersiz olduğu düşünülmüş ve yeni bir ölçüm modeli geliştirilmiştir. Çalışma kapsamında, 15 adet açık planlı ofiste hacim akustiği ölçümleri gerçekleştirilmiştir ve bu ölçümlerde

ölçüm hattı uzunluğunun 10 m ila 30 m arasında değiştiği ve en az dört çalışma biriminden geçirilmesi gerektiği belirtilmiştir. Yapılan ölçümlerde arka plan gürültü düzeyi, ses basınç düzeyinin mekânsal azalımı ve konuşmanın iletim indeksi (STI) parametreleri incelenmiştir ve konuşma sesinin rahatsız edici etkisinin azalabilmesi için STI parametresinin 0,50 değerinin altında olması gerektiği belirtilmiştir.

Ölçüm yapılan farklı hacim yutuculuğuna sahip açık planlı ofislerin uzunlukları 16 m ve 70 m arasında, genişlikleri 4 m ve 45 m arasında, yükseklikleri 2,5 m ve 5,9 m arasında değişmektedir. Ölçümler sonrasında elde edilen veriler yardımıyla, ISO 14257 standardı dahilinde DL_2 parametresi elde edilmiştir. Ancak dikkat dağınıklığının başladığı nokta ile kaynak arasındaki mesafenin belirlenebilmesi için arka plan gürültü düzeyinin ve hacmin çınlama süresinin de dikkate alınması gerektiği belirtilmiştir.

Erling Nilsson, Björn Hellström ve Björn Berthelsen tarafından 2008 yılında yapılan *“Room Acoustical Measures for Open Plan Spaces”* isimli çalışmada, açık planlı ofisler için akustik konfor koşullarını belirleyen parametrelere ek olarak tamamlayıcı olabilecek ses yayılımı ile ilgili DL_2 ve DL_f parametrelerinin kullanılması gerektiği üzerine çalışılmıştır.

Açık planlı ofislerde akustik konfor koşullarının belirlenebilmesi için beş ayrı ofiste iki ayrı ölçüm hattı kullanılarak hacim akustiği ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Çalışma dahilinde arka plan gürültü düzeyi, EDT, T20, D50, STI, SII, DL_2 ve DL_f parametreleri ölçülmüştür. Çalışılan ofisler için numara verilmiştir. Arka plan gürültü düzeyinin ortalama değeri 1, 2, 3, 4 ve 5 numaralı ofislerde sırasıyla 33 dBA, 29 dBA, 28 dBA, 27 dBA ve 42 dBA olarak ölçülmüştür. Reverberasyon süresi ofislerde sırasıyla ortalama 0,48 sn, 0,47 sn, 0,48 sn, 0,51 sn ve 0,57 sn olarak ölçülmüştür. EDT süresi ofislerde sırasıyla 0,47 sn, 0,47 sn, 0,49 sn, 0,49 sn ve 0,64 sn olarak ölçülmüştür. Konuşmanın anlaşılabilirliği açısından STI parametresi ofislerde sırasıyla ortalama 0,47, 0,51, 0,65, 0,67 ve 0,41 olarak ölçülmüştür. SII parametresi ortalama 0,78, 0,86, 0,85, 0,90 ve 0,59 olarak ölçülmüştür. Ayırtedilebilirlik (D50) için ofislerde sırasıyla %76, %74, %74, %76 ve %61 değerleri bulunmuştur. Ses

yayılımının mesafeye bağılı düşüşünü gösteren DL_2 parametresi sırasıyla 3,3 dB, 4,5 dB, 6,6 dB, 4,5 dB ve 5 dB olarak ölçülmüştür. DL_f parametresi ise sırasıyla 6,7 dB, 7,8 dB, 5,8 dB, 7,5 dB ve 5 dB olarak ölçülmüştür.

Açık planlı bir ofisteki en büyük akustik rahatsızlık kaynağının konuşma sesi olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle, sürekli iletişim halinde olması gereken çalışanların birbirine yakın oturması gerektiği ve farklı çalışma gruplarının birbirlerini rahatsız etmemeleri açısından birtakım akustik önlemlerin yardımıyla birbirlerinden ayrılması gerektiği düşünülmüştür. Hacimdeki yutuculuğun artırılmasının ortamdaki arka plan gürültü seviyesini düşüreceği ve oluşan sesin mesafeye bağılı olarak azalma hızını artıracak belirtilmiştir. Bu durumun aynı zamanda kabul edilebilir akustik konfor koşullarına ulaşmak için kaynak ve alıcı noktalar arasındaki mesafenin, başka bir deyişle dikkat dağınıklığının başladığı mesafenin daha uzun olmasına olanak verdiği belirtilmiştir. Bu doğrultuda, DL_2 ve DL_f parametrelerinin diğer parametrelerle birlikte değerlendirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Erling Nilsson ve Björn Hellström tarafından 2010 yılında yapılan “*Room Acoustic Design in Open-Plan Offices*” isimli çalışmada, akustik iyileştirme yapılmış iki adet açık planlı ofis incelenmiştir. Akustik iyileştirme kapsamında açık planlı ofislere akustik tavan uygulaması yapılmış ve çalışma alanlarının aralarına ses yutucu yüzeyler yerleştirilmiştir.

Ofislerin iyileştirme yapılmadan önceki ve yapılmadan sonraki durumları üzerine akustik ölçüm ve anket çalışmalarıyla değerlendirilmiştir. Anketler, 60 sorudan oluşmaktadır ve katılımcıların ofislerinin iyileştirme yapılmadan önceki ve iyileştirme sonrasındaki durumlarını değerlendirmeleri beklenmiştir. Ölçüm kapsamında ses basınç düzeyinin uzaklığın iki katına çıktığındaki azalma oranı olan DL_2 parametresi ve yansıma olmadığı kabul edilen alandaki ses basınç düzeyinin azalma oranı olan DL_f parametreleri incelenmiştir. Akustik iyileştirme yapılmadan önce DL_2 parametresi sırasıyla 1 numaralı ofis için 5,2 dB, 2 numaralı ofis için ise 5,8 dB olarak bulunmuştur. DL_f parametresi için sırasıyla 1 numaralı ofis için 7,4 dB, 2 numaralı ofis için ise 6,8 dB olarak bulunmuştur. Akustik iyileştirme yapıldıktan sonra DL_2

parametresi sırasıyla 1 numaralı ofis için 9,9 dB, 2 numaralı ofis için ise 6,7 dB olarak bulunmuştur. DL_f parametresi için sırasıyla 1 numaralı ofis için -0,1 dB, 2 numaralı ofis için ise 1,0 dB olarak bulunmuştur.

Akustik önlemler sayesinde ortamın yutuculuğu artırılmıştır ve mekan içerisinde ses kaynağından uzaklaştıkça ses basınç yüzeyinin azalma oranının ortamın yutuculuğu ile ilişkili olduğu akustik ölçüm sonuçları ile ortaya konmuştur. Bu durum, anket sonuçları ile kanıtlanmıştır.

Jorn Toftum, Soren Lund, Jesper Kristiansen ve Geo Clausen tarafından 2012 yılında yapılan "Effect of Open-plan Office Noise on Occupant Comfort and Performance" isimli çalışmada, açık planlı ofislerde ofis gürültüsüne maruz kalma durumunun çalışanlar üzerindeki fizyolojik etkiler ve çalışma performanslarındaki etkiler incelenmiştir. Sıradan çalışma gününün simüle edildiği iki tam gün boyunca 49 adet çalışan katılımcı olarak yer almıştır. Çalışma performansı üzerindeki etki detaylı bir biçimde ele alınarak ofisteki görevleri simüle edilmiştir. Simüle edilen ofis görevleri; yazı yazma, okuduğunu anlama, mental aritmetik, başka birinin okuduğu bir metin üzerinden yanlışları tespit etme gibi normal bir iş günündeki görevleri içermektedir.

Katılımcılara ortamdaki gürültü düzeyini tanımlamak, gürültü düzeyine karşı tahammül seviyesini tanımlamak, performanslarını değerlendirmek ve fizyolojik etkileri tanımlamak amacıyla dört ayrı zaman diliminde anketler uygulanmıştır.

Çalışma ortamına daha önceden kaydedilen; telefon konuşmaları, karşılıklı konuşmalar, kahkaha sesleri, telefon çalması, faks ve printer sesleri içeren ofis gürültüleri verilmiştir ve anketler gürültülü ya da gürültüsüz olmak üzere ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Ofisler boşken arka plan gürültü düzeyi ortalama 42 dBA, katılımcılar bulunurken; ancak ortama gürültü verilmeyorken ortalama 50 dBA, ortama gürültü verilirken ise ortalama 55 dBA olarak ölçülmüştür.

Ortama gürültü verilmediğinde yapılan anketlerde, katılımcıların ortamdaki gürültü düzeyinden rahatsız olmadığı, gürültü düzeyinin kabul edilebilir aralıkta olduğu, çalışma performansının gürültü verildiği zamandakine oranla daha yüksek olduğu; ancak süre geçtikçe zamana bağlı performansın azalma gösterdiği ve baş ağrısı durumunun tolere edilebilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ortama ofis gürültüsü verildiğinde ise zaman geçtikçe, ortamdaki gürültü düzeyinden dolayı rahatsızlık duyulmaya başlandığı, gürültü düzeyinin kabul edilebilirliğinin azaldığı, çalışma performansının süre ile orantılı olarak azalma gösterdiği ve baş ağrısı durumunun yoğunluk gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Çalışma ortamına gürültü verildiği durumlarda, başka bir deyişle, günlük işlerden dolayı oluşan gürültü ortama yansıtıldığı durumlarda, anketlerde bahsedilen semptomlar üzerinde olumsuz etkiler görülmüştür. Ancak, simülasyonunu yapmaları istenen görevler bazında durum ele alındığı zaman, olumsuz bir sonuçla karşılaşılmamıştır. Bu çalışma, gürültü düzeyine bağlı çalışma performanslarındaki etkiyi inceleyen kendinden önceki çalışmalara atıfta bulunarak yapılmıştır ve performansı incelenen işlerin niteliğinin bu durumu değiştirdiğini kanıtlamak amacıyla.

Açık planlı ofislerin akustik tasarımı ile ilgili yapılan uluslararası çalışmaların kullandıkları yöntemler ve inceledikleri parametreler Tablo 3.2’de karşılaştırılmıştır.

Tablo 3.2 Akustik konfor koşullarının incelendiği uluslararası çalışmaların karşılaştırılması

ÇALIŞMANIN ADI	YAZAR	ÇALIŞMANIN YILI	YAPILAN ÇALIŞMALARDA KULLANILAN YÖNTEMLER		YURTİÇİNDE AÇIK PLANLI OFİSLERLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALARDA KULLANILAN PARAMETRELER									
			HACİM AKUSTİĞİ ÖLÇÜMLERİ	TEST / ANKET ÇALIŞMASI	ARKA PLAN GÜRÜLTÜ DÜZEYİ	DL2	DLf	SII	STI	T20	EDT	D50	YAPI ELEMANLARININ SES GEÇİŞ KAYBI DEĞERİ	AI
The Acoustical Design of Conventional Open Plan Offices	J.S.BRADLEY	2003	●					●					●	●
Design of Room Acoustics for Open Offices	Jukka KERANEN Petra VIRJONEN David Oliva ELORZA Valterio HONGISTO	2008	●		●	●			●					
Room Acoustical Measures for Open Plan Spaces	Erling NILSSON Björn HELLSTRÖM Björn BERTHESEN	2008	●		●	●	●	●	●	●	●	●		
Room Acoustic Design in Open-Plan Offices	Erling NILSSON Björn HELLSTRÖM	2010	●	●		●	●							
Effect of Open-plan Office Noise on Occupant Comfort and Performance	Jom TOFTUM Søren LUND Jesper KRISTIANSEN Geo CLAUSEN	2012	●	●	●									

Açık planlı ofislerdeki akustik konfor koşullarının incelendiği ulusal ve uluslararası tezler, bildiriler ve makalelerin taranması sonucunda ofislerin çalışanlar tarafından değerlendirmesine olanak veren anket çalışması ve akustik koşulların nesnel bir biçimde ortaya konulmasına yönelik hacim akustiği ölçümleri, yapılan tez çalışmasının yöntemi olarak belirlenmiştir. Yapılan literatür çalışmalarının değerlendirilmesi sonucunda, açık planlı ofislerde çalışanları en çok etkileyen unsurların konuşmanın gizliliği, konuşmanın anlaşılabilirliği ve ses basınç düzeyi olduğu görülmüştür. Bu bağlamda, bu kriterlerin nesnel bir biçimde ele alınmasını sağlayan arka plan gürültü düzeyi, ses basınç düzeyi, yansıma (reverberasyon) süresi, erken düşme süresi, konuşmanın iletim indeksi, ayırtedilebilirlik ve sinyal gürültü oranı parametreleri incelenmiştir.

3.2 Açık Planlı Ofislerin İncelenmesinde Tez Kapsamında Kullanılan Akustik Parametrelerin Tariflenmesi

Çalışmanın bu bölümünde, uluslar ve uluslararası literatür taraması verileri ve ilgili yönetmeliklerin incelenmesi ile belirlenen ve tez kapsamında kullanılan akustik parametreler hakkında bilgi verilmiştir. Açık planlı ofislerdeki akustik ortam koşullarının istenilen düzeyde olabilmesi için belirlenen parametrelere ilişkin optimum değer aralıkları belirtilmiştir.

3.2.1 Arka Plan Gürültü Düzeyi

Açık planlı ofislerde çalışanlar için akustik konforu etkileyen en önemli unsurlardan biri iş yerlerindeki konuşma mahremiyetinin sağlanmasıdır. Konuşma mahremiyetini belirleyen faktörler ise; gürültü kaynağının gücü, kaynak ve alıcı arasındaki ses azalması ve ofis ortamındaki arka plan gürültü düzeyi olarak sıralanabilir (Vervoot & Vercammen, 2015).

Mekanik sistemlerin meydana getirdiği gürültü, trafik gürültüsü ve ofis ortamında diğer çalışanların oluşturdukları gürültü, ofislerdeki arka plan gürültü düzeyini belirlemektedir. Arka plan gürültü düzeyinin sınır değerleri aşmamak kaydıyla belirli

bir seviyede olması, gürültü kontrolü açısından maskeleme görevi görmesine olanak tanımaktadır (Vervoot & Vercammen, 2015).

Arka plan gürültü düzeyini, çalışanlar tarafından üretilmeyen bütün sesleri kapsamaktadır. Bu nedenle, arka plan gürültü düzeyi ölçülürken ortamda ölçüm ekibi dışında kimse bulunmamalıdır ve tüm mekanik donanımlarla birlikte, eğer varsa, maskeleme sesleri mesai saatlerinde çalıştığı gibi açık konumda olmalıdır (TS EN ISO 3382-3, 2012).

Ofis içerisinde iletişimin sağlıklı bir biçimde gelişebilmesi için arka plan gürültü seviyesinin belirli değerleri aşmaması gerekmektedir. Ülkemizde yürürlükte olan “Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetilmesi Yönetmeliği”nde, büyük bürolar için pencerelerin kapalı olduğu durumda gürültü düzeyindeki sınır değer 45 dBA olarak belirtilmiştir. TS EN ISO 3382-3 standardında ise, akustik açıdan uygun olan bir ofisteki arka plan gürültü düzeyinin en fazla 48 dBA olması gerektiği belirtilmiştir.

3.2.2 Ses Basınç Düzeyinin Mesafeye Bağlı Değişimi

Konuşmanın gizliliği açısından istenilen özelliklere sahip ofis mekanlarında bir ses kaynağından mekana yayılan sesin, mesafeye bağlı olarak azalma göstermesi beklenmektedir. Mekan içerisindeki ses basınç düzeyinin azalması, açık planlı ofislerde;

- Hacimdeki yutuculuk
- Ses kaynağının gücü ve yönü
- Arka plan gürültü düzeyi
- Bölme elemanlarının özellikleri
- Kaynak ve alıcı arasındaki mesafe ile ilişkilidir. (Egan, 1972)

Açık planlı ve yutuculuk katsayısı yüksek malzemeler ile kaplanmış mekanlarda, kaynak ile alıcı arasındaki mesafe iki katına çıktığında, ses basınç düzeyi 6 dB düşüş gösterebilmektedir (Egan, 1972).

Akustik konfor koşullarının istenilen düzeyde olabilmesi için TS EN ISO 3382-3 standardında A-ağırlıklı ses basınç düzeyinin kaynaktan 4 m. uzaklıkta 48 dB ya da daha az olması gerektiği belirtilmektedir. Ayrıca, alıcı noktaları ile ses kaynağının arasındaki mesafeye bağlı olarak A-ağırlıklı ses basınç düzeyleri arasındaki farkın en az 7 dB olması gerektiği belirtilmiştir.

3.2.3 Reverberasyon Süresi (RT)

Reverberasyon süresi, ülkemizde yürürlükte olan “Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik”te, hacim içerisinde faaliyette olan bir ses kaynağının susmasından itibaren ses basınç seviyesinin 60 dB azalması için geçen süre olarak tanımlanmaktadır ve incelenen hacmin akustik özelliğini frekansa bağlı olarak belirleyen bir parametre olarak yer almaktadır. Yönetmelik dahilinde, açık planlı bürolarda izin verilen reverberasyon süresinin sınır değeri 1,0 sn olarak belirtilmiştir. Bu değer; 250, 500, 1000 ve 2000 Hz frekanslarındaki değerlerin aritmetik ortalaması alınarak belirlenen bir sınır değerdir.

3.2.4 Erken Düşme Süresi (EDT)

Mekan içerisinde yer alan bir ses kaynağından kısa süreli bir gürültü yayıldığında, hacimdeki akustik koşullara bağlı olarak ilk yayılan sestten 10 ila 20 msn sonra 10-15 dB düşüş meydana gelir. Bu düşüşe bağlı olarak, yankılanma süresindeki değişime erken düşme zamanı (EDT) adı verilmektedir (Long, 2006; Özçevik, 2005).

Hacimdeki akustik koşullara bağlı olarak, reverberasyon süresine göre daha doğru sonuçlar vermektedir. Akustik konfor koşulları açısından konuşmaya dayalı mekanlarda EDT değerinin düşük olması istenmektedir (Özçevik, 2005).

3.2.5 Konuşmanın İletim İndeksi (STI)

Konuşmanın anlaşılabilirliği, hacmin akustik özelliklerinden etkilenmektedir. Mekanın yutuculuğunun azalması, reverberasyon süresinin artması ve kaynak ile alıcı arasındaki mesafenin artması gibi unsurlar konuşmanın anlaşılabilirliğini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Bir mekanda konuşmanın anlaşılabilirliğini fiziksel bir biçimde ortaya koyan parametrelerden biri, konuşmanın iletim indeksi (STI) olarak gösterilebilmektedir (Reinten, Braat-Eggen, Hornikx, & Kort, 2017).

STI parametresi 0 - 0,45 değerleri arasında elde edilmişse konuşmanın anlaşılabilirliği yönünde kötü bir değer olarak sayılmaktadır. Ortalama bir anlaşılabilirlik sağlanabilmesi için STI değerinin 0,45 - 0,6 aralığında değer alması gerekmektedir. Bu değer 0,6 – 1,0 arasındaysa, konuşmanın anlaşılabilirliği iyi düzeydedir (Stout, 2015; Cloud, 2012).

3.2.6 Ayırtedilebilirlik (D_{50})

Kaynaktan çıkan konuşma sesinin yansımalarla uğrayarak alıcıya ulaştığı durumlarda, hecelerin spektral özellikleri sebebiyle konuşmanın anlaşılabilirliğinin azaldığı görülmektedir. Yansımaların daha yoğun olduğu ortamlarda ise, bu durum konuşmanın iletimi açısından zararlı olarak kabul edilmektedir. Thiele 1953 yılında yapmış olduğu çalışmada, dolaysız sesin olduğu ilk 0,05 sn içerisinde alıcıya ulaşan yansımaların ayırtedilebilirlik düzeyini belirlediği ve konuşmanın anlaşılabilirliğini açısından yararlı seslerin oluşturulduğunu belirtmiştir. Ayırtedilebilirlik (D_{50}) parametresi ilk 0,05 saniyelik zaman diliminde erken ve geç oluşan yansımaların logaritmik oranının bulunmasıyla ya da hacmin sinyallere olan yanıtına göre hesaplanabilen bir değerdir (Kuttruff, 2000; Özçevik, 2005).

Ayırtedilebilirlik (D_{50}) ve reverberasyon süresi (RT) birbirleriyle ters orantılıdır. Hacim akustığı etkilerinin belirlenmesinde, konuşmanın anlaşılabilirliğinin öznel olarak değerlendirilmesinde etkili olmaktadır. Konuşmanın anlaşılabilirliği açısından

iyi bir ortam kalitesinin yakalanabilmesi için D_{50} parametresinin %50 ya da daha fazla bir değer alması gerekmektedir (Cloud, 2012; Özçevik, 2005).

3.2.7 Sinyal Gürültü Oranı (SNR)

Açık planlı ofislerde konuşmanın gizliliğinin yüksek olması gerektiğinden dolayı konuşmanın anlaşılabilirliğinin düşük olması istenir. Konuşmanın gizliliğinin belirlenebilmesi için gerekli olan ölçütlerden biri, sinyal gürültü oranıdır. Sinyal gürültü oranı belirleyen faktörler kaynaktan yayılan ses basınç düzeyi, ortamdaki ses azaltımı ve maskeleme etkisidir. Hacimdeki ortalama ses düzeyi ve arka plan gürültüsü arasındaki fark ne kadar yüksekse, konuşmanın anlaşılabilirliği o kadar yüksek olmaktadır (Long, 2006).

Sinyal gürültü oranı için 0-5 dB arasında bir değer hesaplanmışsa konuşmanın anlaşılabilirliği çok düşüktür, konuşmanın gizliliği ise yüksektir. Bu oran 10 dB gibi bir değer aldığında konuşmanın anlaşılabilirliği açısından kabul edilebilir sınırlarda görülmektedir. Sinyal gürültü oranı 15 dB'den fazla bir değer alıyor ise konuşmanın anlaşılabilirliğinin yüksek olup gizliliğin düşük olduğu söylenebilir (Özçevik, 2005; Şahin, 2007).

BÖLÜM DÖRT

AÇIK PLANLI OFİSLERDEKİ AKUSTİK KONFOR KOŞULLARININ İNCELENEN ÖRNEK ALANLAR ÜZERİNDE DEĞERLENDİRİLMESİ

Çalışmanın bu bölümünde, Bölüm 2.4.6’da kullanıcı gereksinimleri açısından ele alınan açık planlı ofisler daha kapsamlı bir biçimde ele alınmıştır. Ofis çalışanlarına akustik konfor koşullarını da içeren iç ortam kalitesi ile ilgili sorular yöneltilen anket çalışmalarının değerlendirmesi yapılmıştır. Yaklaşık aynı boyuttaki Ofis A ve Ofis B’de kullanılan farklı malzemeler ve farklı mimari özelliklerin bu parametreler dahilinde akustik konfor koşullarını hangi doğrultuda etkilediği hacim akustiği ölçümleri yapılarak karşılaştırılmıştır. Son olarak; elde edilen hacim akustiği ölçüm sonuçları ve anket sonuçları birlikte değerlendirilmiştir.

4.1 İnceleme yapılan ofis birimlerinin mimari açıdan tanıtılması



Şekil 4.1 İncelenen açık planlı ofislerin bulunduğu yapının konumu (Kişisel arşiv, 2019)

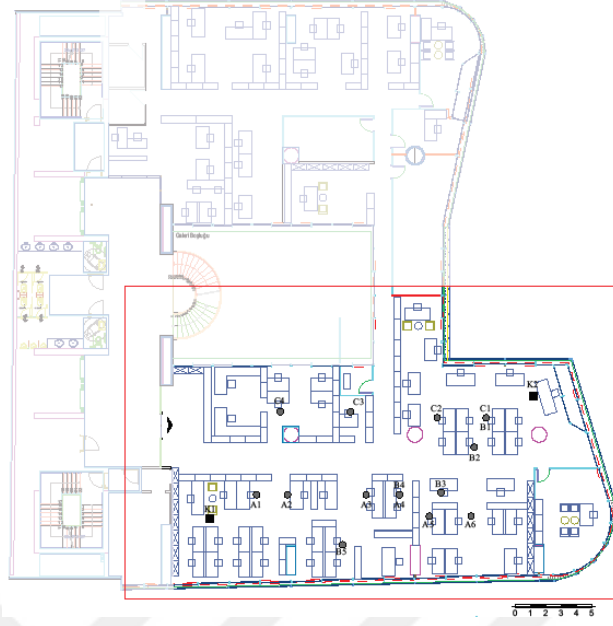
Anket çalışması ve ölçümlerin yapılması üzerine seçilen yapı, üç cepheye sahiptir ve İzmir kentinde oldukça yoğun taşıt trafiğine sahip Cumhuriyet Bulvarı üzerinde yer almaktadır. Deniz tarafında Atatürk Caddesi, kara tarafında Cumhuriyet Bulvarı ve bu iki hattı bağlayan Vasıf Çınar Bulvarı ile çevrelenmiş yedi katlı bir yapıdır. Yapının iç kısmında katları görsel olarak birbirine bağlayan ve kütleli açıdan rahatlama sağlayan iç avlu bulunmaktadır. Ofis birimleri bu iç avlu etrafında yerleştirilmiştir.



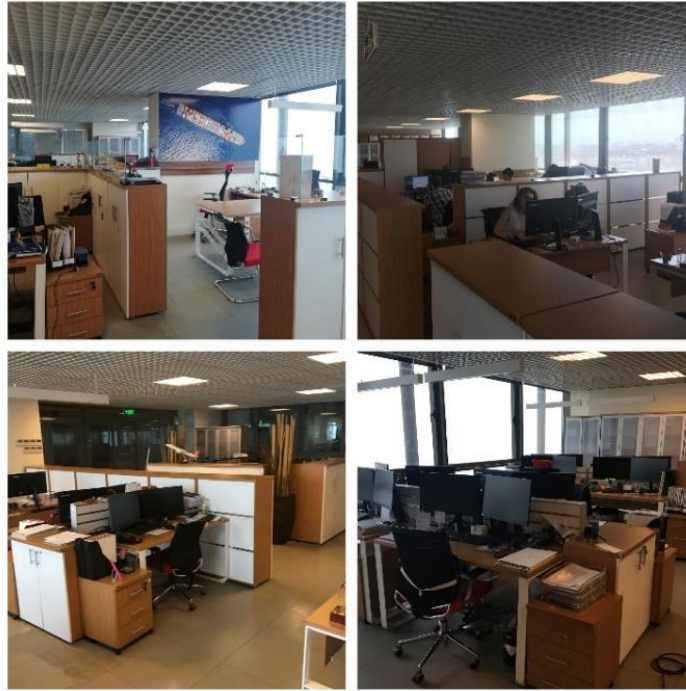
Şekil 4.2 İncelenen yapıda yer alan iç avlu ve sirkülasyon alanlarını içeren iç mekan fotoğrafları (Kişisel arşiv, 2019)

- **Ofis A**

Ofis A olarak isimlendirilen ofis birimi, yedinci katta bulunmaktadır ve bir lojistik firması tarafından kullanılmaktadır. Açık planlı çalışma alanları ise kara tarafı, deniz tarafı ve iç avluya bakacak şekilde biçimlenmiştir ve toplam 80 kişi çalışmaktadır. Ofisin Vasıf Çınar Bulvarı tarafına bakan cephesinde kapalı çalışma alanları yer almaktadır.



Şekil 4.3 Ofis A'nın yapı içerisindeki konumu



Şekil 4.4 Ofis A'nın iç mekanından fotoğraflar (Kişisel arşiv, 2019)

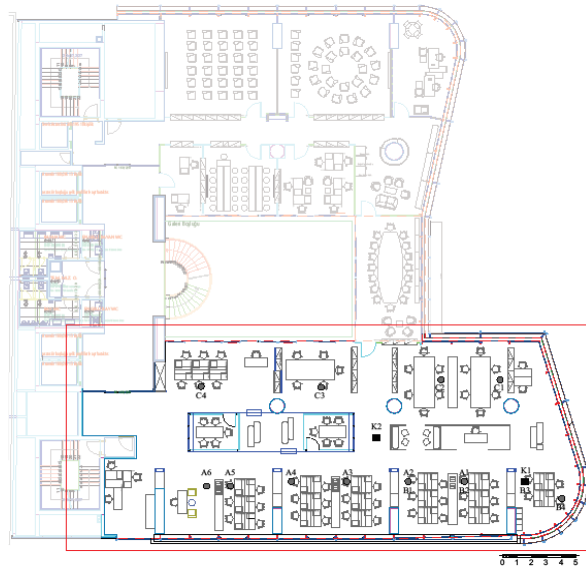
Anket çalışması, Ofis A'nın bulunduğu katın tamamında çalışan kişilere uygulanmıştır. Hacim akustiği ölçümleri ise, şekil 'de belirtilen ve yapının deniz

cephesinde konumlanan ofis alanında gerçekleştirilmiştir. Ofisin temiz kat yüksekliği 2,60 m’dir ve 1002 m³ hacim kaplamaktadır.

Çalışma alanları arasında yer alan depolama üniteleri yükseklikleri sebebiyle mekan içerisinde fiziksel engel durumunda olmanın yanı sıra mekandaki yansıtıcı yüzey alanının artmasına yol açmaktadır. Çalışma masalarının bazıları arasında 30 cm. yüksekliğinde yutucu özellik göstermeyen malzeme ile kaplı bölme elemanları bulunuyorken bazı masalar arasında bölme elemanı bulunmamaktadır. Ofis genelinde zemin kaplaması olarak yükseltilmiş döşeme üzeri linolyum uygulanmıştır. Tavanda yer alan elektrik ve mekanik sistemleri gizlemek amacıyla metal grid asma tavan kullanılmıştır. Kullanılan malzemeler ve tefriş elemanı seçimleri sebebiyle ofis genelinde arka plan gürültü düzeyinin diğer ofislere göre yüksek olduğu ve çınlama süresinin yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

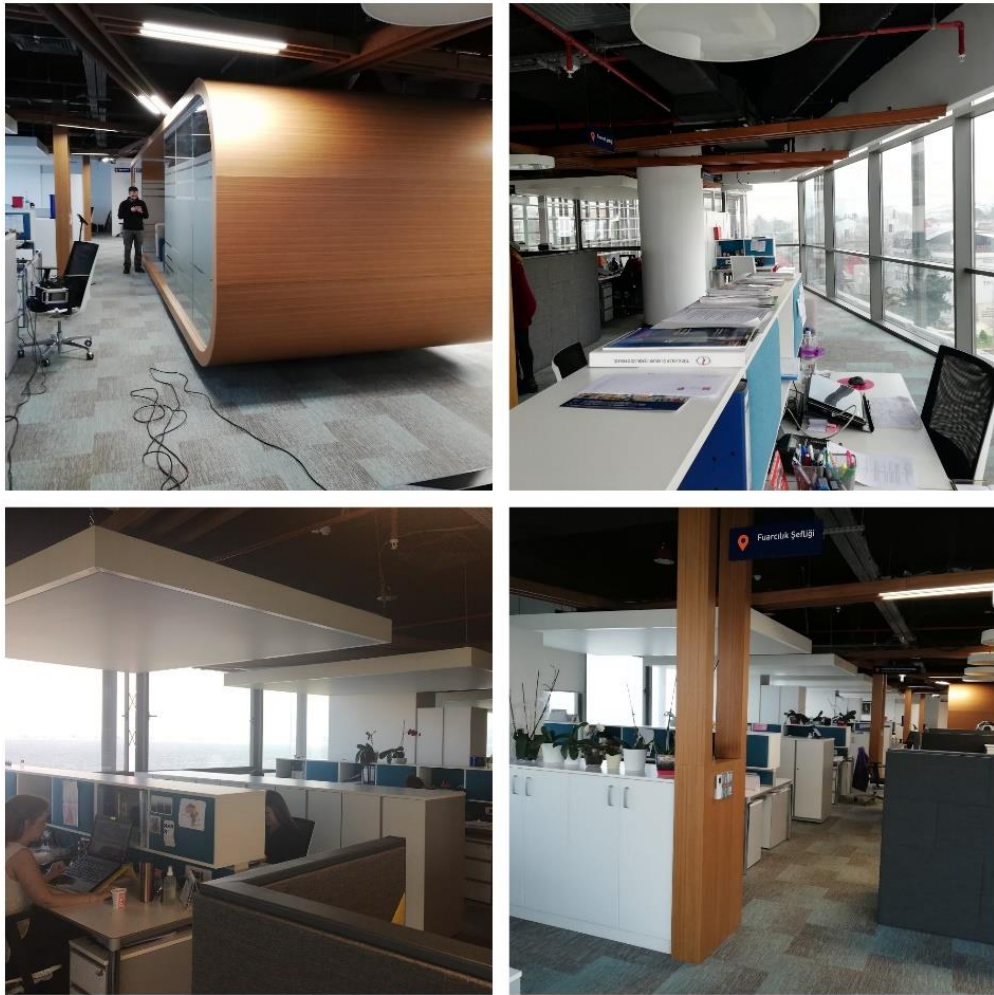
- **Ofis B**

Ofis B olarak isimlendirilen ofis birimi, dördüncü katta deniz tarafına bakan kısımda yer almaktadır. Ofisin temiz kat yüksekliği 2,6 m.’dir ve 1086 m³ hacim kaplamaktadır.



Şekil 4.5 Ofis B’nin yapı içerisindeki konumu

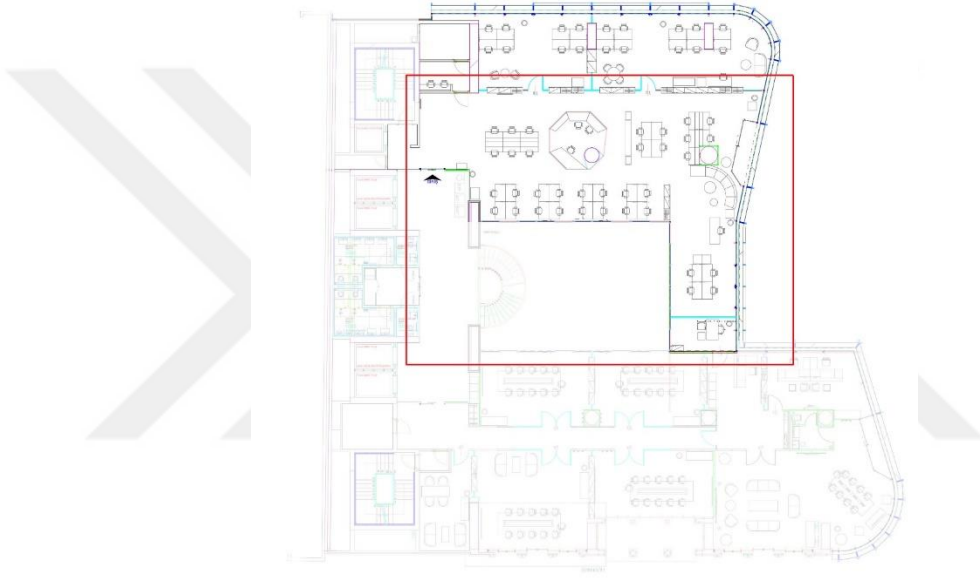
Ofis genelinde yutuculuk özellik gösteren malzemelerin kullanıldığı görülmektedir. yaklaşık 50 kişinin çalıştığı ofis biriminde, çalışma masaları arasında depolama alanı da içeren yutucu malzeme ile kaplı 57 cm yüksekliğinde bölme elemanları kullanılmıştır. Bu bölme elemanları ofis içerisinde çalışanların iletişimini etkileyecek biçimde görsel ve işitsel engel durumundadır. Tavanda akustik sıva uygulaması yapılmış olup tavandan sarkıtılmış durumdaki aydınlatma elemanları ortamdaki gürültü kontrolünü sağlamaya yönelik gergi sistemlerden oluşturulmuştur. Bunun yanında, aydınlatma elemanları içeren dekoratif ahşap sistem tüm ofis genelinde kullanılmıştır. Çalışmalar sırasında ofislerde bulunan süre kapsamında yapılan gözlemlerde ofis genelinde arka plan gürültü düzeyinin ve reverberasyon süresinin Ofis A'ya göre daha düşük olduğu görülmüştür.



Şekil 4.6 Ofis B'nin iç mekanından fotoğraflar (Kişisel arşiv, 2019)

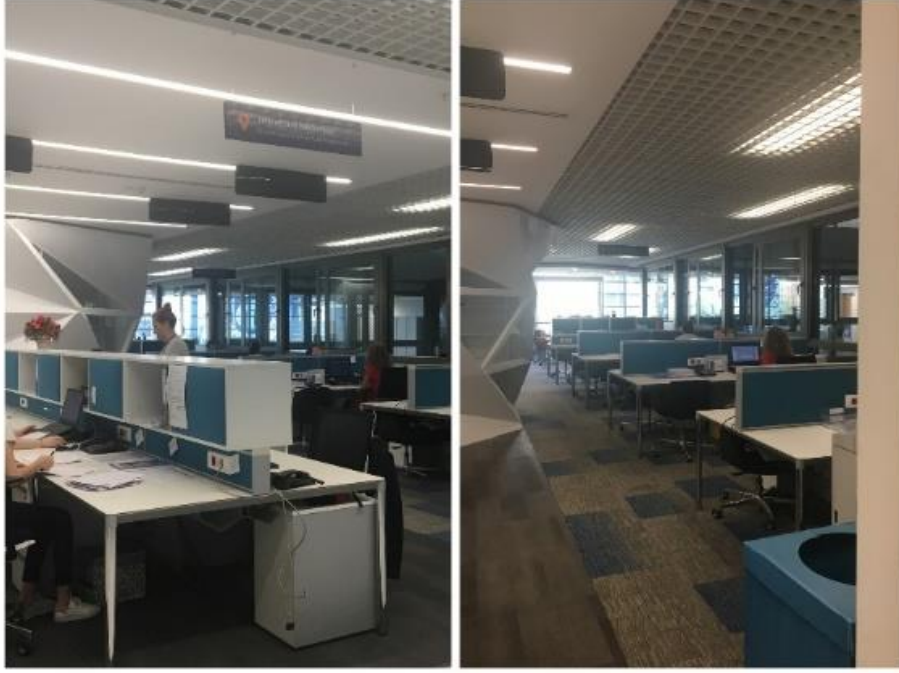
- *Ofis C*

Ofis C olarak isimlendirilen ofis birimi, üçüncü katta kara tarafında yer almaktadır. Dışarıya çok az bir bölümü cephe vermektedir. Açık planlı ofis olarak inceleme yapılan çalışma alanı iç avluya bakan cephe elemanı ve kara tarafındaki diğer ofislerle arasında kalan dolap ve cam bölme elemanlarıyla sınırlandırılmıştır. Ofisin temiz kat yüksekliği 2,60 m'dir ve 606,8 m³ hacim kaplamaktadır. Ofis C ile sadece anket çalışması yapılmıştır, hacim akustiği ölçümleri yapılmamıştır.



Şekil 4.7 Ofis C'nin yapı içerisindeki konumu

Ofis B ve Ofis C aynı firma tarafından kullanılmaktadır. Bu doğrultuda, çalışma masaları arasında kullanılan bölme elemanları ve zeminde kullanılan halı uygulaması benzerlik göstermektedir. Tavanda metal grid asma tavan ve alçı asma tavan uygulamaları birlikte kullanılmıştır. Ofisin bulunduğu konum sebebiyle çok fazla insan sirkülasyonu olduğu gözlemlenmiştir.



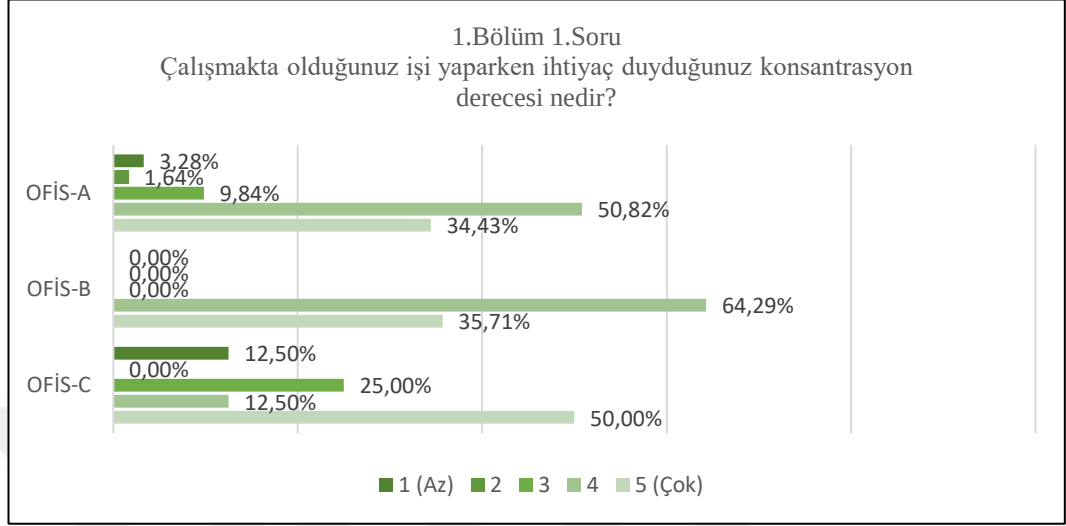
Şekil 4.8 Ofis C'nin iç mekanından fotoğraflar (Kişisel arşiv, 2019)

4.2 İncelenen Ofis Birimlerinde Uygulanan Anketler Sonucu Elde Edilen Veriler

İncelenen ofis binasındaki akustik koşulların ve bu durumun kullanıcılar üzerindeki etkisinin değerlendirilebilmesi amacıyla ilgili ofis birimlerine anket uygulanmıştır. Anket sorularının hazırlanırken; Seda Kulak, Dilara Demir ve Nurgün Tamer Bayazıt'ın, 2017 yılında yapmış olduğu “*Açık Planlı Ofislerde Çalışma Ortamındaki Gürültünün Çalışanlar Üzerindeki Etkisi*” başlıklı çalışmasından yararlanılmıştır ve çalışanların mesai saatleri süresince bulundukları ortamı fiziksel koşullar ve kullanıcı gereksinimleri bakımından değerlendirebilmelerine yönelik hazırlanmıştır. Üç ayrı katta uygulanan anket çalışmasına Ofis A'dan 61 kişi, Ofis B'den 14 kişi, Ofis C'den ise 8 kişi yanıt vermiştir. Çalışmanın bu bölümünde, elde edilen sonuçlar nesnel bir biçimde ele alınmıştır.

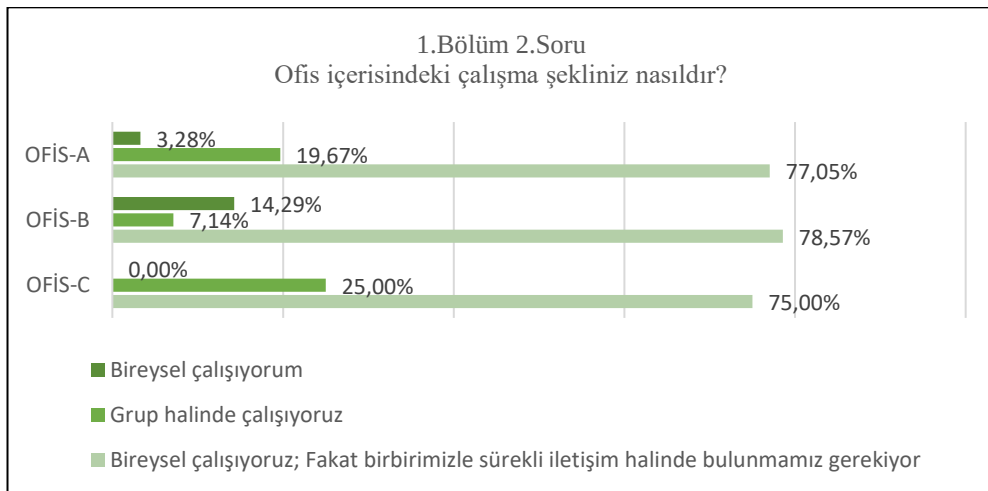
Anketin ilk bölümü, ofis ortamındaki fiziksel koşulların değerlendirmesine yönelik hazırlanmıştır. Bu kapsamda, kullanıcıların çalışma biçimleri ve oturma düzenleri incelenmiş ve ortamdaki malzemeler, mahremiyet derecesi, tefriş elemanları,

aydınlatma, hava kalitesi ve sıcaklık derecesi gibi faktörler üzerindeki memnuniyet düzeyleri değerlendirilmiştir.



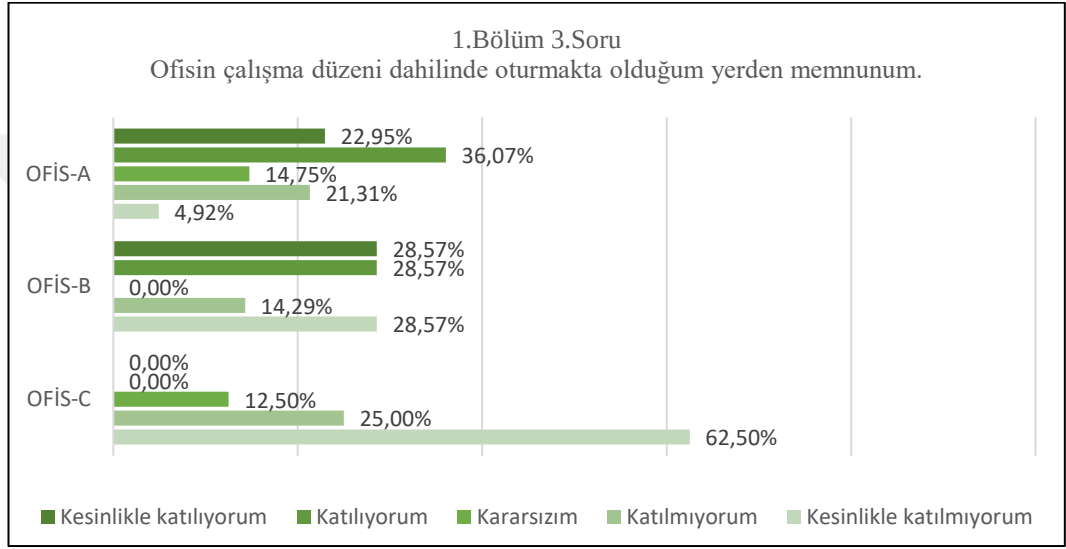
Şekil 4.9 Anket Sonucu Bölüm 1 Soru 1

A, B ve C ofislerinin kullanıcılarından, çalışma süreleri boyunca duydukları konsantrasyon düzeylerini değerlendirmeleri istenmiştir. Şekil 4.9’da elde edilen sonuca göre, Ofis A’daki çalışanların yaklaşık %85’inin, Ofis B’deki çalışanların tamamının ve Ofis C’deki çalışanların yaklaşık %62’sinin çalışmakta oldukları süre içerisinde yoğun konsantrasyon derecesine ihtiyaç duydukları söylenebilir.



Şekil 4.10 Anket Sonucu Bölüm 1 Soru 2

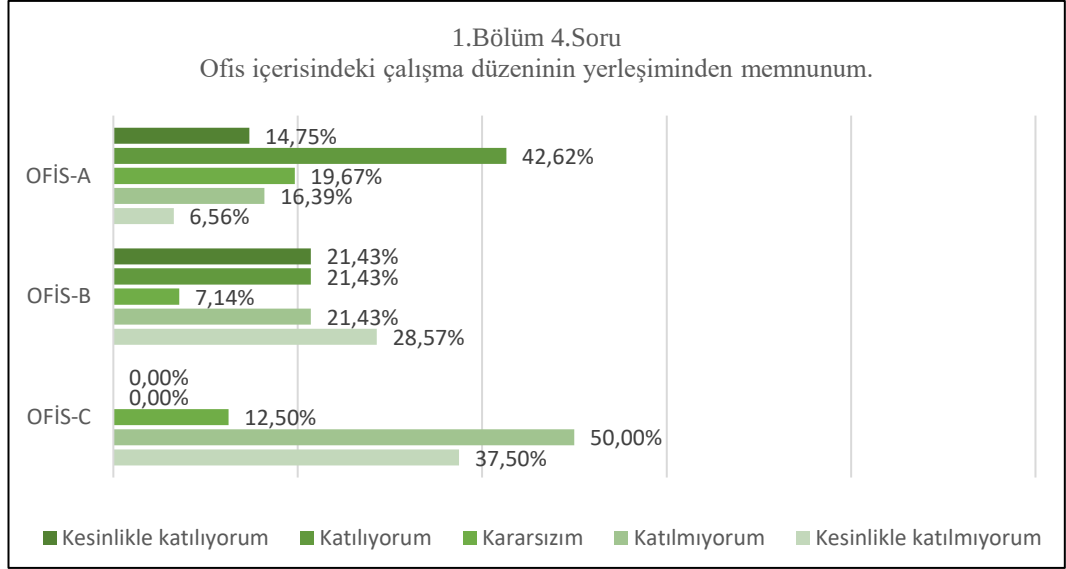
Kullanıcıların çalışma biçimleri incelendiğinde, Şekil 4.10 ‘da görüldüğü üzere, Ofis A’daki çalışanların %3’ü ve Ofis B’deki çalışanların %14’ünün bireysel olarak çalıştığı söylenebilir. Ofis A’daki çalışanların %19’unun, Ofis B’deki çalışanların %7’sinin ve Ofis C’deki çalışanların %25’inin grup halinde çalıştıkları görülmektedir. Çalışma saatleri süresince bireysel çalıştıkları halde çalışma arkadaşları ile iletişim kurmak durumunda olan çalışanların oranları ise Ofis A’da %77, Ofis B’de %78 ve Ofis C’de %75 olarak karşımıza çıkmıştır.



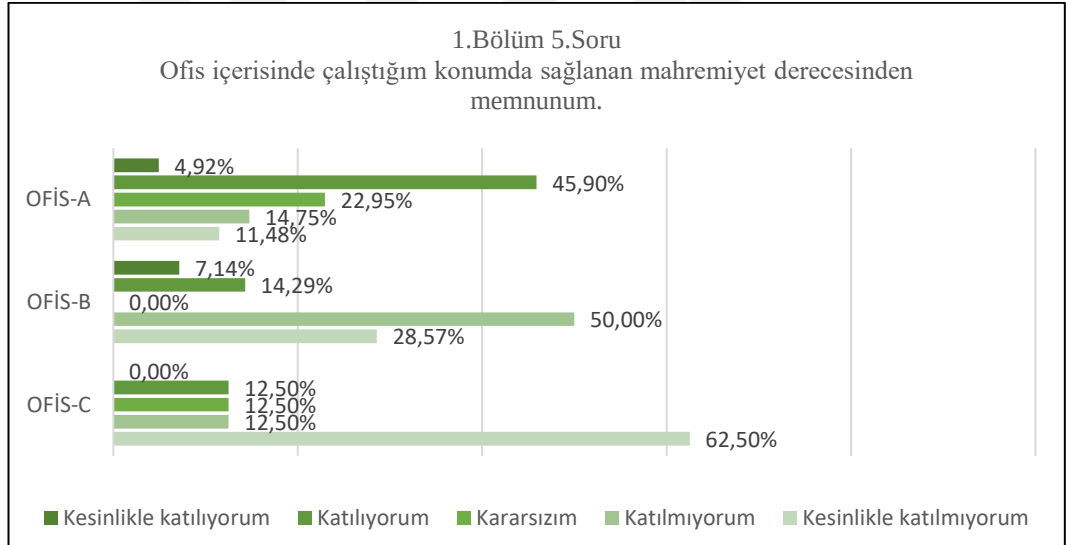
Şekil 4.11 Anket Sonucu Bölüm 1 Soru 3

Kullanıcıların, ofis içerisinde oturmakta oldukları yerden duydukları memnuniyet düzeyi değerlendirildiğinde, Ofis A’daki çalışanların %59’unun, Ofis B’deki çalışanların %58’inin memnun oldukları görülmektedir. Ofis C’de ise çalışanların oturmakta oldukları yerden memnun olmadıkları sonucuna varılmıştır.

Dördüncü soruda, çalışanların ofis içerisindeki çalışma düzenlerinin yerleşimlerini değerlendirmeleri beklenmiştir. Şekil 4.12’de görüldüğü biçimde, Ofis A’daki çalışanların yaklaşık %57’sinin ve Ofis B’deki çalışanların %42’sinin çalışma düzeni yerleşimlerinden memnun oldukları söylenebilir. Bu durumdan Ofis A’daki çalışanların yaklaşık %24’ünün, Ofis B’deki çalışanların yaklaşık %50’sinin ve Ofis C’deki çalışanların yaklaşık %87’sinin memnun olmadıkları görülmektedir.



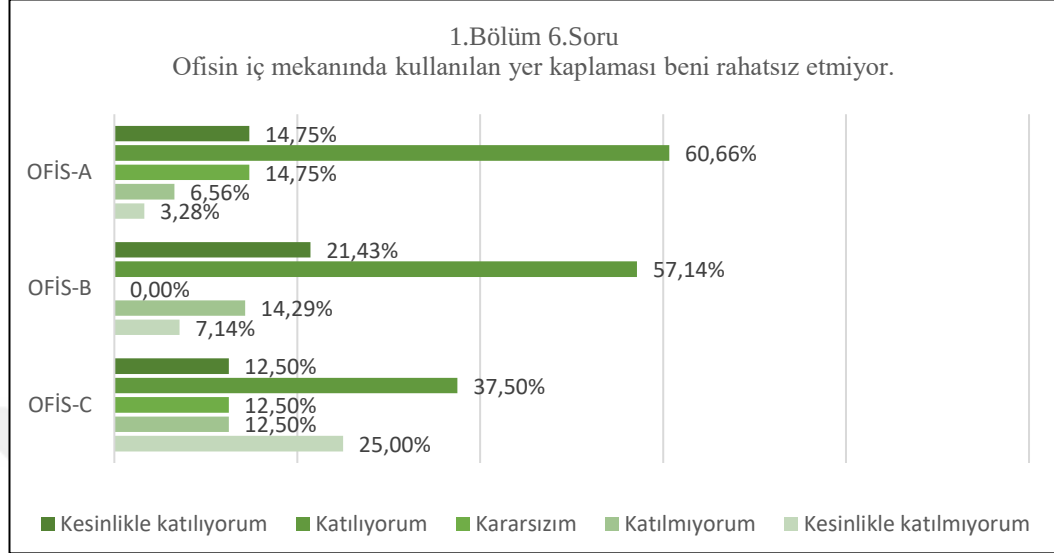
Şekil 4.12 Anket Sonucu Bölüm 1 Soru 4



Şekil 4.13 Anket Sonucu Bölüm 1 Soru 5

Beşinci soruda, kullanıcıların çalıştıkları konumunda sağlanan mahremiyet derecesinden duydukları memnuniyet düzeyi değerlendirilmiştir. Şekil 4.13'te görüldüğü üzere, Ofis A'daki çalışanların yaklaşık %50'sinin, Ofis B'deki çalışanların yaklaşık %22'sinin ve Ofis C'deki çalışanların %12'sinin memnun oldukları sonucuna varılabilir. Ofis A'daki çalışanların %26'sının, Ofis B'deki çalışanların %78'inin ve

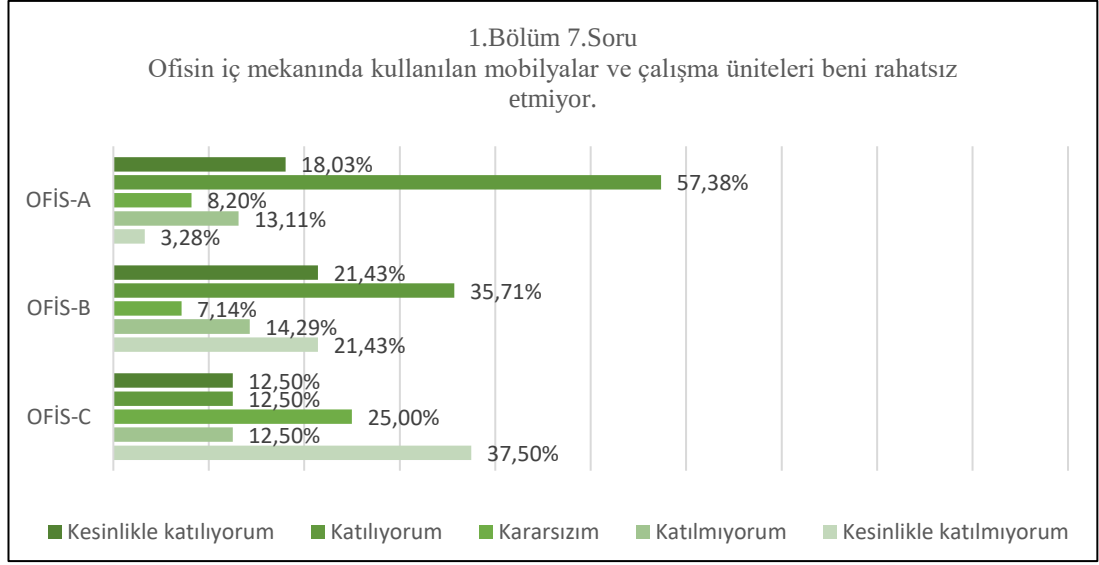
Ofis C'deki çalışanların %75'inin çalıştıkları konumda sağlanan mahremiyet düzeyinden memnun olmadıkları söylenebilir.



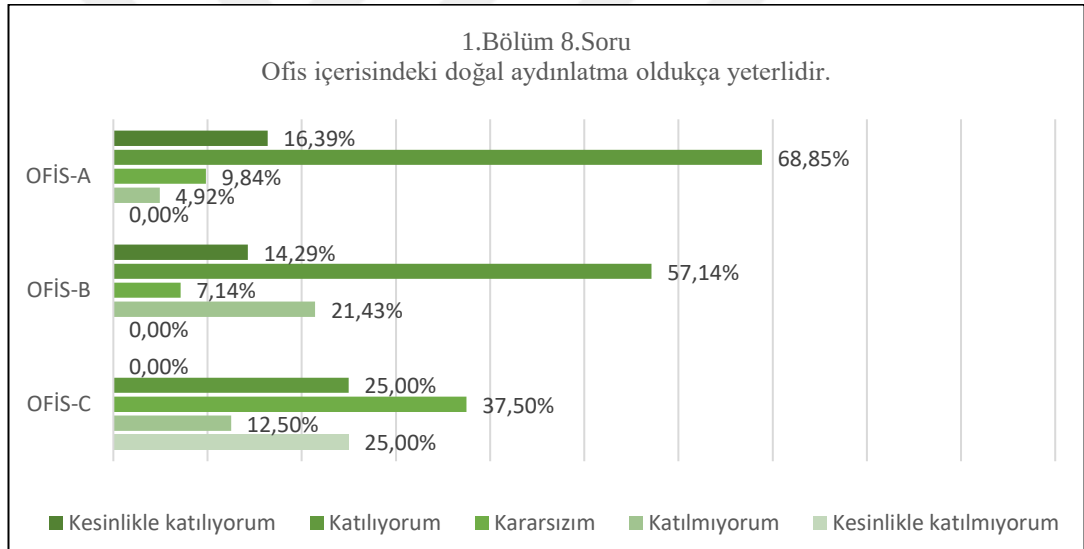
Şekil 4.14 Anket Sonucu Bölüm 1 Soru 6

Zemin kaplaması olarak Ofis A'da linolyum, Ofis B'de halı, Ofis C'de ise sirkülasyon alanında mermer, çalışma alanında linolyum ve halı kullanılmıştır. Şekil 4.14'te görüldüğü üzere, genel olarak memnuniyet düzeyinin yüksek olduğu; ancak Ofis A'daki çalışanların yaklaşık %10'unun, Ofis B'deki çalışanların yaklaşık %22'sinin ve Ofis C'deki çalışanların yaklaşık %37'sinin memnun olmadıkları söylenebilir.

Katılımcıların, çalıştıkları ofislerdeki mobilya ve çalışma ünitelerinin değerlendirmesi sonucu, Şekil 4.15'te görülmektedir. Ofis A'da çalışanların yaklaşık %76'sının, Ofis B'de çalışanların yaklaşık %57'sinin ve Ofis C'deki çalışanların yaklaşık %25'inin çalışma ünitelerinden memnun oldukları söylenebilir. Aynı zamanda Ofis A'daki çalışanların yaklaşık %16'sının, Ofis B'deki çalışanların yaklaşık %35'inin ve Ofis C'deki çalışanların yaklaşık %50'sinin çalışma üniteleri ve mobilyalardan rahatsızlık duyduğu görülmektedir.

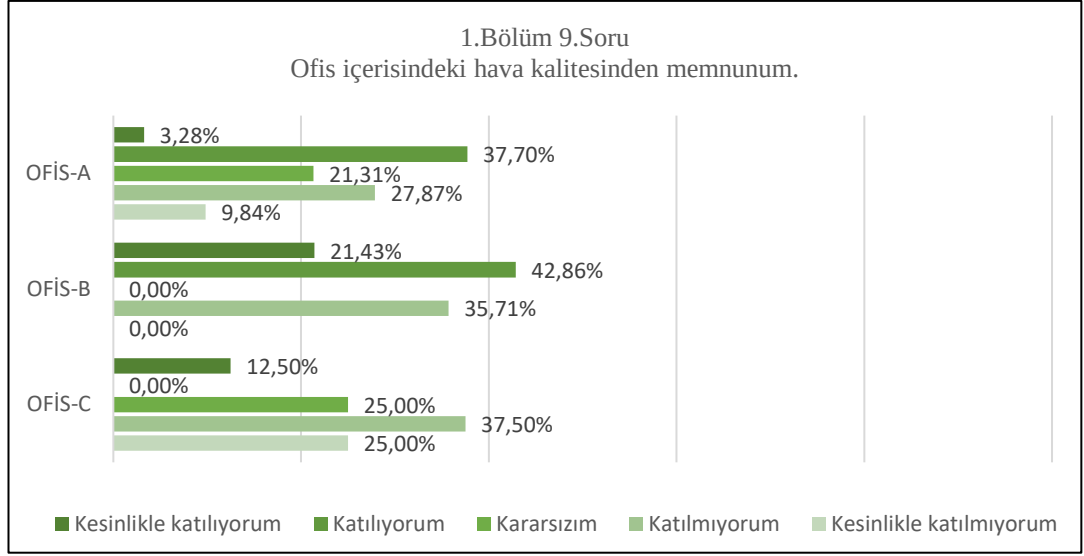


Şekil 4.15 Anket Sonucu Bölüm 1 Soru 7



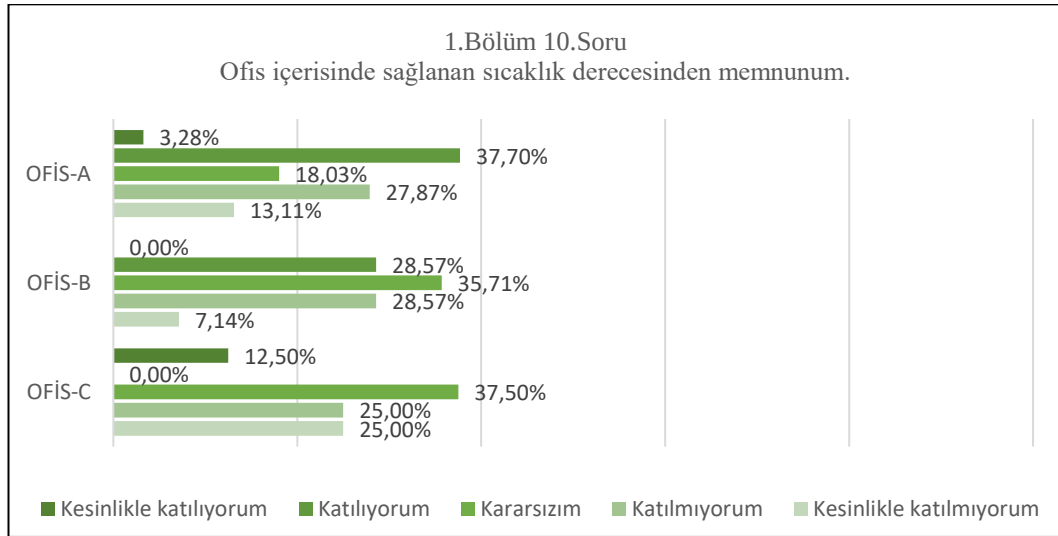
Şekil 4.16 Anket Sonucu Bölüm 1 Soru 8

Doğal aydınlatma, hava kalitesi ve ortam sıcaklığı üzerine memnuniyet düzeyinin incelenmesi sonucu, Şekil 4.16’da görüldüğü üzere, Ofis A’daki çalışanların yaklaşık %85’inin, Ofis B’deki çalışanların yaklaşık %73’ünün ve Ofis C’de çalışanların yaklaşık %25’inin doğal aydınlatma düzeyinden memnun oldukları görülmektedir. Ofis A’daki çalışanların yaklaşık %5’inin, Ofis B’deki çalışanların yaklaşık %21’inin ve Ofis C’deki çalışanların yaklaşık %38’inin doğal aydınlatma düzeyinden rahatsızlık duyduğu söylenebilir.



Şekil 4.17 Anket Sonucu Bölüm 1 Soru 9

Ofis ortamlarındaki hava kalitesinden duyulan memnuniyet düzeyinin değerlendirilmesi kapsamında, Şekil 4.17’de görüldüğü üzere Ofis A’daki çalışanların yaklaşık %40’ının, Ofis B’deki çalışanların yaklaşık %64’ünün ve Ofis C’deki çalışanların yaklaşık %12’sinin durumdan memnun oldukları sonucuna varılabilir. Ofis A’daki çalışanların yaklaşık %38’inin, Ofis B’deki çalışanların %35’inin ve Ofis C’deki çalışanların yaklaşık %62’sinin ofis ortamlarındaki hava kalitesinden rahatsızlık duydukları söylenebilir.

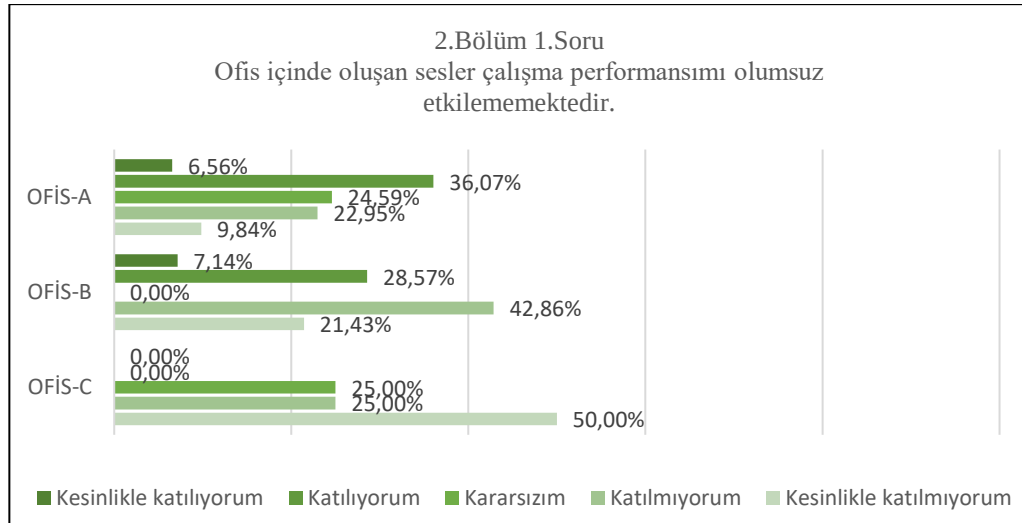


Şekil 4.18 Anket Sonucu Bölüm 1 Soru 10

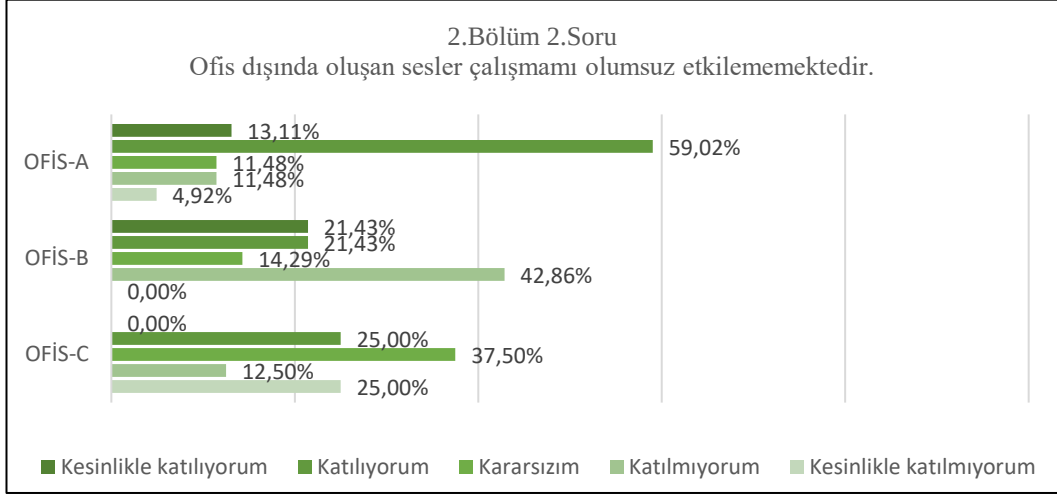
Ofis ortamlarında sağlanan sıcaklık derecesinden duyulan memnuniyet düzeylerinin incelenmesi kapsamında, Şekil 4.18’de görüldüğü biçimde, Ofis A’daki çalışanların yaklaşık %40’ının, Ofis B’deki çalışanların yaklaşık %28’inin ve Ofis C’deki çalışanların yaklaşık %12’sinin rahatsızlık duymadığı söylenebilir. Ofis A’daki çalışanların yaklaşık %40’ının, Ofis B’deki çalışanların yaklaşık %35’inin ve Ofis C’deki çalışanların yaklaşık %50’sinin çalışma mekanlarında sağlanan sıcaklık derecesinden memnun olmadıkları görülmektedir.

Anket sorularının ikinci bölümü, çalışma mekanlarındaki akustik konforun kullanıcılar tarafından değerlendirmesine yönelik hazırlanmıştır. Ofis içi ve dışında oluşan sesler ile mekanik sistemden kaynaklı seslerin çalışma performansına olan etkileri, konuşmanın gizliliği, gürültü düzeyi ve hacmin yutuculuğu hakkında değerlendirme yapılmış ve ofis ortamlarında maskeleme ihtiyacı olup olmadığı kullanıcıların gözünden ele alınmıştır.

Ofis içinde oluşan seslerin, çalışanların çalışma performansını etkileme düzeyleri incelendiğinde, Şekil 4.19’da görüldüğü biçimde, Ofis A’daki çalışanların yaklaşık %45’inin ve Ofis B’deki çalışanların %35’inin etkilenmediği söylenebilir. Ofis A’daki çalışanların yaklaşık %32’sinin, Ofis B’deki çalışanların yaklaşık %63’ünün ve Ofis C’deki çalışanların yaklaşık %75’inin ofis içinde oluşan seslerden olumsuz etkilendiği söylenebilir.

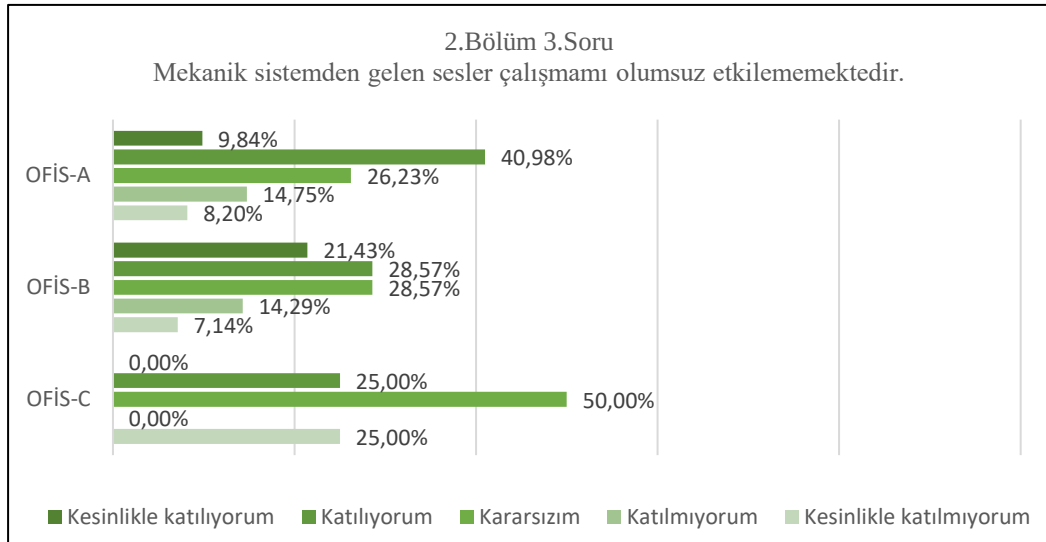


Şekil 4.19 Anket Sonucu Bölüm 2 Soru 1



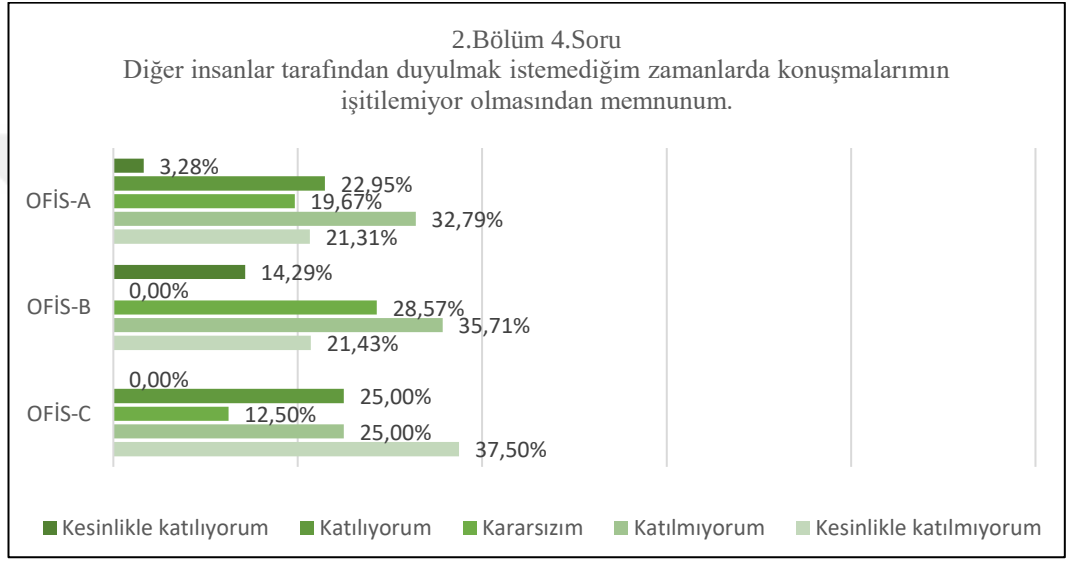
Şekil 4.20 Anket Sonucu Bölüm 2 Soru 2

Ofis dışında oluşan seslerin, çalışanların çalışma performanslarını etkileme düzeyleri incelendiğinde, Şekil 4.20’de görüldüğü biçimde, Ofis A’daki çalışanların yaklaşık %73’ünün, Ofis B’deki çalışanların %44’ünün ve Ofis C’deki çalışanların yaklaşık 25’inin etkilenmediği söylenebilir. Ofis A’daki çalışanların yaklaşık %15’inin, Ofis B’deki çalışanların yaklaşık %57’sinin ve Ofis C’deki çalışanların yaklaşık %37’sinin ofis dışında oluşan seslerden olumsuz etkilendiği söylenebilir.



Şekil 4.21 Anket Sonucu Bölüm 2 Soru 3

Ofis ortamlarında mekanik sistem kaynaklı seslerden dolayı çalışma performanslarının etkilenme düzeyi incelendiğinde, Ofis A'daki ve Ofis B'deki çalışanların yaklaşık yarısının ve Ofis C'deki çalışanların %25'inin rahatsızlık duymadığı söylenebilir. Şekil 4.21'de görüldüğü üzere Ofis A'daki ve Ofis B'deki çalışanların yaklaşık %22'sinin, Ofis C'deki çalışanların ise %25'inin çalışma performanslarının mekanik sistemden kaynaklı gürültüden olumsuz olarak etkilendiği sonucuna varılabilir.

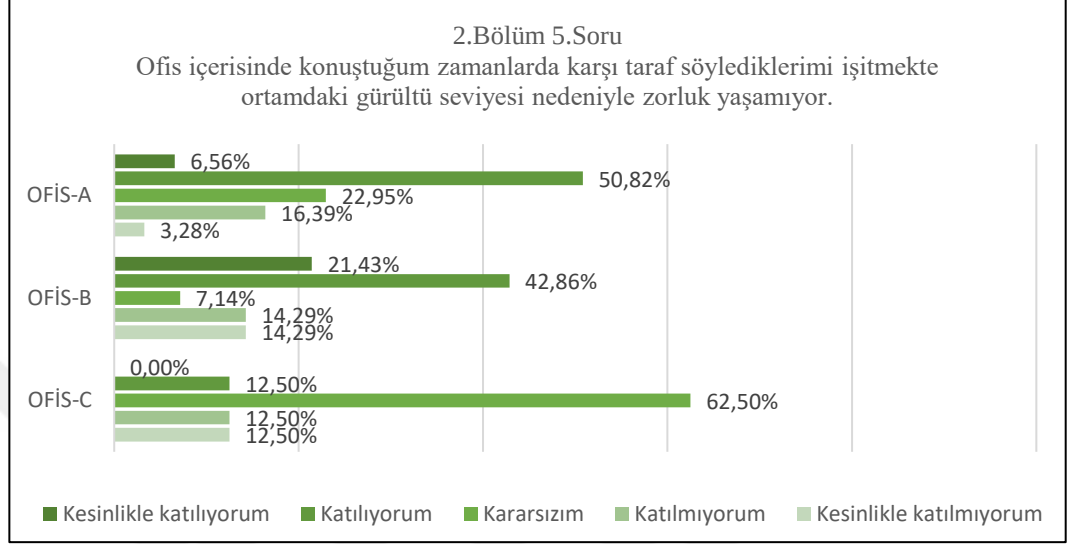


Şekil 4.22 Anket Sonucu Bölüm 2 Soru 4

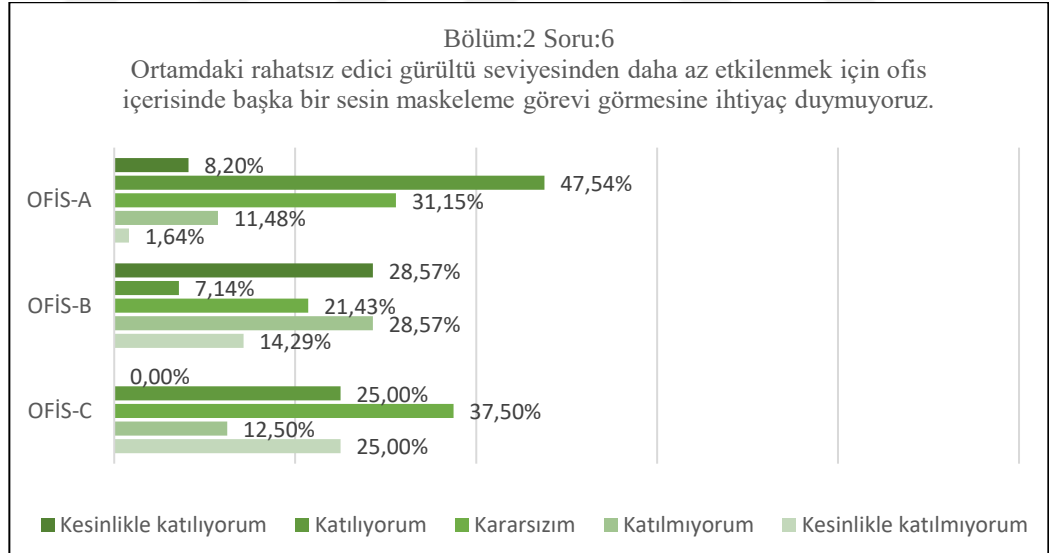
Ofis ortamlarında konuşmalar yapıldığı sırada konuşmanın gizliliğinin sağlanması değerlendirildiğinde, Ofis A'daki ve Ofis C'deki çalışanların yaklaşık %25'inin, Ofis B'deki çalışanların yaklaşık %14'ünün rahatsızlık duymadığı sonucuna varılabilir. Şekil 4.22'de görüldüğü üzere Ofis A'daki çalışanların yaklaşık %53'ünün, Ofis B'deki çalışanların yaklaşık %56'sının ve Ofis C'deki çalışanların yaklaşık %62'sinin ise konuşmanın gizliliğinin sağlanamadığını belirttikleri görülmektedir.

Ofis ortamlarında konuşmalar yapıldığı sırada ortamdaki gürültü düzeyi sebebiyle karşı tarafın konuşmalarını anlayamaması durumu değerlendirildiğinde, Ofis A'daki çalışanların yaklaşık %56'sının, Ofis B'deki çalışanların yaklaşık %63'ünün ve Ofis C'deki çalışanların yaklaşık %12'sinin rahatsızlık duymadığı sonucuna varılabilir. Şekil 4.23'te görüldüğü üzere Ofis A'daki çalışanların yaklaşık %20'sinin, Ofis

B'deki çalışanların yaklaşık %28'inin ve Ofis C'deki çalışanların yaklaşık %25'inin ise konuşmaların anlaşılabilirliğinin ortamdaki gürültü düzeyi sebebiyle düşük olduğunu belirttikleri görülmektedir.



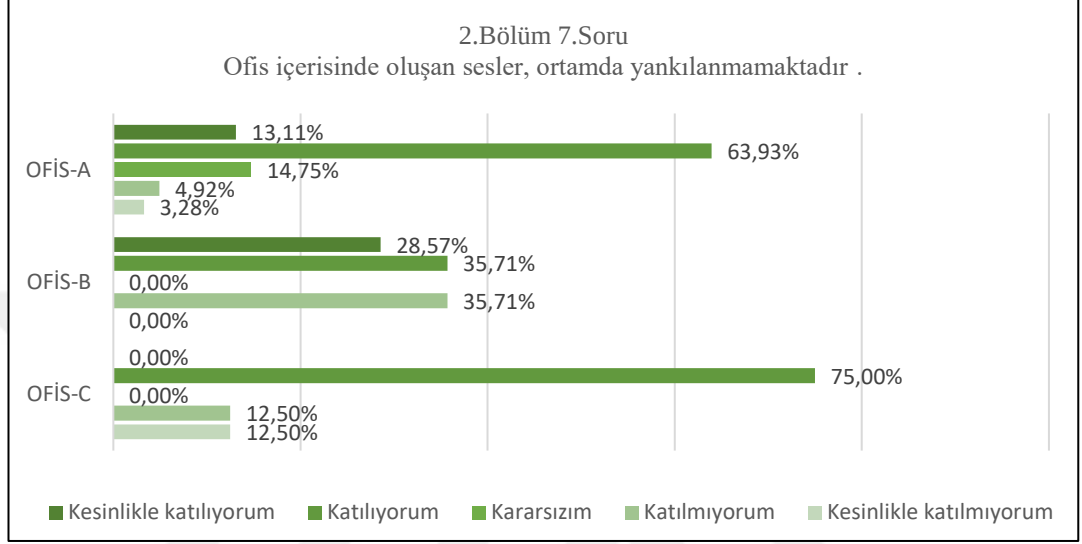
Şekil 4.23 Anket Sonucu Bölüm 2 Soru 5



Şekil 4.24 Anket Sonucu Bölüm 2 Soru 6

Ofis ortamlarında oluşan gürültüden daha az etkilenmek amacıyla başka bir sesin maskeleme görevi görme ihtiyacı kullanıcılara sorulmuştur. Ofis A'daki çalışanların yaklaşık %55'i, Ofis B'deki çalışanların yaklaşık %35'i ve Ofis C'deki çalışanların %25'i ortamda oluşan gürültüden daha az etkilenmek amacıyla maskeleme ihtiyacı

duymadıklarını belirtmişlerdir. Şekil 4.24'te görüldüğü üzere Ofis A'daki çalışanların yaklaşık %12'si, Ofis B'deki çalışanların %43'ü ve Ofis C'deki çalışanların yaklaşık %37'si maskeleme görevi görececek bir sesin varlığına ihtiyaç duyduklarını belirtmişlerdir.

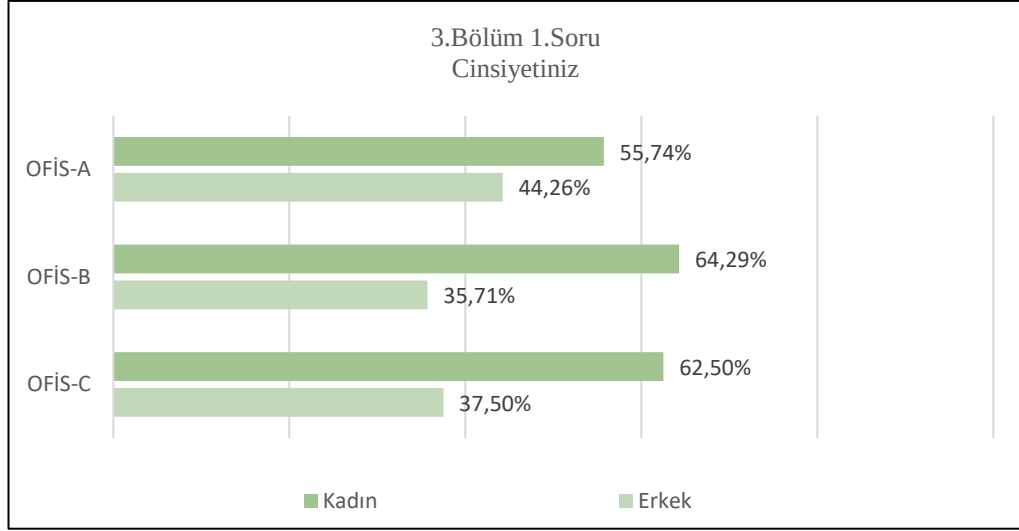


Şekil 4.25 Anket Sonucu Bölüm 2 Soru 7

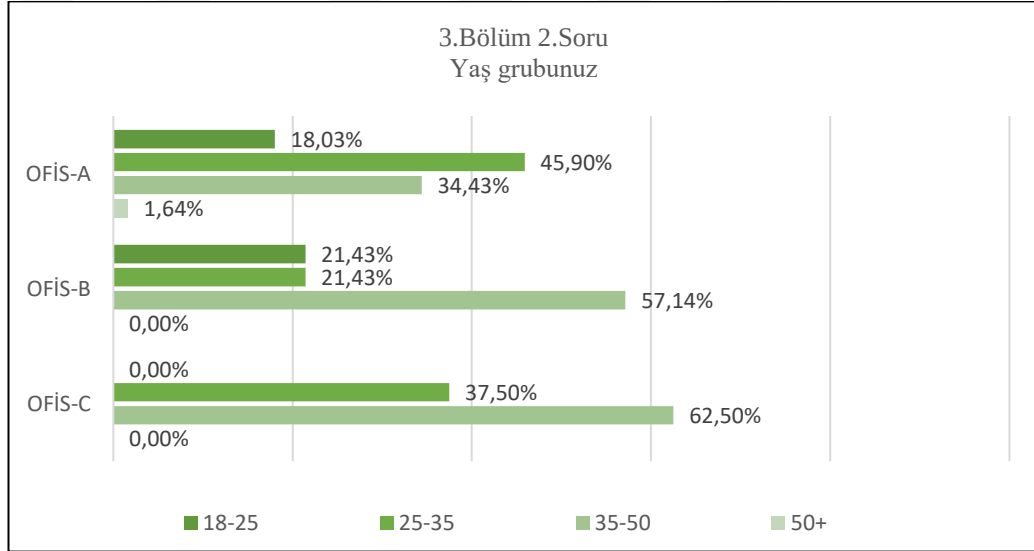
Hacmin yutuculuğunun kullanıcılar tarafından değerlendirildiğinde, Ofis A'daki çalışanların yaklaşık %77'si, Ofis B'deki çalışanların yaklaşık %64'ü ve Ofis C'deki çalışanların %75'i ofis ortamlarındaki yutuculuğun yeterli olduğunu yorumlamışlardır. Şekil 4.25'te görüldüğü üzere Ofis A'daki çalışanların yaklaşık %8'i, Ofis B'deki çalışanların yaklaşık %35'i ve Ofis C'deki çalışanların %25'i ise ofis ortamlarında oluşan seslerin yankılandığını belirtmişlerdir.

Anket çalışmasının üçüncü bölümü, ofislerdeki demografik yapıyı anlamaya yönelik sorular içermektedir.

Kullanıcıların eğitim durumu, cinsiyet, yaş gibi özellikleri ile birlikte, ofislerde gün içerisinde ne kadar süre geçirdikleri ve şirketlerinde ne kadar uzun sürede çalıştıkları değerlendirilmiştir. Şekil 4.26'da görüldüğü üzere çalışanların yarısının fazlası kadınlardan oluşmaktadır.

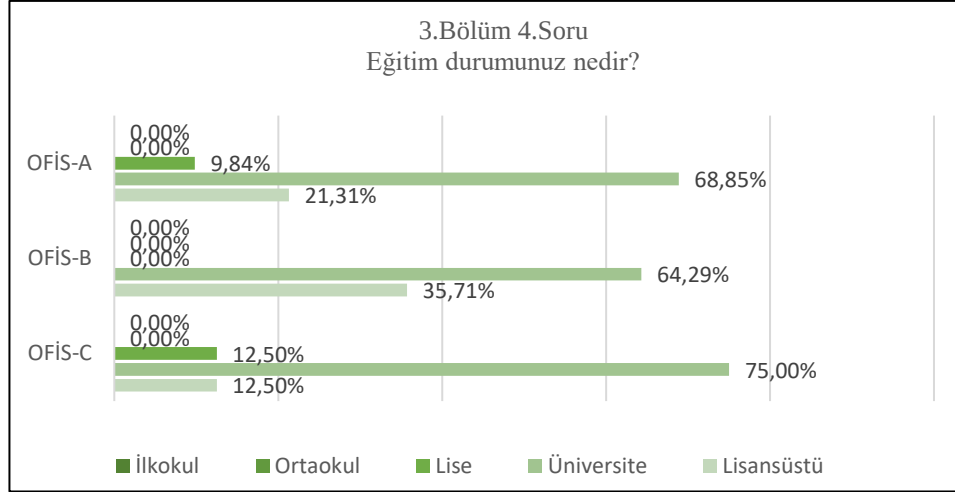


Şekil 4.26 Anket Sonucu Bölüm 3 Soru 1



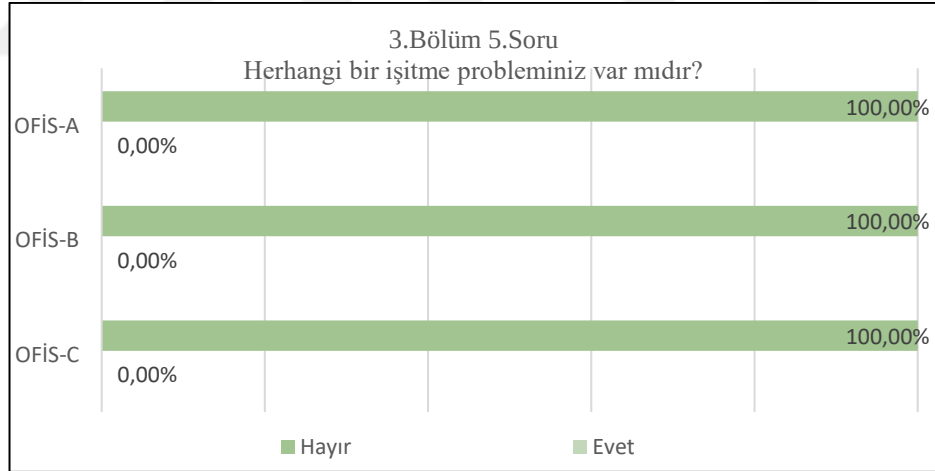
Şekil 4.27 Anket Sonucu Bölüm 3 Soru 2

Yaş gruplarının dağılımları incelendiğinde ise Şekil 4.27’de görüldüğü üzere, Ofis A’daki çalışanların %18’inin 18-25 yaş aralığında, %45’inin 25-35 yaş aralığında, %34’ünün 35-20 yaş aralığında ve %1’inin 50 yaş üzerinde olduğu söylenebilir. Ofis B’deki çalışanların %21’inin 18-25 yaş aralığında, %21’inin 25-35 yaş aralığında, %57’sinin 35-20 yaş aralığında olduğu görülmektedir. Aynı zamanda, Ofis C’deki çalışanların %37’sinin 25-35 yaş aralığında ve %62’sinin 35-50 yaş aralığında olduğu söylenebilir.



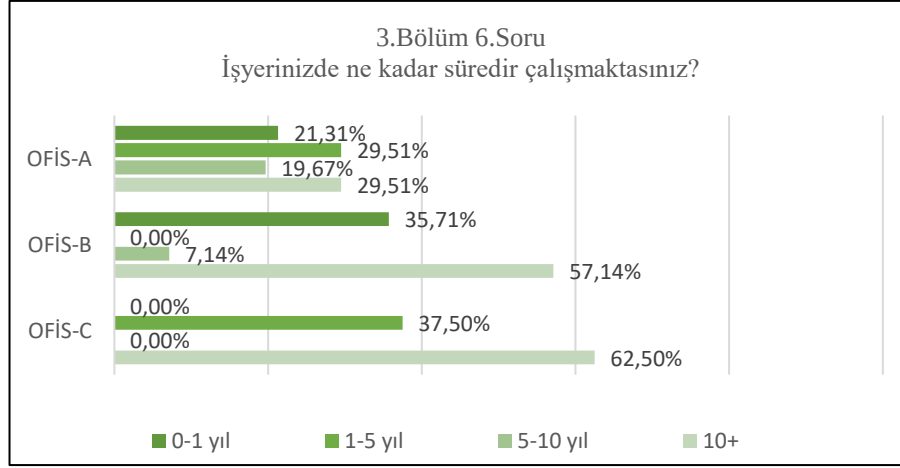
Şekil 4.28 Anket Sonucu Bölüm 3 Soru 4

Şekil 4.28’de çalışanların eğitim durumlarına göre dağılımları görülmektedir. Bu doğrultuda, çalışanların yarısından fazlasının en az üniversite mezunu olduğu söylenebilmektedir.



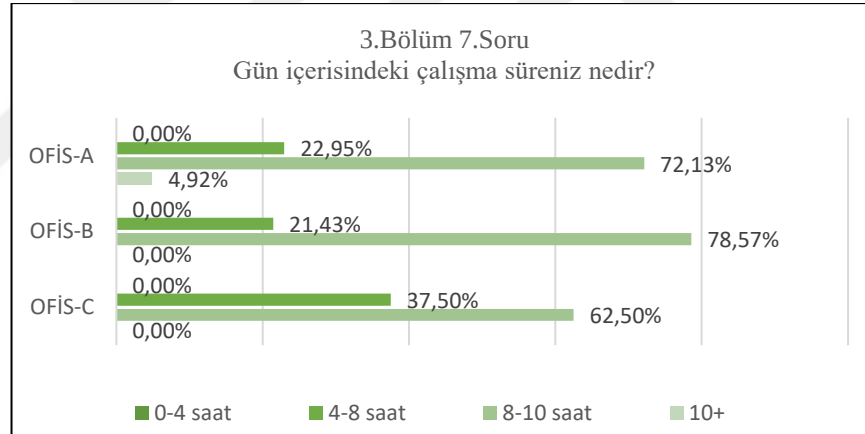
Şekil 4.29 Anket Sonucu Bölüm 3 Soru 5

Anket katılımcılarından hiçbirinin işitme problemi olmadığı Şekil 4.29’da görülmektedir. Ayrıca, Ofis B ve Ofis C’deki katılımcıların çoğunluğunun Şekil 4.30’da görüldüğü üzere en az 5 yıldır çalışmakta oldukları şirkete bağlı oldukları söylenebilir.



Şekil 4.30 Anket Sonucu Bölüm 3 Soru 6

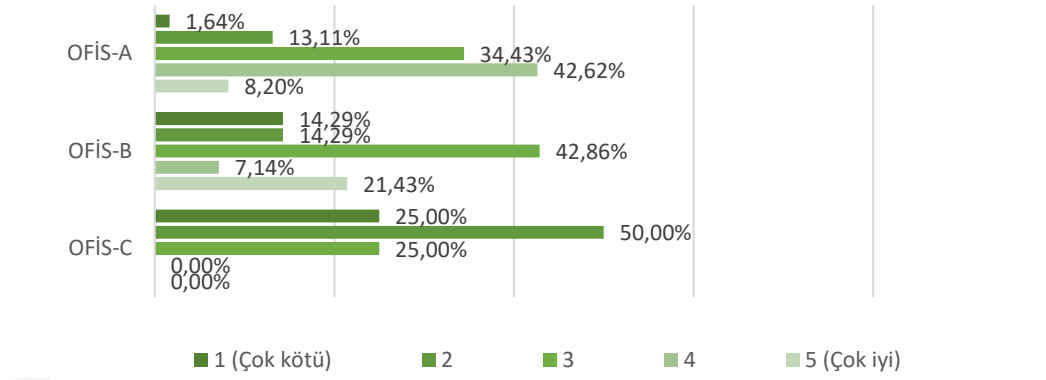
Katılımcıların gün içerisindeki mesai süreleri Şekil 4.31’de görülmektedir. Her üç ofiste de çalışanların yarısından fazlasının ofiste en az 8 saat çalıştıkları söylenebilir.



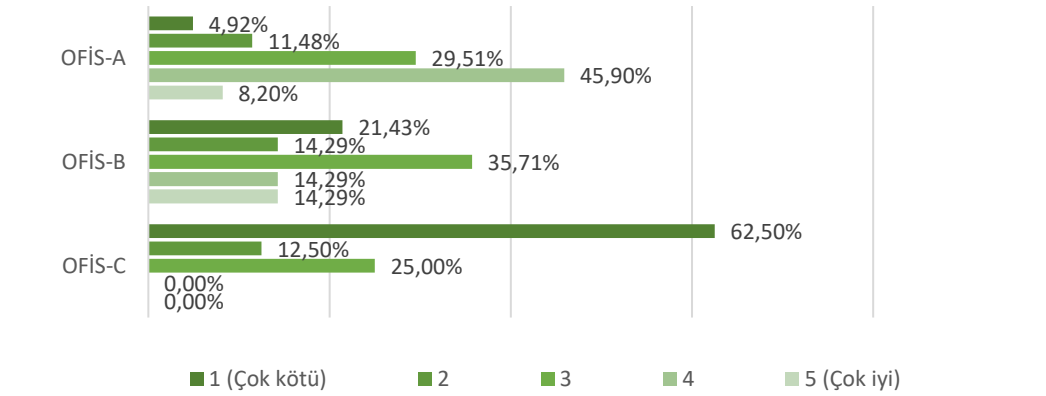
Şekil 4.31 Anket Sonucu Bölüm 3 Soru 7

Ortam koşullarının genel bir değerlendirilmesi olarak, Şekil 4.32’de görüldüğü üzere çalışanlardan iç ortam kalitesi, çalışma düzeni ve akustik konfor koşullarını değerlendirmeleri istenmiştir. Bu doğrultuda, Ofis A’daki kullanıcıların yarısından fazlası iç ortam kalitesi, çalışma düzeni ve akustik koşulları olumlu olarak değerlendirmiştir. Ofis B kullanıcıları çalışma düzeni ve akustik koşulların değerlendirilmesinde kararsız bir tutum sergilemişken, Ofis C kullanıcıları bu kriterler için olumsuz değerlendirmelerde bulunmuşlardır.

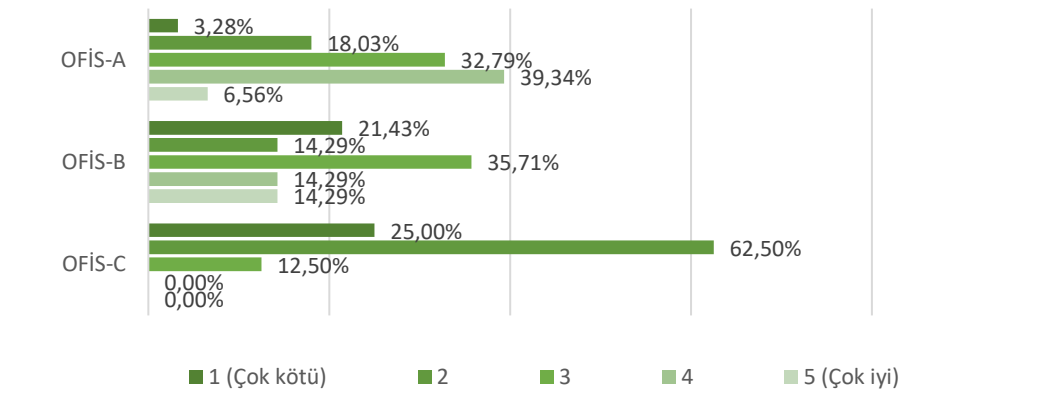
4.Bölüm 1.Soru
Ofis ortamınızdaki iç ortam kalitesini nasıl değerlendirirsiniz ?



4.Bölüm 2.Soru
Ofis ortamınızdaki çalışma düzenini nasıl değerlendirirsiniz ?



4.Bölüm 3.Soru
Ofis ortamınızdaki akustik koşulları nasıl değerlendirirsiniz?



Şekil 4.32 Anket Sonucu Bölüm 4 Genel Değerlendirmeler

4.3 İncelenen Ofis Birimlerinde Uygulanan Anketler Sonucu Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmanın bu bölümünde, anket sorularına verilen yanıtlar, ofislerin kullanıcı gereksinimlerini karşılama düzeyi ve mimari özellikleri bakımından değerlendirilmektedir.

Kullanıcıların, ofis içerisinde oturmakta oldukları yerden duydukları memnuniyet düzeyi değerlendirildiğinde, Ofis A ve Ofis B'deki memnuniyet düzeyinin Ofis C'ye oranla daha fazla olduğu Şekil 4.11'de görülmektedir. Bunun sebebi olarak, Ofis C'de incelenen alanın dış ortamla daha az etkileşimde bulunması, iç avluya ve diğer ofis birimlerine komşu olması gösterilebilir.

Birinci bölümün dördüncü sorusunda, çalışanların ofis içerisindeki çalışma düzenlerinin yerleşimlerini değerlendirmeleri beklenmiştir. Çalışma düzenindeki memnuniyetin en az olduğu Ofis C'de, gün içerisinde çok fazla insan sirkülasyonu olması, dış ortamla etkileşimin diğer ofislere oranla daha az olması gibi unsurlar bu sonucun oluşmasındaki sebepler olarak yorumlanabilir. Bu durum, aynı zamanda Şekil 4.13'te gösterilen mahremiyet derecesindeki farklılığı da açıklamaktadır.

Zemin kaplaması olarak Ofis A'da linolyum, Ofis B'de halı, Ofis C'de ise sirkülasyon alanında mermer, çalışma alanında linolyum ve halı kullanılmıştır. Kullanılan malzemeler, çoğunlukla gürültü kontrolünü sağlamaya yöneliktir ve bu durum, Şekil 4.14'de görüldüğü gibi, ofislerdeki kullanıcıların zemin kaplamalarından rahatsızlık duymadıklarını göstermektedir.

Katılımcıların, çalıştıkları ofislerdeki mobilya ve çalışma ünitelerinin değerlendirmesinde, Şekil 4.15'te görüldüğü üzere, Ofis A ve B'de memnuniyet düzeyinin yüksek olduğu sonucuna varılmıştır. Ofis B ve Ofis C'de, aynı kurumun idari ofisleri yer aldığından çalışma üniteleri aynıdır. Bu ofislerdeki çalışma ünitelerinde, raf ve pano işlevlerinin de gerçekleştirilebilmesi olumlu bir özellik olarak yorumlanabilir. Ofis A'daki çalışma ünitelerinde 30 cm bölme elemanı bulunan

masalar ve dolaplar kullanılmıştır. Bölme elemanlarının yüksek olmaması, çalışanlar arasında görsel bir engel niteliği taşımaması yönünden olumlu olarak değerlendirilebilir.

Doğal aydınlatma, hava kalitesi ve ortam sıcaklığı üzerine yöneltilen sorularda Ofis C'deki çalışanlar, bu kriterlerin yetersiz olduğu yönünde değerlendirme yapmışlardır. Bu ofis biriminin dış ortam ile diğer ofislere kıyasla daha az etkileşimde olması ve gün içerisinde çok fazla insan sirkülasyonuna maruz kalınması bu sonucun elde edilmesinde rol oynamış olabilmektedir.

Ofis ortamında oluşan seslere karşı çalışma performanslarının etkilenmemesi yönünde Ofis A'da daha fazla memnuniyet oranı görülürken, Şekil 4.19'da gösterildiği şekilde, Ofis B ve C'de çalışma performanslarının daha çok etkilendiği görülmektedir. Ofis C'de bu sonucun elde edilmesindeki sebep, gün içerisinde çok fazla insan sirkülasyonu olması olarak yorumlanabilir. Aynı zamanda Ofis A'daki çalışanların şirket politikası dahilinde daha rahat çalışma şekline sahip olmaları da bu sonuçları etkilemektedir.

Ofis dışında oluşan seslerden dolayı çalışma performanslarının etkilenmemesi konusunda memnuniyetin en fazla olduğu ortam Şekil 4.20'de belirtildiği üzere, Ofis A olarak görülmektedir. Ofis A'nın yedinci katta bulunması, karayolu gürültüsünden daha az etkilenmesi yönünde olumlu bir etki olmaktadır. Ofis C'deki memnuniyetin daha az olmasında ise, Ofis C'nin üçüncü katta bulunması sebebiyle şehir gürültüsünden daha fazla etkilenmesi ve kara tarafına doğru konumlanmış olması etkilidir.

Ofis ortamlarında mekanik sistem kaynaklı seslerden duyulan rahatsızlık, her üç ofis ortamı için de, Şekil 4.21'de görüldüğü üzere benzer sonuçlar vermiştir. Ofis birimlerinin aynı yapıda bulunması sebebiyle mekanik tesisatların aynı sistemle yapılmış olması, bu soru için benzer yanıtlar gelmesini doğrular niteliktedir.

Ofis A ve C'deki çalışanların yaklaşık %25'lik bir kısmının işitsel konforun sağlanabilmesinde önemli bir konu olan konuşmanın gizliliği kriterine göre, konuşmalarının duyulamıyor olmasından hoşnut olduğu görülmektedir. Buna karşın; her üç ofiste de çalışanların yarısından fazlasının bu durumdan rahatsız olduğu Şekil 4.22'deki grafiklerden okunabilmektedir. Çalışmalar sırasında ofislerde yapılan gözlemler sonucunda bu durumun ortaya çıkmasında Ofis A'daki arka plan gürültü düzeyinin Ofis B'deki arka plan gürültü düzeyine göre fazla olduğu görülmüştür. Ofis B'deki çalışanların konuşmanın gizliliği konusunda daha az memnuniyet göstermeleri bu biçimde yorumlanabilir. Açık planlı ofislerde, işitsel konforun belirli bir seviyeye ulaşabilmesinde, konuşmanın gizliliği ilkesinin yanında, konuşmanın anlaşılabilirliği ilkesi de önem taşımaktadır. Ofis çalışanlarının konuşmanın anlaşılabilirliği konusunda duydukları memnuniyet düzeyinde benzer sonuçlar görülmektedir.

Ofis ortamlarında oluşan gürültüden daha az etkilenmek amacıyla başka bir sesin maskeleye görevi görme ihtiyacı kullanıcılara sorulmuştur. Gelen cevaplarda ise, Şekil 4.24'te görüldüğü üzere, kullanıcıların yarısından fazlasının maskeleye ihtiyaç duymadığı sonucuna varılmıştır. Ofis B'deki kullanıcıların Ofis A'ya oranla daha büyük bir kısmı çalışırken daha çok konsantrasyon seviyesine ihtiyaç duyduğu, bu nedenle ortamdaki rahatsız edici gürültü seviyesinin daha az etkilenmek istemeleri iki ofis arasındaki memnuniyet farkını açıklayabilir. Ortam yutuculuğu, hacmin tefrişindeki elemanların aynı olması gibi sebeplerden dolayı Ofis C için de benzer yorum yapılabilir.

Hacmin yutuculuğunun kullanıcılar tarafından değerlendirildiğinde, her üç ofis için de olumlu geri bildirimler alınmıştır. Ofis B ve C'de kullanılan malzemelerin yutuculuk değerleri benzer olduğundan, ortam yutuculuğu; dolayısıyla yansıma süresi benzer nitelik taşımaktadır. Ofis A'da kullanılan malzemelerin yutuculuk değerlerinin diğer ofislere göre daha düşük olması; ancak ofis içerisindeki çalışan sayısının fazla olması sebebiyle kullanıcıların ortam yutuculuğunu artırdığı söylenebilir.

Anket çalışmasının dördüncü ve son bölümünde, çalışanlardan iç ortam kalitesi, çalışma düzeni ve akustik konfor koşullarını genel bir biçimde değerlendirmeleri

istenmiştir. Bu doğrultuda, Ofis C'deki çalışanların iç ortam kalitesinden en az memnun olan kesim olduğu ofisin fiziksel yapısı ile doğrulanmaktadır. Aynı zamanda bu ofiste gün içerisindeki insan sirkülasyonunun fazla olması, çalışanların konsantrasyon düzeyini etkilemektedir. Bu nedenle çalışma düzeni ve akustik konfor koşulları ile ilgili duyulan rahatsızlıklar Şekil 4.32'de görüldüğü üzere bu bölümde tekrar belirtilmiştir.

4.4 İncelenen Ofis Birimlerinde Yapılan Akustik Ölçüm Çalışması

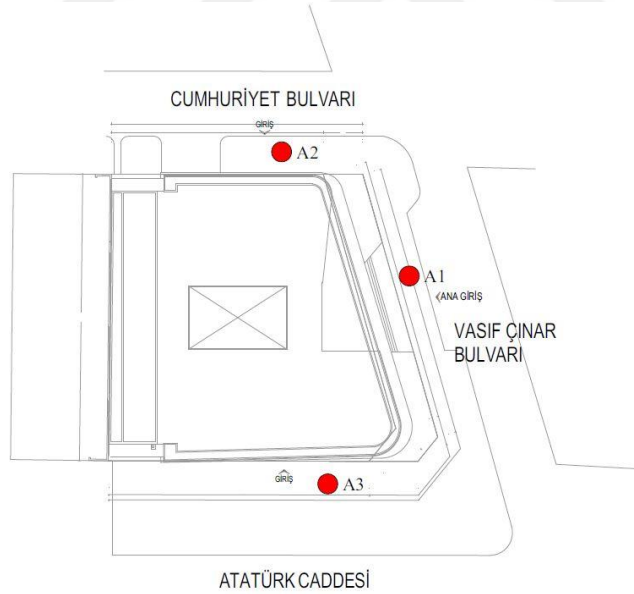
Açık planlı ofislerde akustik konfor koşullarının incelenmesi kapsamında, özel değerlendirmelerin yanı sıra hacim akustiği ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Yaklaşık aynı boyutlarda olması gerekçesiyle farklı mekan düzeni ve farklı malzeme seçimlerinin ofislerdeki akustik koşullar üzerindeki etkisini rahat bir biçimde ortaya koyabileceği gerekçeleri ile akustik alan ölçümleri Ofis A ve Ofis B'de gerçekleştirilmiştir. Ölçümler sırasında Dirac 5.5 programı, B&K marka 1 adet preamplifikatör, 1 adet dodekaedrik hoparlör, 1 adet hoparlör tripodu, 1 adet çok yönlü mikrofon ve mikrofon tripodu kullanılmıştır. Mikrofonun kalibrasyonu yapıldıktan sonra ölçüm işlemleri yapılmıştır.

TS EN ISO 3382-3 standardı, açık planlı ofislerde yapılacak akustik ölçmelere ilişkin kuralları belirlemektedir. Buna göre; her birinde en az ölçüm konumu (alıcı) sayısının 4 olduğu, en az iki hat (iki kaynak konumu) için ölçümler gerçekleştirilmelidir (TS EN ISO 3382-3, 2012). İlgili standarda göre, ilk ölçüm konumunun hat üzerindeki en yakın çalışma alanında bulunması gerektiği, hoparlör ve mikrofonun konumlarının masalardan en az 0,5 m, duvardan ve yansıtıcı yüzeylerden en az 2 m uzakta olması gerektiği, mikrofon ve hoparlörün zeminden en az 1,2 m yukarıda bir konumda yerleştirilmesi gerektiği ve ölçüm ekibi dışında kimsenin bulunmadığı mobilyalı odalarda ölçümlerin gerçekleştirilmesi gerektiği belirtilmektedir. Tez kapsamına Ofis A ve Ofis B'de yapılan ölçümler bu doğrultuda gerçekleştirilmiştir.

- ***Yapı Dışı Gürültü Düzeyinin Ölçülmesi***

Mesai saatleri içerisinde, taşıt trafiğinin belirlenen ofis birimlerine olan etkisini incelemek amacı ile yapı dışında gürültü düzeyi ölçümleri gerçekleştirilmiştir.

Yapının üç cephesinde yer alan girişlerin önünde üç adet ölçüm noktası belirlenmiştir. 21 Şubat 2019 tarihinde yapılan ölçümler; sabah, öğle ve akşam belirlenen zaman dilimlerinde her ölçüm noktasında 15 dakika süreyle üçer kez yapılmıştır. Ölçümler sırasında bir adet B&K 2270 ses düzeyi ölçer kullanılmıştır. Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği'nde, bir bina içinde veya civarında gürültüye maruz kalma ile ilgili ölçümler yapıldığında, ölçüm noktasının zeminden en az 1,5 m mesafede olması gerektiği belirtilmiştir ve ölçümler bu doğrultuda yapılmıştır. Ölçümler sonrasında her üç alıcı noktasındaki ortalama gürültü düzeyleri Tablo 4.1 'deki gibidir.



Şekil 4.33 Yapı dışı gürültü düzeyi ölçümlerinin gerçekleştirildiği ölçüm noktaları

Yapının cephe verdiği üç adet kara yolu arasında taşıt yoğunluğunun en fazla olduğu A1 ve A2 alıcı noktalarındaki gürültü düzeyinde, özellikle öğle ve akşam saatlerinde yapı içerisindeki gürültü düzeyini olumsuz yönde etkileyebilecek biçimde yükselme görülmektedir.

Tablo 4.1 Yapı dışı gürültü düzeyi ölçüm sonuçları

Alıcı Noktası	Ö1 (dB-Laeq)	Ö2 (dB-Laeq)	Ö3 (dB-Laeq)	ORTALAMA GÜRÜLTÜ DÜZEYİ (Laeq)
A1	62,4	74,3	65,1	67,3
A2	65,7	67,7	69,6	67,7
A3	55,9	59	57,2	57,4

4.4.1 Ofis A'da Yapılan Hacim Akustiği Ölçüm Sonuçları

Ofis A, birbiri ile şeffaf bir koridor ile bağlanan iki ayrı ofisten oluşmaktadır. Anket çalışması bu ofis katının tümünü kapsarken, ölçümler dahilinde deniz tarafında kalan ofis bölümü ele alınmıştır.

İncelenen bölümde ses kaynağı iki ayrı konumda iken TS EN ISO 3382-3 standardına uygun olarak ölçümler yapılmıştır. Ses kaynağı K1 konumunda iken A1, A2, A3, A4, A5 ve A6 noktalarında ölçüm alınacak biçimde ilk dört noktası doğrusal olmak üzere bir ölçüm hattı belirlenmiştir. Kaynak K2 konumunda iken ise; B1, B2, B3, B4, B5, C1, C2, C3 ve C4 noktalarında ölçüm yapılmak üzere iki ayrı ölçüm hattı bulunmaktadır.



Şekil 4.34 Ofis A'daki ses kaynağı ve ölçüm noktalarının konumları

- **Arka Plan Gürültü Düzeyinin Ölçülmesi**

Ofis A'daki arka plan gürültü düzeylerinin belirlenebilmesi amacıyla 19 Ocak 2019 günü ölçümler gerçekleştirilmiştir. Ölçümler TS EN ISO 3382-3 standardına uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Yapılan ölçümler sırasında pencereler kapalı durumdadır, havalandırmalar çalışır vaziyettedir ve ofislerde çalışan bulunmamaktadır. Mesai saatleri içerisinde yapılan gözlemlerde ofis içerisinde maskeleme görevi gören bir sesin varlığı tespit edilmemiştir. Bu nedenle ölçümler sırasında maskeleme sesi kullanılmamıştır.

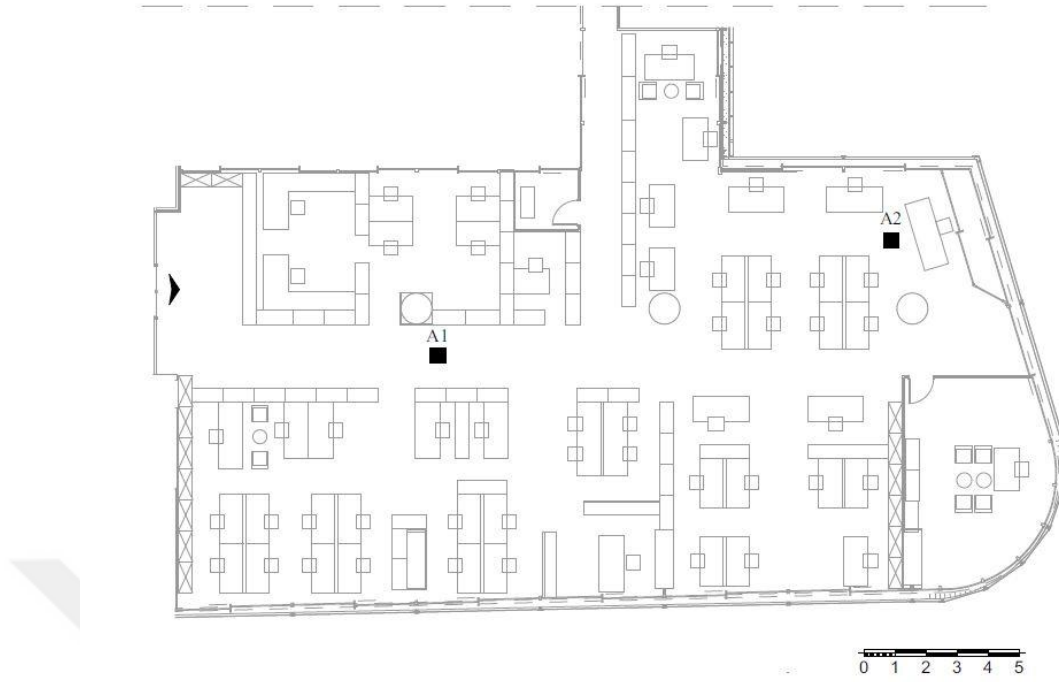
Tablo 4.2 Ofis A'daki ölçüm noktalarında ortalama arka plan gürültü düzeyleri

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4
LAeq (dBA)	45,7	47,9	49,6	49,5	49,3	48,7	49,5	48,2	47,3	48,5	48,7	49,5	47,5	49	47,9
SINIR DEĞER : 45 dBA															

Kullanılan malzemelerin yutuculuk değerinin az olması, bölme elemanlarının yüksekliğinin az olması ve akustik açıdan önlem alınmamış olması sebebiyle, ortalama arka plan gürültü düzeyi 48,4 dBA olarak ölçülen ofisin, 45 dBA olan sınır değerlerini aştığı görülmektedir.

- **Mesai Saatlerinde Hacim İçerisinde Oluşan Gürültü Düzeyinin Ölçülmesi**

Ofis biriminde yapılan ölçümler TS EN ISO 3382-3 standardı doğrultusunda kullanıcılar bulunmuyorken gerçekleştirilmiştir. Ancak ofis faaliyet durumunda iken kullanıcıların aktivitelerini gerçekleştirirken, bir başka deyişle gerçek koşullarda çalışanların maruz kaldıkları ofis içi gürültü düzeyinin belirlenebilmesi amacıyla gün içerisinde konsantrasyon düzeylerinde değişim olacağı öngörülen beş ayrı zaman diliminde 15 dakikalık sürelerle ölçümler yapılmıştır.



Şekil 4.35 Aktivite olduğu durumda SPL değerlerinin ölçüldüğü alıcı noktaları

Gün içerisinde çalışanların dikkatinin dağılmaması için ölçüm noktalarının konumları Şekil 4.35'teki gibi seçilmiştir. A1 ölçüm noktası ofis içerisindeki sirkülasyonun fazla olduğu bir noktada seçilirken, A2 ölçüm noktası ise yapı dışı gürültünün en fazla etkileyebileceği bir noktada seçilmiştir.

Tablo 4.3 Aktivite olduğu durumda farklı zaman dilimlerinde ölçülen SPL değerleri (dBA)

OFİS A	A1	A2
Ö1 (08:30)	55,3	55,1
Ö2 (10:00)	62,3	56,4
Ö3 (13:30)	52,2	57,3
Ö4 (15:00)	58,4	56,3
Ö5 (17:30)	55,4	59,8

Ofis A'daki çalışanların mesai başlangıcından sonra saat 10:00 civarında kahve molasına çıktıkları bilinmektedir. Bu zaman diliminde her iki ölçüm noktasındaki gürültü düzeyinde artış olduğu görülmüştür. Çalışanlar öğle yemeğine birer saat arayla iki grup halinde çıkmaktadırlar. Saat 13:30'da yapılan ölçümlerde kişi sayısındaki düşüşe bağlı A1 noktasında düşüş olduğu görülmektedir. Yapı dışında yapılan

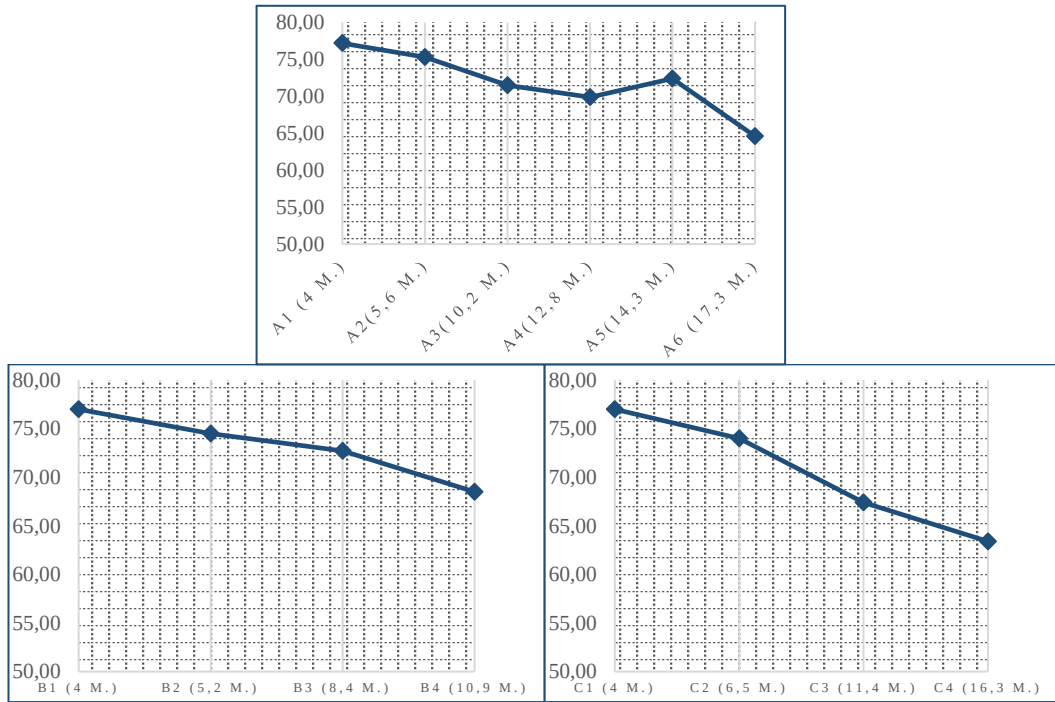
ölçümlerde öğlen saatlerinde A1 alıcı noktasındaki gürültü düzeyinde gözlenen artışın, yapı içerisinde A2 ölçüm noktasındaki gürültü düzeyinin artış göstermesine sebep olmaktadır. Çalışanların öğle yemeğinden döndükleri saatlerde sirkülasyon artışına ve öğleden sonra dikkat dağınıklığına bağlı konsantrasyon düşüşüne bağlı olarak gürültü düzeylerinde artış olduğu görülmektedir.

• Ses Basınç Düzeyinin Mesafeye Bağlı Değişimi

Kaynak K1 ve K2 konumlarında iken, ortama konuşma güç spektrumuna yakın bir gürültü verildiğinde ölçülen ses basınç düzeyi değerleri Şekil 4.36'da yer alan grafiklerde görülmektedir.

Tablo 4.4 Alıcı noktalarındaki SPL değerleri

OFİS A	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4
SPL (dBA)	77,2	75,3	71,5	69,9	72,4	64,6	77	74,5	72,7	68,5	65,4	77	74	67,4	63,4

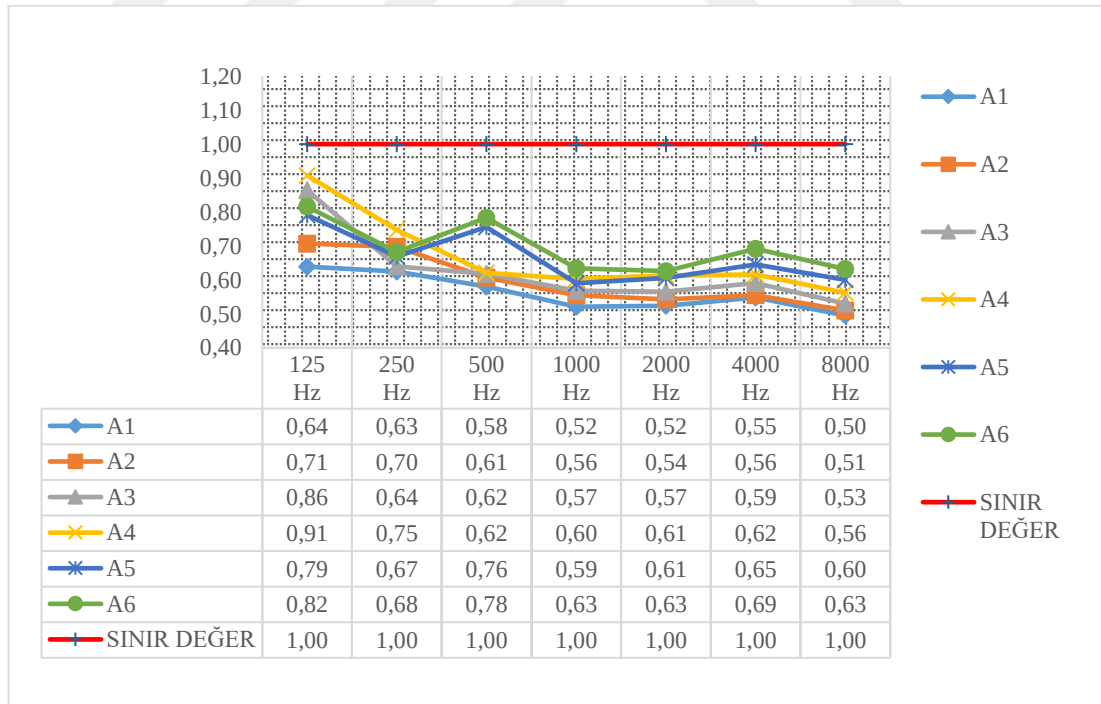


Şekil 4.36 Alıcı noktalarının kaynak ile arasındaki mesafeler ve bu noktadaki SPL grafikleri

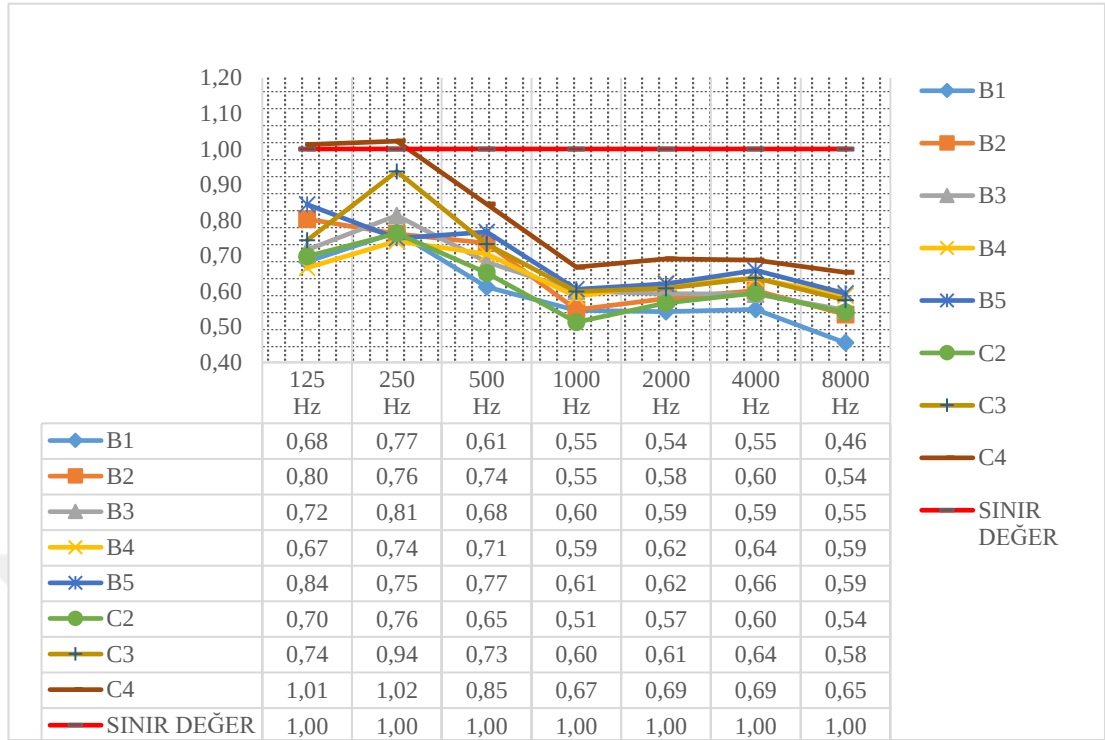
Kaynak K1 noktasındayken SPL değerinin azalma göstermesi gerekirken A5 noktasında artış göstermesinin sebebi mekanik havalandırma ünitesinin o noktada daha farklı bir gürültü yaymasıyla açıklanabilmektedir. Egan, kaynak ile alıcı nokta arasındaki mesafenin iki katına çıktığında SPL değerinin yaklaşık 6 dB azalma göstermesi gerektiğini belirtmektedir. Diğer ölçüm noktalarındaki SPL değerleri arasındaki farka bakıldığında yaklaşık bu aralıkta düşüş olduğu görülmektedir.

- **Reverberasyon Süresi**

Ofis A'da kaynak K1 ve K2 konumlarındayken her alıcı noktasında ölçülen RT değerleri aşağıdaki çizelgelerde yer almaktadır. Ülkemizde yürürlükte olan “Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik” dahilinde, açık planlı ofislerde izin verilen en yüksek reverberasyon süresi 1,0 sn olarak belirtilmiştir. Ölçüm yapılan ofisteki hiçbir değer sınır değeri aşmamaktadır. 125 Hz frekanstan 8000 Hz frekansa doğru gidildiğinde reverberasyon sürelerinde azalma meydana geldiği görülmektedir.

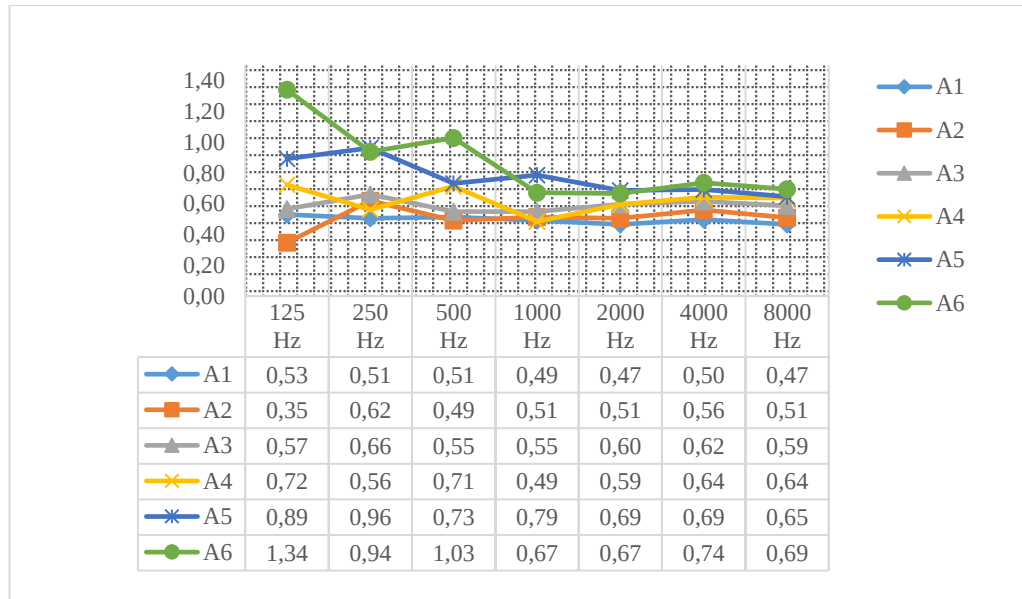


Şekil 4.37 Kaynak K1 konumunda iken frekansa bağlı ölçülen RT grafikleri



Şekil 4.38 Kaynak K2 konumunda iken frekansa bağlı ölçülen RT grafikleri

- Erken Düşme Süresi**



Şekil 4.39 Kaynak K1 konumunda iken frekansa bağlı ölçülen EDT grafikleri

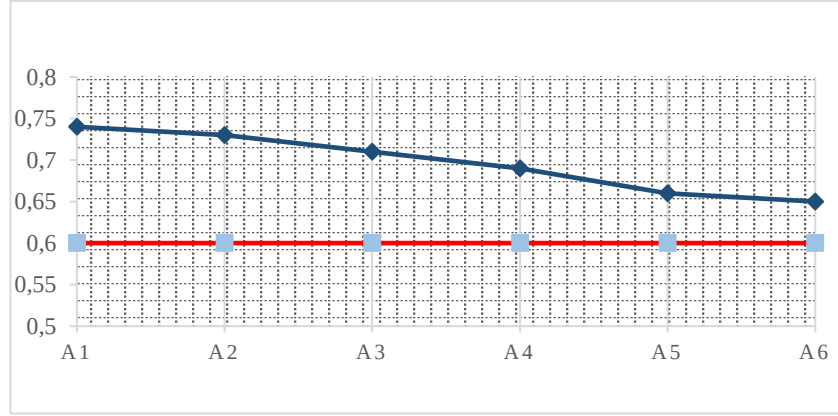


Şekil 4.40 Kaynak K2 konumunda iken frekansa bağlı ölçülen EDT grafikleri

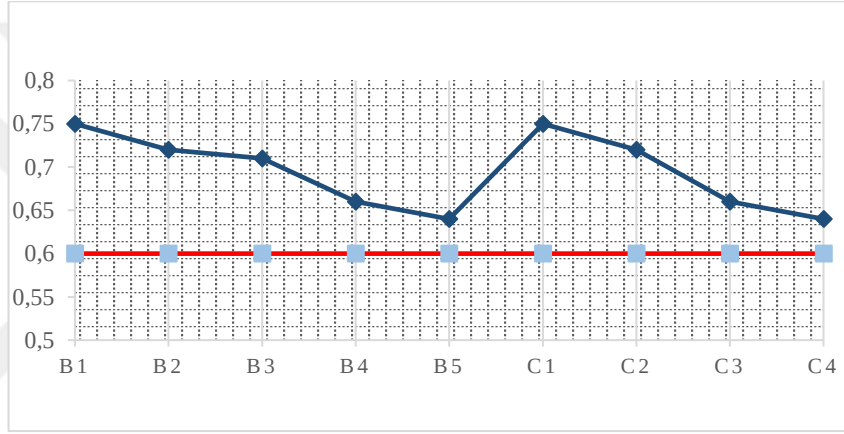
Ofis A’da yapılan ölçümler sonucu elde edilen EDT değerlerinin grafikleri incelendiğinde, RT grafikleri ile benzer eğriler elde edilmiştir. Bu durum, ortamda yayınlık ses alanının sağlanabildiğini göstermektedir.

- **Konuşmanın İletim İndeksi**

Açık planlı ofislerde kişisel mahremiyetin sağlanabilmesi açısından konuşmanın gizliliğinin sağlanması istenmektedir. Konuşma gizliliğinin artması için konuşmanın anlaşılabilirliğinin düşük olması gerekmektedir. Bu doğrultuda, STI değerlerinin 0,4’ten az olması beklenmektedir. Ofis A’daki alıcı noktalarının tümünde elde edilen STI değerleri 0,6’dan yüksektir. Bu durum, konuşmanın anlaşılabilirlik düzeyinin yüksek olmasına ve gizliliğin düşük olmasına neden olmaktadır.



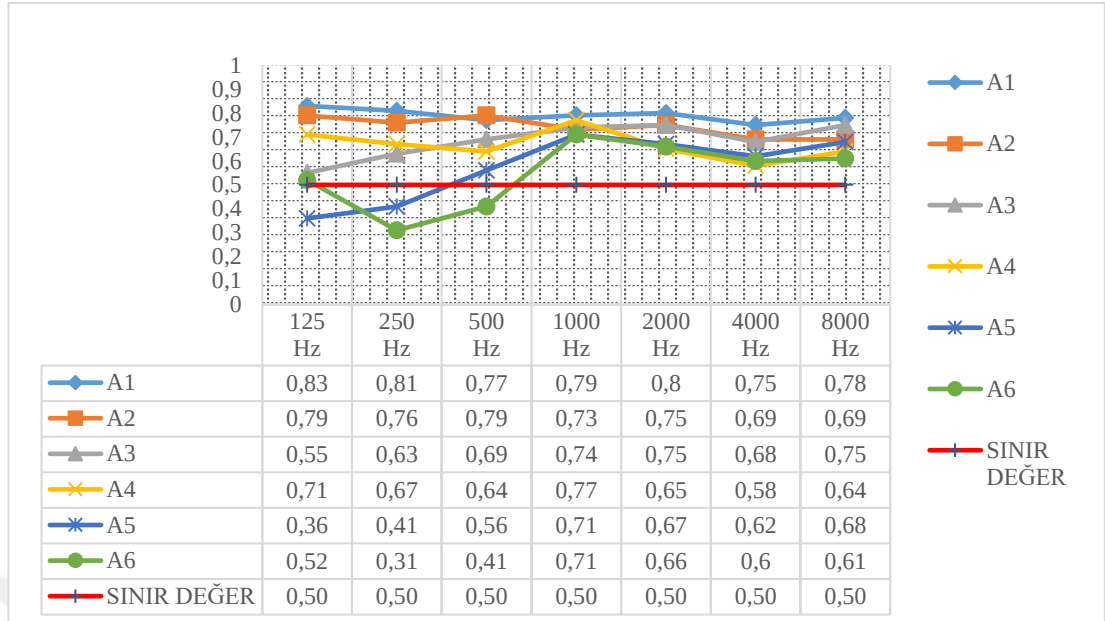
Şekil 4.41 Kaynak K1 konumunda iken alıcı noktalarındaki STI değerleri



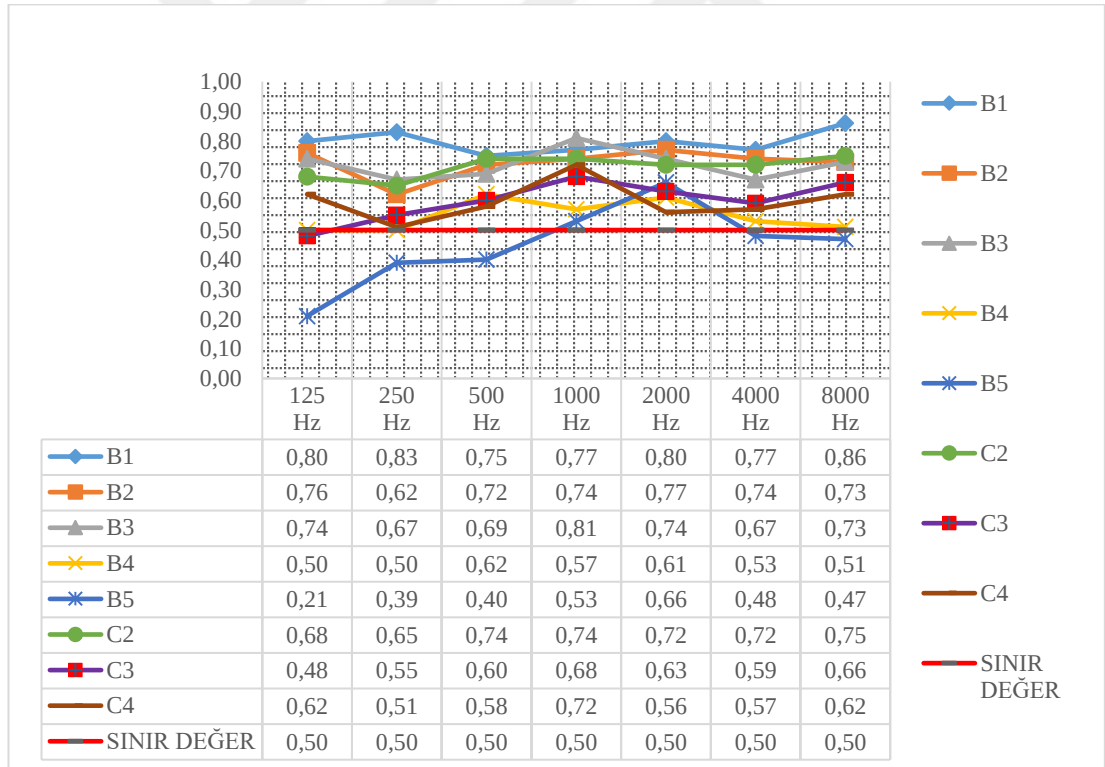
Şekil 4.42 Kaynak K1 konumunda iken alıcı noktalarındaki STI değerleri

- **Ayrırtedilebilirlik (D50)**

D50 parametresinin %50'den büyük değer alması, konuşmanın anlaşılabilirliğinin yüksek, gizliliğin düşük olduğunu ifade etmektedir. Ofis A'da kaynak K1 konumundayken düşük frekans aralıklarında A5 ve A6 alıcı noktalarında; kaynak K2 konumundayken B5 noktasında düşük frekans aralıklarında %50'nin altında değer elde edilmiştir. Ancak D50 parametresi genelde orta frekanslarda dikkate alınması gerektiğinden bu ofis birimi için anlaşılabilirliğin yüksek ve gizliliğin düşük olduğu söylenebilir.

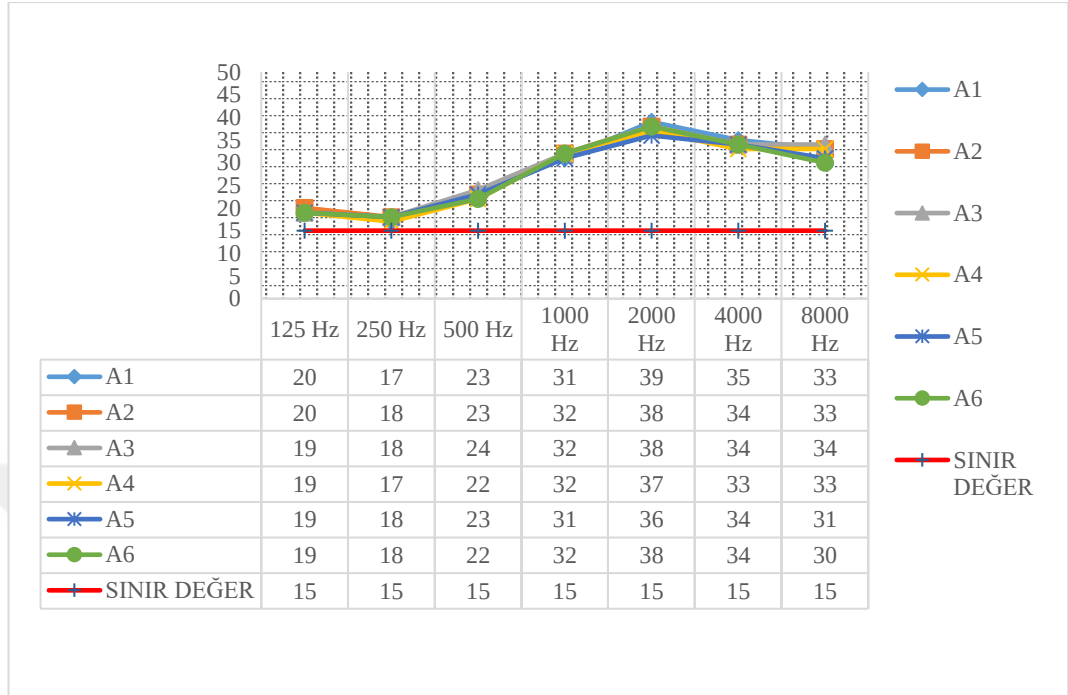


Şekil 4.43 Kaynak K1 konumunda iken frekansa bağlı ölçülen D50 grafikleri

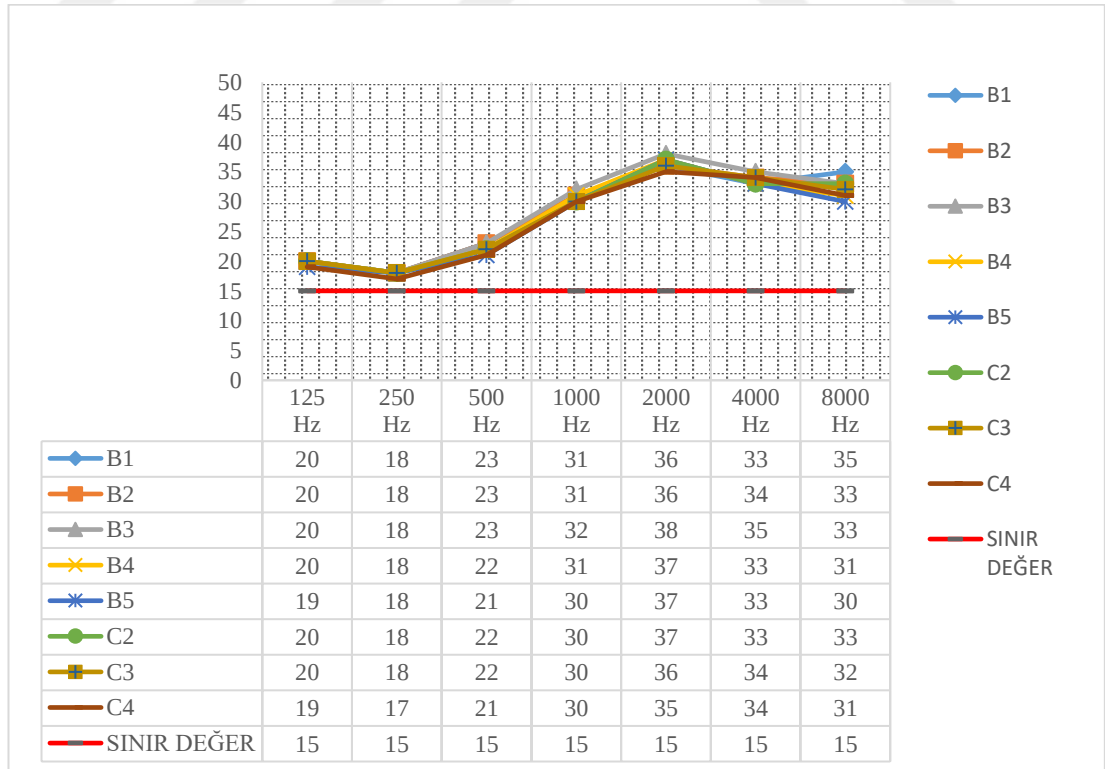


Şekil 4.44 Kaynak K2 konumunda iken frekansa bağlı ölçülen D50 grafikleri

• *Sinyal Gürültü Oranı*



Şekil 4.45 Kaynak K1 konumunda iken frekansa bağlı ölçülen SNR grafikleri



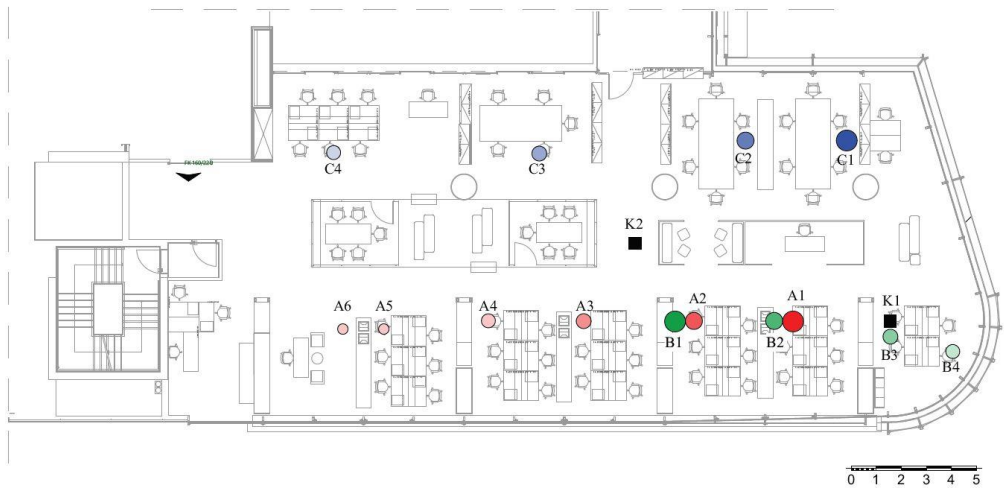
Şekil 4.46 Kaynak K2 konumunda iken frekansa bağlı ölçülen SNR grafikleri

Konuşmanın gizliliğinin sağlanabilmesi açısından SNR oranının 10 dB'in altında bir değer alması istenmektedir. Ancak Ofis A'daki alıcı noktalarından hiçbiri gizliliğin sağlanabilmesi açısından gerekli olan değerleri sağlayamamaktadır.

Ofis A'da yapılan ölçümler sonucunda, arka plan gürültü düzeyinin sınır değeri bir miktar aştığı görülmektedir. Ancak reverberasyon süresinin sınır değeri aşmamasına rağmen diğer akustik parametrelerin vermiş olduğu sonuçlar dahilinde, incelenen açık planlı ofiste konuşmanın anlaşılabilirlik düzeyinin yüksek olduğu, konuşmanın gizliliğinin düşük olduğu söylenebilir. Bu durum, çalışanların işitsel mahremiyetlerinin yeterince sağlanamadığını göstermektedir.

4.4.2 Ofis B'de Yapılan Hacim Akustiği Ölçüm Sonuçları

Çalışma alanlarının büyük bir kısmının deniz cephesi tarafında konumlanması sebebiyle, ölçüm noktalarının çoğu bu bölümde yer almaktadır. Ses kaynağı K1 konumunda iken; A1, A2, A3, A4, A5 ve A6 noktalarının ilk dört noktası lineer bir doğrultuda olmak üzere bir ölçüm hattı seçilmiştir. Ölçümler TS EN ISO 3382-3 standardına uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Kaynak K2 konumunda iken B1, B2, B3, B4, C1, C2, C3 ve C4 noktalarında ölçüm alınmak üzere iki ayrı hat belirlenmiştir. Ofis B için karşılaşılan en büyük görsel ve işitsel engel, ofisin iki sirkülasyon alanı arasında kalan ahşap kaplamalı toplantı alanıdır.



Şekil 4.47 Ofis B'deki ses kaynağı ve ölçüm noktalarının konumlar

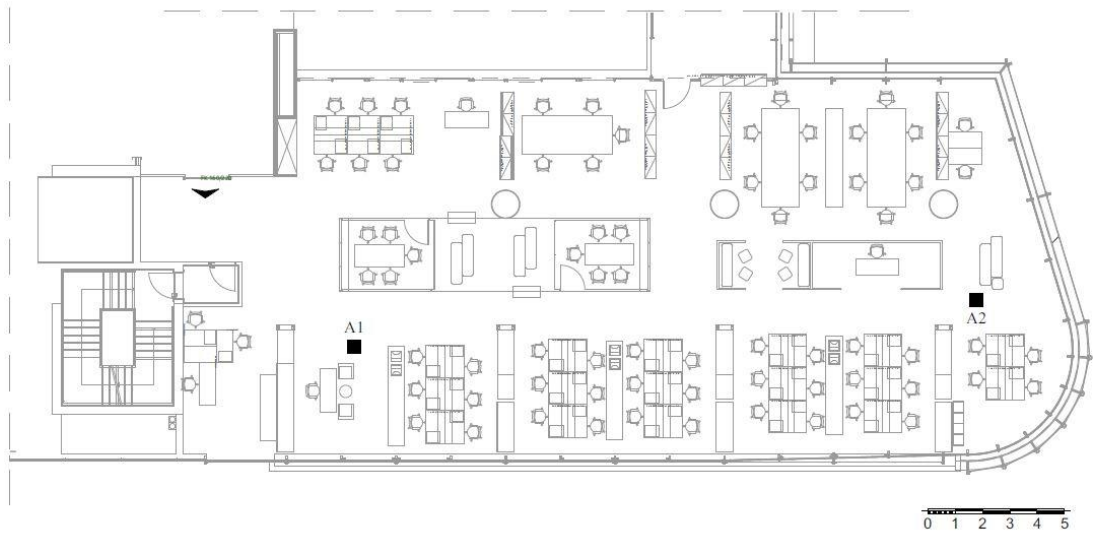
- **Arka Plan Gürültü Düzeyinin Ölçülmesi**

Ofis B’de kullanılan malzemelerin yutuculuk özelliği göstermesi, bölme elemanlarının yüksek olması ve akustik tavan uygulaması vb. akustik önlemler alınması sebebiyle arka plan gürültüsünün çoğu ölçüm noktasında sınır değerler arasında yer almaktadır. Alıcı noktalarında ölçülen değerlerden yola çıkarak, ofiste ölçülen ortalama arka plan gürültüsünün 43,2 dBA olduğu ve sınır değerler dahilinde olduğu söylenebilmektedir.

Tablo 4.5 Ofis B’deki ölçüm noktalarında ortalama arka plan gürültü düzeyleri

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1=A2	B2=A1	B3	B4	C1	C2	C3	C4
LAeq (dBA)	42	41	40,1	38,8	38,2	36,1	41	42	48,5	46,2	46,5	47,1	41,1	36,2
SINIR DEĞER : 45 dBA														

- **Mesai Saatlerinde Hacim İçerisinde Oluşan Gürültü Düzeyinin Ölçülmesi**



Şekil 4.48 Aktivite olduğu durumda SPL değerlerinin ölçüldüğü alıcı noktaları

Ofis faaliyet durumunda iken kullanıcıların aktivitelerini gerçekleştirirken ofisteki gürültü düzeyinin belirlenebilmesi amacıyla gün içerisinde konsantrasyon düzeylerinde değişim olacağı öngörülen beş ayrı zaman diliminde 15 dakikalık sürelerle ölçümler yapılmıştır.

Gün içerisinde çalışanların dikkatinin dağılmaması için ölçüm noktalarının konumları Şekil 4.48'deki gibi seçilmiştir. Çalışma alanlarının deniz cephesine doğru yoğunluk göstermesi sebebiyle ofisin cepheye yakın bölümünde iki ayrı ölçüm noktası seçilmiştir. A1 ölçüm noktası ofis içerisindeki sirkülasyonun fazla olduğu bir noktada seçilirken, A2 ölçüm noktası ise yapı dışı gürültünün en fazla etkileyebileceği bir noktada seçilmiştir.

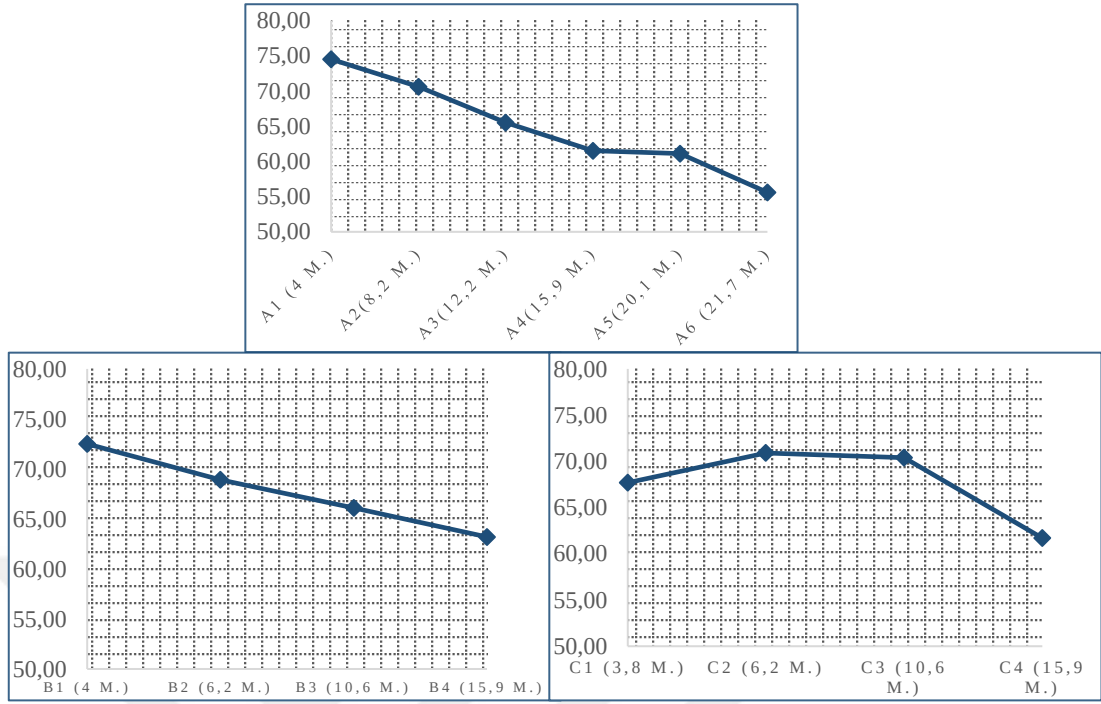
Tablo 4.6 Aktivite olduğu durumda farklı zaman dilimlerinde ölçülen SPL değerleri (dBA)

OFİS B	A1	A2
Ö1 (08:30)	48,4	49,2
Ö2 (10:00)	51,9	47
Ö3 (13:30)	58,2	54,3
Ö4 (15:00)	54,2	50,5
Ö5 (17:30)	53,4	50,8

Mesai saatinin başlamasını takiben, ofise giriş çıkışların artması nedeniyle A1 ölçüm noktasında gürültü düzeyinde artış başlamıştır. Öğle yemeğinden dönüldüğü sırada ofis içerisindeki sirkülasyon artışı ve çalışanların konsantrasyon düzeylerindeki değişim sebebiyle A1 noktasındaki en yüksek değer 13:30'da yapılan Ö3 ölçümünde elde edilmiştir. A2 noktasının yapı dışı gürültüye en fazla maruz kalan bölgede yer alması sebebiyle yapı dışı gürültüde meydana gelen artışın ofis içerisindeki gürültü düzeyini etkilediği görülmektedir.

- ***Ses Basınç Düzeyinin Mesafeye Bağlı Değişimi***

Kaynak K1 ve K2 konumlarında iken, TS EN ISO 3382-3 standardında tariflendiği şekilde ortama konuşma güç spektrumuna yakın bir gürültü verildiğinde ölçülen ses basınç düzeyi değerleri Şekil 4.49'daki grafiklerde görülmektedir.



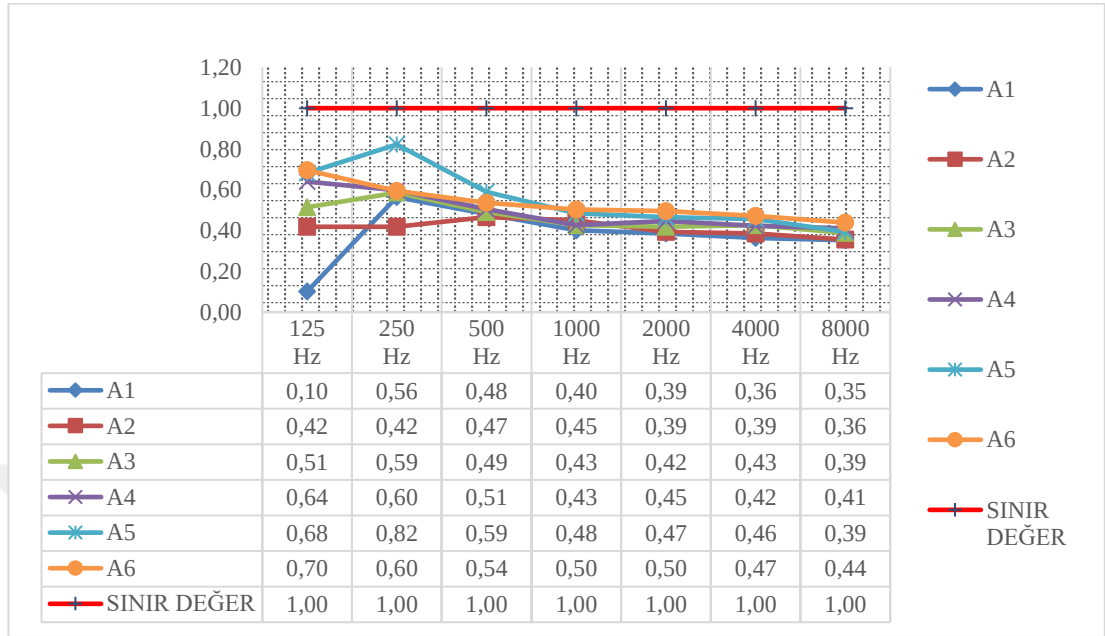
Şekil 4.49 Alıcı noktalarının kaynak ile arasındaki mesafeler ve bu noktalardaki SPL grafikleri

Tablo 4.7 Alıcı noktalarındaki SPL değerleri

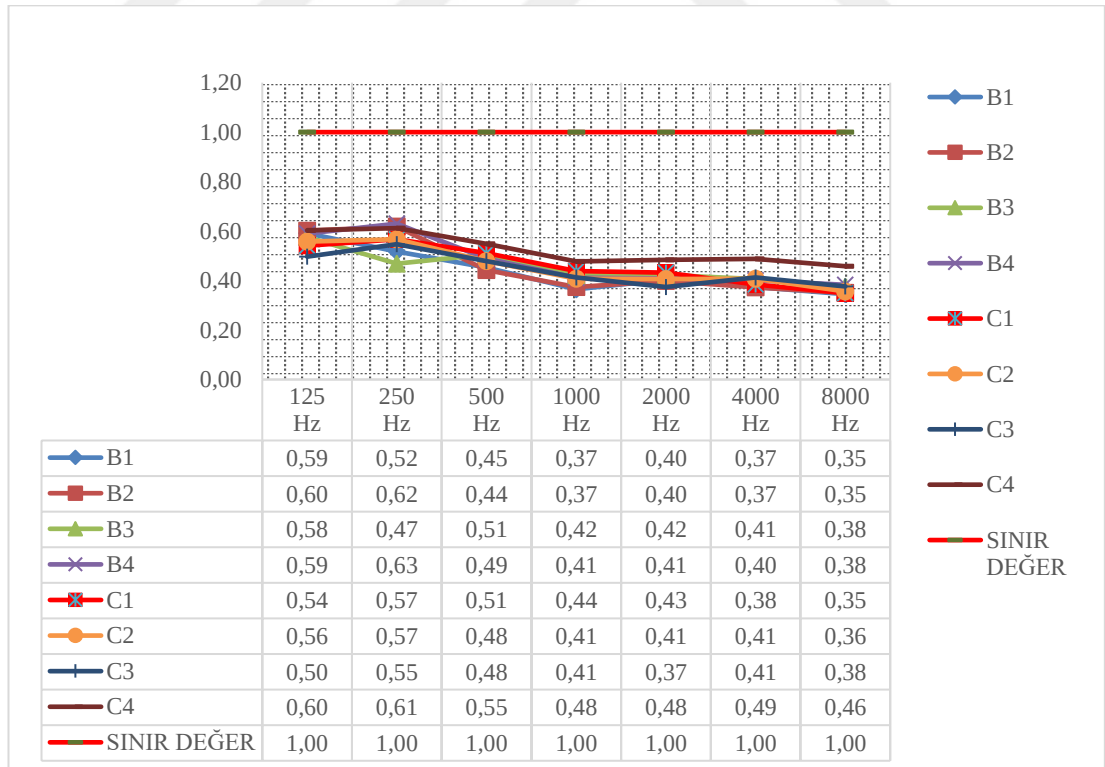
OFİS B	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
SPL (dBA)	74,5	70,6	65,5	61,5	61,1	55,6	72,5	68,9	66,1	63,2	67,7	70,9	70,4	61,7

Kaynak K1 konumundayken elde edilen SPL değerlerindeki düşüş, Bölüm 3.2.2’de tariflendiği biçimde yaklaşık 6 dB’lik düşüş sergilemektedir. Kaynak K2 noktasındayken B ölçüm hattına bakıldığında aynı biçimde SPL değerlerinin azalma gösterdiği görülmektedir. Ancak kaynak K2 konumundayken C ölçüm hattına bakıldığında C3 ve C4 alıcı noktaları arasındaki farkın diğer alıcı noktalarına oranla daha fazla olmasının sebebi, mekan içerisinde yer alan ve özel görüşmelerin yapılmasına olanak sunan toplantı birimidir. Bu birimin mekan ile arasındaki oran düşünüldüğünde görsel bir engel olduğunun yanı sıra işitsel bir engel olma durumu da doğrulamaktadır.

- **Reverberasyon Süresi**



Şekil 4.50 Kaynak K1 konumunda iken frekansa bağlı ölçülen RT grafikleri



Şekil 4.51 Kaynak K2 konumunda iken frekansa bağlı ölçülen RT grafikleri

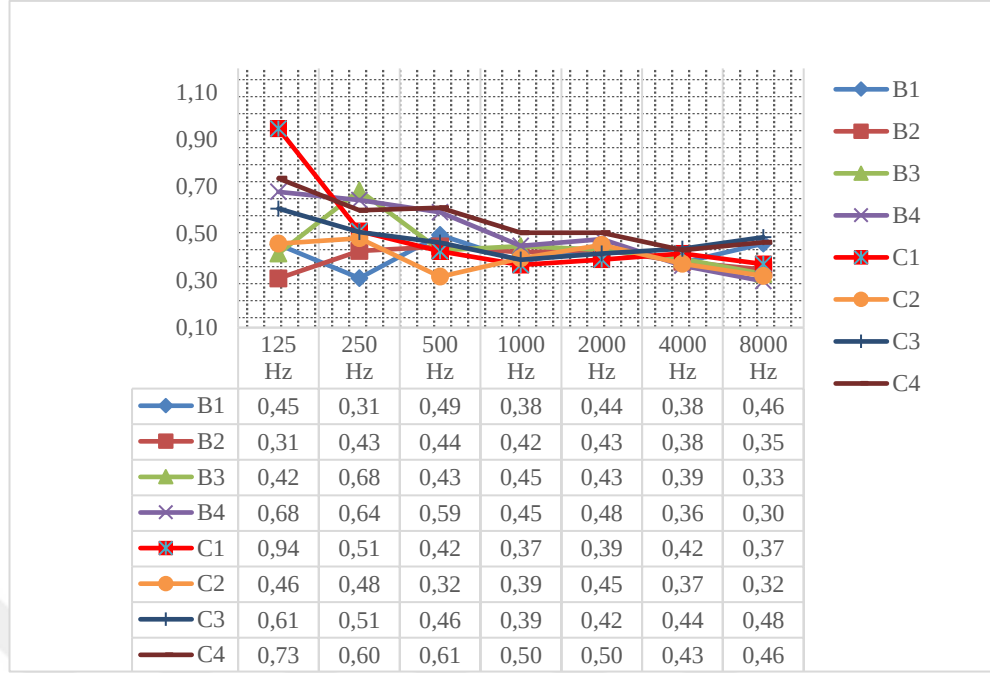
Kaynak K1 ve K2 konumlarındayken her alıcı noktasında ölçülen RT değerleri aşağıdaki grafiklerde yer almaktadır. Ölçüm yapılan ofisteki hiçbir değer sınır olarak belirtilen 1,0 sn değerini aşmamaktadır. 125 Hz frekanstan 8000 Hz frekansa doğru gidildiğinde reverberasyon sürelerinde azalma meydana geldiği görülmektedir.

- **Erken Düşme Süresi**

Ofis B’de yapılan ölçümler sonucu elde edilen EDT değerlerinin grafikleri incelendiğinde, bazı alıcı noktalarında RT grafiklerinden farklı sonuçlar ölçüldüğü görülmektedir. Bu durum, yayınlık ses alanının sağlanamaması ile açıklanabilir.



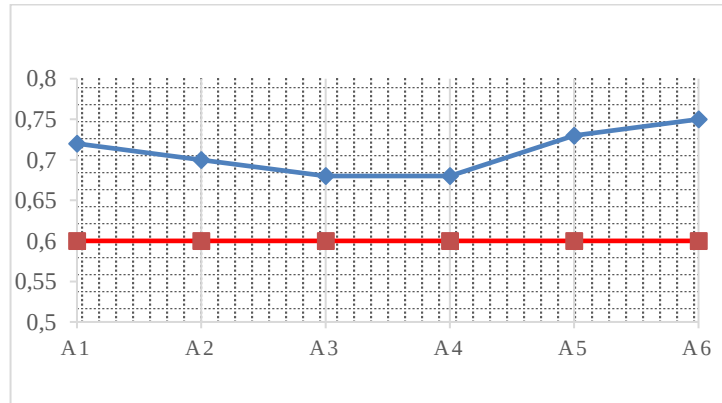
Şekil 4.52 Kaynak K1 konumunda iken frekansa bağlı ölçülen EDT grafikleri



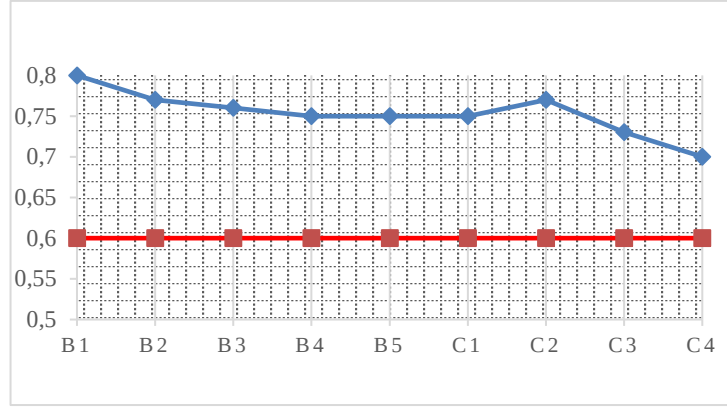
Şekil 4.53 Kaynak K2 konumunda iken frekansa bağlı ölçülen EDT grafikleri

• Konuşmanın İletim İndeksi

Ofis B'deki tüm alıcı noktalarında ölçülen STI değerlerinde, 0,6'dan yüksek sonuçlar elde edilmiştir. Bölüm 3.2.5'te tariflendiği şekilde, konuşmanın anlaşılabilirliğinin yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum, konuşmanın gizliliğini azaltmaktadır ve anket çalışmasında çalışanların konuşmanın gizliliği üzerine verdiği yanıtlar da bu durumu doğrular niteliktedir.

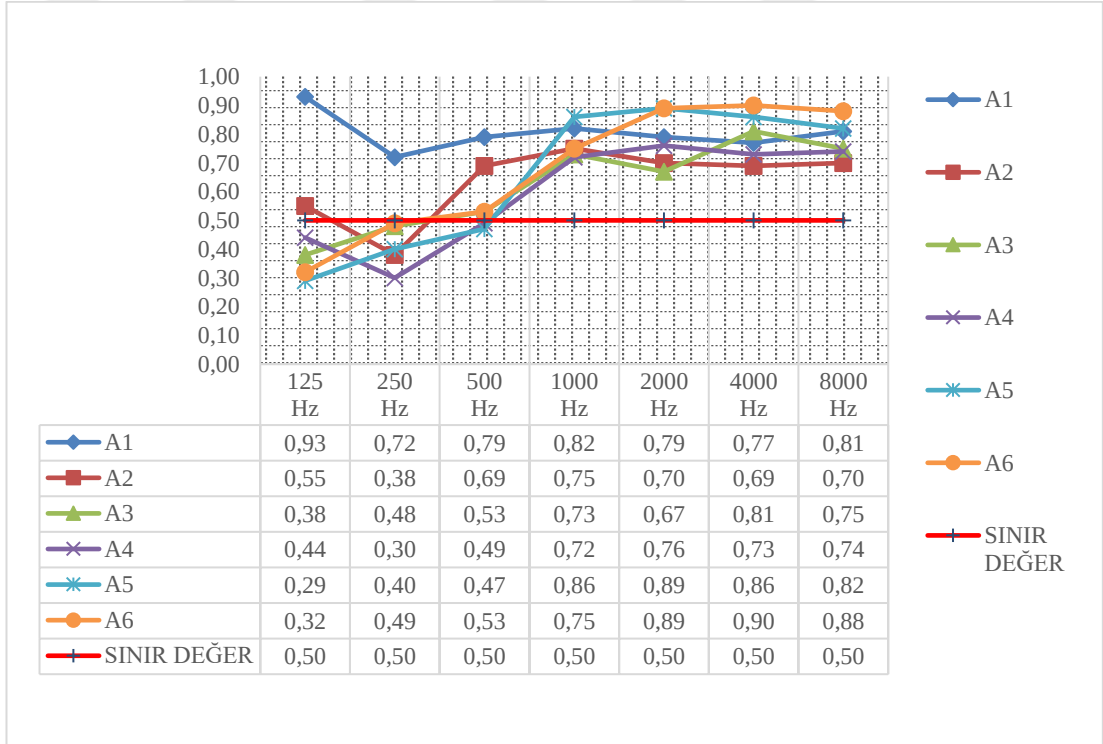


Şekil 4.54 Kaynak K1 konumunda iken alıcı noktalarındaki STI değerleri



Şekil 4.55 Kaynak K2 konumunda iken alıcı noktalarındaki STI değerleri

- Ayrırtedilebilirlik (D50)**



Şekil 4.56 Kaynak K1 konumunda iken frekansa bağlı ölçülen D50 grafikleri

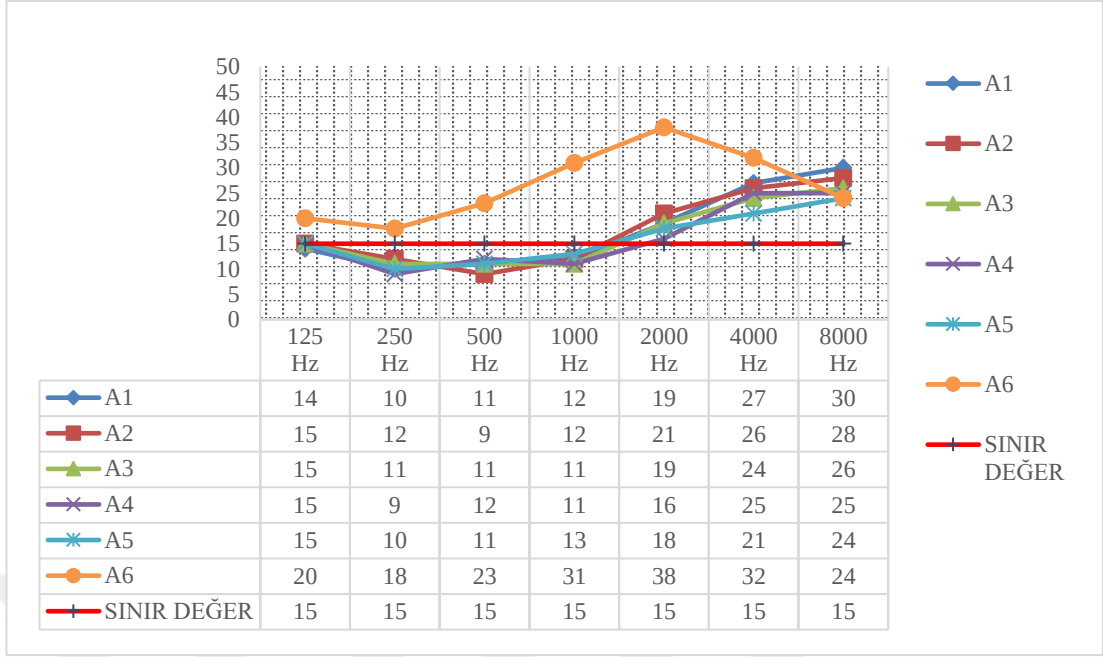


Şekil 4.57 Kaynak K2 konumunda iken frekansa bağlı ölçülen D50 grafikleri

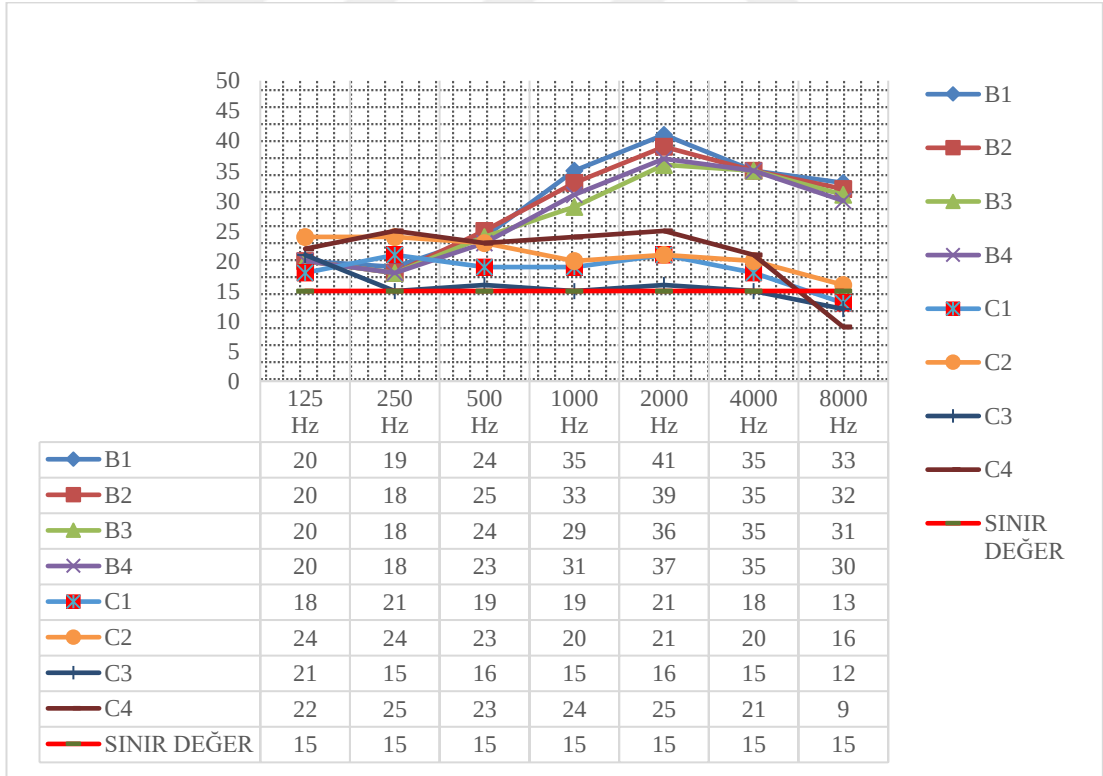
Ofis B’de kaynak K1 konumundayken düşük frekans aralıklarında A2, A3,A4,A5 ve A6 alıcı noktalarında; kaynak K2 konumundayken B4, C1 ve C4 noktalarında düşük frekans aralıklarında %50’nin altında değer elde edilmiştir. Ancak D50 parametresi genelde orta frekanslarda dikkate alınması gerektiğinden bu ofis birimi için anlaşılabilirliğin yüksek ve gizliliğin düşük olduğu söylenebilir.

- **Sinyal Gürültü Oranı**

Konuşmanın gizliliğinin sağlanabilmesi açısından SNR oranının 10 dB’in altında bir değer alması istenmektedir. Şekil 4.58 ve Şekil 4.59’da görüldüğü üzere Ofis B’deki alıcı noktalarından hiçbirisi gizliliğin sağlanabilmesi açısından gerekli olan değerleri sağlayamamaktadır.



Şekil 4.58 Kaynak K1 konumunda iken frekansına bağlı ölçülen SNR grafikleri



Şekil 4.59 Kaynak K2 konumunda iken frekansa bağlı ölçülen SNR grafikleri

Ofis B’de yapılan ölçümler sonucunda, arka plan gürültü düzeyinin sınır değeri aşmadığı görülmektedir. Ancak reverberasyon süresinin sınır değeri aşmamasına rağmen diğer akustik parametrelerin vermiş olduğu sonuçlar dahilinde, incelenen açık planlı ofiste konuşmanın anlaşılabilirlik düzeyinin yüksek olduğu, konuşmanın gizliliğinin düşük olduğu söylenebilir. Bu durum, çalışanların işitsel mahremiyetlerinin yeterince sağlanamadığını göstermektedir. Ölçüm sonuçlarının bu doğrultuda elde edilmesi, anket çalışmasında kullanıcıların işitsel mahremiyet düzeyinden duydukları rahatsızlığı doğrular niteliktedir.

4.4.3 Ofis A ve Ofis B’de Yapılan Hacim Akustiği Ölçüm Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Çalışmanın bu bölümünde, hacim akustiği ölçümleri yapılan her iki ofis birimindeki ölçüm sonuçları karşılaştırılmıştır. Böylelikle ofislerdeki farklı mimari özelliklerin ofislerdeki akustik konfor koşullarını ne ölçüde etkilediği daha rahat bir biçimde görülmektedir.

- Arka Plan Gürültü Düzeyinin Karşılaştırılması**

Ofis A ve Ofis B’de yapılan ölçümler sonucunda elde edilen arka plan gürültü düzeylerinin ortalama değerleri Tablo 4.8’de görülmektedir.

Tablo 4.8 Ofis A ve Ofis B’de ölçülen ortalama arka plan gürültü düzeyleri

Ölçüm Yapılan Ofis	ORTALAMA ARKA PLAN GÜRÜLTÜ DÜZEYİ (L _{aeq})
OFİS A	48,4
OFİS B	43,2

Yaklaşık aynı boyutlarda olan iki ayrı ofisin arka plan gürültüleri arasındaki farka sebep olan etmenler olarak kullanılan malzeme seçimleri ve çalışma ünitelerinin nitelikleri gösterilebilir. Aynı zamanda ofislerde bulunan sürede yapılan gözlemler de iki ofis arasında bu farkın ortaya çıkabileceği konusunda ipucu vermiştir. Anket

çalışmalarında çalışanların arka plan gürültüsünü yorumlayacakları sorularda alınan yanıtlar da bu farkı doğrular niteliktedir.

- **Ses Basınç Düzeylerinin Mesafeye Bağlı Olarak Azalımının Karşılaştırılması**

Ofis A ve Ofis B’de iki ayrı kaynak konumunda üç ayrı ölçüm hattı belirlenmiştir ve TS EN ISO 3382-3 standardı doğrultusunda ortama konuşma güç spektrumuna yakın bir gürültü verilerek alıcı noktalarındaki ses basınç düzeyleri ölçülmüştür.

Tablo 4.9 Ofis A ve Ofis B’deki alıcı noktalarındaki SPL değerleri

OFİS A	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4
SPL (dBA)	77,2	75,3	71,5	69,9	72,4	64,6	77	74,5	72,7	68,5	65,4	77	74	67,4	63,4
OFİS B	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	
SPL (dBA)	74,5	70,6	65,5	61,5	61,1	55,6	72,5	68,9	66,1	63,2	67,7	70,9	70,4	61,7	

Ofis A’daki bir havalandırma menfezinin arıza göstermesi sebebiyle A ölçüm hattındaki A5 noktasında ölçülen değer SPL değerlerinin mesafeye bağlı azalma göstermesi dahilinde istenilen sonucu gösterememiştir. Ofis B’de ise mekan içerisinde bulunan cam ve ahşap kaplamalı toplantı birimi, işitsel bir engel niteliği taşımaktadır ve kaynak K2 noktasındayken C ölçüm hattında alınan ölçümlerde görüldüğü üzere yaklaşık 9 dB’lik azalma göstermektedir.

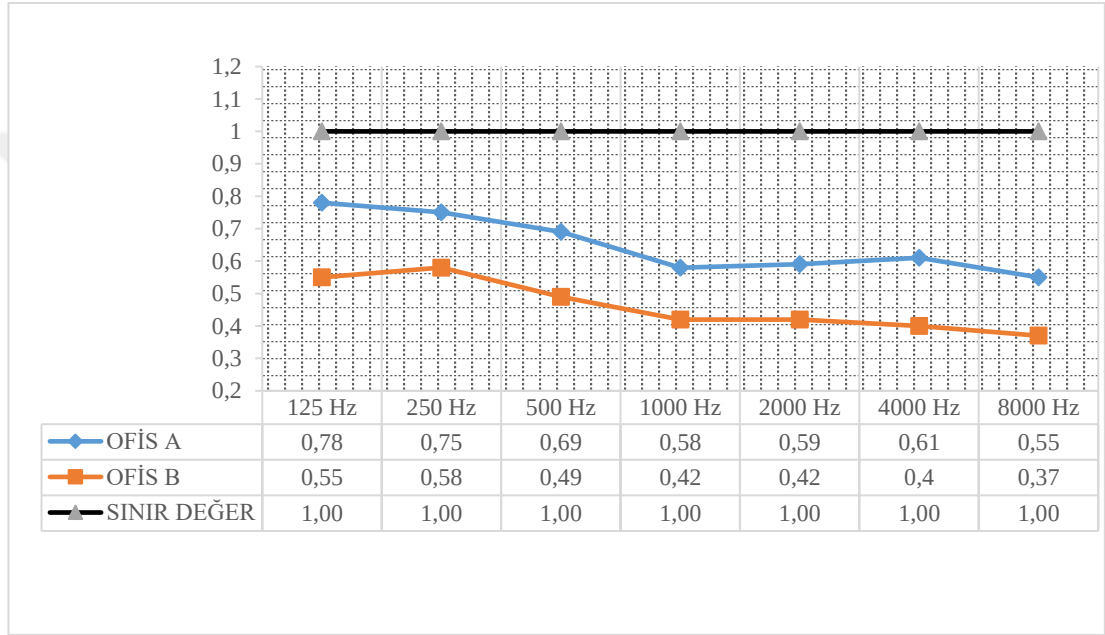
Tablo 4.10 Ofis A ve Ofis B’de aktivite durumunda ölçülen ortalama gürültü düzeyi değerleri (dBA)

	OFİS A	OFİS B
Ö1 (08:30)	55,2	48,8
Ö2 (10:00)	60,3	49,5
Ö3 (13:30)	55,8	56,2
Ö4 (15:00)	57,3	52,3
Ö5 (17:30)	57,6	52,1

Ofislerde faaliyet olduğu durumlarda kullanıcılar varken yapılan ölçümlerde, gün içerisinde konsantrasyonun düşmeye başladığı saatlerde ofislerdeki gürültü düzeyinin

arttığı görülmektedir. Ofis B'nin üçüncü katta olması sebebiyle Ofis A'ya göre trafik gürültüsünden daha fazla etkileniyor olması Ö3 ölçümündeki sonuçlarda görüldüğü biçimde gürültü düzeyini etkilemektedir. Ofislerin mimari özellikleri göz önüne alındığında gün içerisindeki gürültü düzeyinin Ofis A'da daha fazla seyretmesi arka plan gürültü düzeyi ve reverberasyon süresindeki farklılık ile açıklanabilir.

- **Reverberasyon Sürelerinin Karşılaştırılması**



Şekil 4.60 Ofis A ve Ofis B'deki ortalama RT değerleri

Ofis A ve Ofis B'deki frekanslara bağlı reverberasyon süreleri incelendiğinde, yaklaşık olarak aynı boyutlu iki ayrı ofiste farklı reverberasyon süreleri ölçüldüğü görülmüştür. Bu durum, ofislerdeki yutuculuk alanı ile ilgilidir. Yutuculuk alanı ile reverberasyon süresi ters orantılı olduğundan; Ofis B'de yutuculuk özelliği gösteren malzemelerin kullanılması, akustik tavan uygulaması, bölme elemanlarının niteliği vb. faktörlerden dolayı daha kısa RT değeri elde edilmiştir.

- **Erken Düşme Sürelerinin Karşılaştırılması**

Ofis A ve Ofis B'deki frekanslara bağlı erken düşme süreleri incelendiğinde, yaklaşık olarak aynı boyutlu iki ayrı ofisteki ortalama değerlerin RT değerlerine göre farklı sonuçlar verdiği görülmüştür. Reverberasyon süresi ölçümlerine kıyasla daha hassas olan EDT değerlerinin bu şekilde değişiklik göstermesi, ofis ortamlarının akustik konfor koşulları açısından yetersiz olduğunu göstermektedir.



Şekil 4.61 Ofis A ve Ofis B'deki ortalama EDT değerleri

- **Konuşmanın İletim İndeksi Değerlerinin Karşılaştırılması**

Açık planlı ofislerde, kişisel mahremiyetin sağlanabilmesi açısından konuşmanın gizliliği ilkesi önem taşımaktadır. Gizliliğin yüksek olabilmesi için konuşmanın anlaşılabilirliğinin düşük olması istenir. STI değerleri açısından 0,4'ün altında değerler elde edildiğinde konuşmanın anlaşılabilirliği bu doğrultuda kötü olarak nitelendirilebilir.

Tablo 4.11 Ofis A ve Ofis B’deki alıcı noktalarındaki STI değerleri

OFİS A	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4
STI	0,74	0,73	0,71	0,69	0,66	0,65	0,75	0,72	0,71	0,66	0,64	0,75	0,72	0,66	0,64
OFİS B	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	
STI	0,72	0,7	0,68	0,68	0,73	0,75	0,8	0,77	0,76	0,75	0,75	0,77	0,73	0,7	

Ofis A ve Ofis B’deki ölçüm sonuçlarına bakıldığında, her iki ofiste de STI değerlerinin 0,6’dan yüksek olduğu, bir başka deyişle konuşmanın anlaşılabilirlik düzeyinin yüksek olduğu görülmektedir.

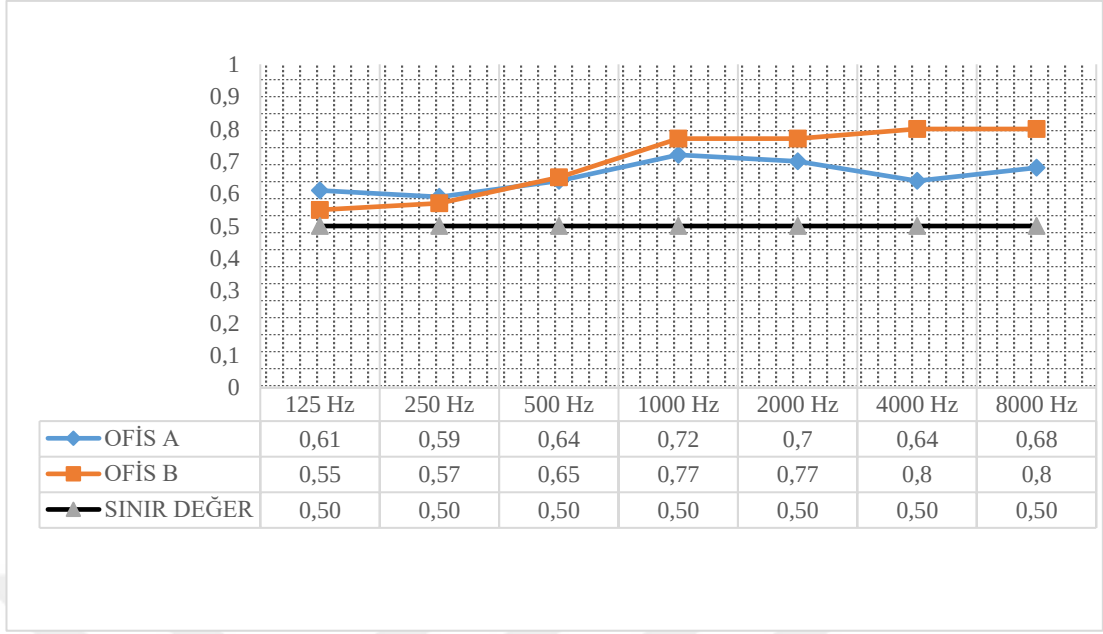
Tablo 4.12 Ofis A ve Ofis B’deki alıcı noktalarındaki ortalama STI değerleri

Ölçüm Yapılan Ofis	STI
OFİS A	0,69
OFİS B	0,73
SINIR DEĞER	0,60

Alıcı noktalarında ölçülen STI değerlerinin ortalaması alınırsa, Ofis B’deki anlaşılabilirlik düzeyinin daha yüksek olduğu sonucuna varılabilir.

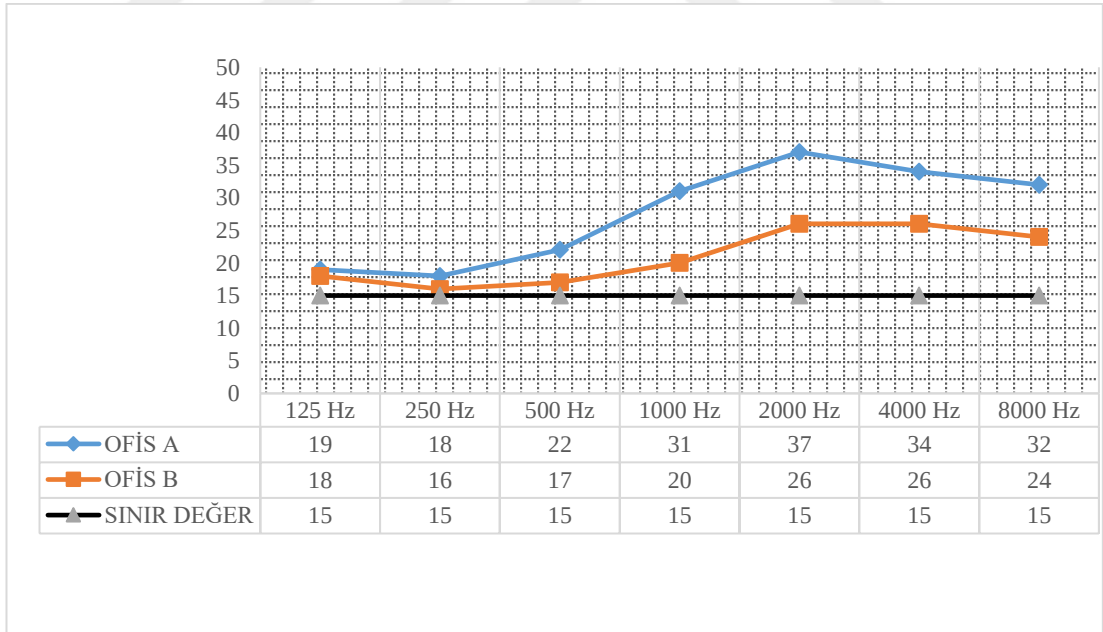
- ***Ayrırtedilebilirlik-D50 Değerlerinin Karşılaştırılması***

D₅₀ parametresinin %50’den yüksek olması, konuşmanın anlaşılabilirliğinin yüksek olduğu ve gizliliğin düşük olduğunu ifade etmektedir. Orta frekanslarda elde edilen D₅₀ değerleri dikkate alınırsa, Ofis B’deki gizliliğin daha düşük olduğu söylenebilir. Arka plan gürültü düzeyinin düşük olması, hacmin yutuculuğunun yüksek olması sebepleri ile Ofis B’deki gizliliğin düşük olması, beklenen bir durumdur. Ofislerde yapılan gözlemler ve çalışanların anket çalışmasına gizlilik üzerine vermiş olduğu yanıtlar da öznel açıdan bu durumu doğrular niteliktedir.



Şekil 4.62 Ofis A ve Ofis B’deki ortalama D50 değerleri

- Sinyal Gürültü Oranlarının Karşılaştırılması***



Şekil 4.63 Ofis A ve Ofis B deki ortalama SNR değerleri

Sinyal gürültü oranı 15 dB’den fazla bir değer alıyor ise konuşmanın anlaşılabilirliğinin yüksek olup gizliliğin düşük olması söz konusudur (Bkz: Bölüm 3.2.7). Ofis A ve Ofis B’de hiçbir frekans aralığında gizliliğin sağlanabilmesine dair

değer elde edilmemiştir. Sinyal gürültü oranını ses basınç düzeyi ve ortamdaki ses azaltımı etkilemektedir. Ofis B’de arka plan gürültü düzeyinin düşük olması ve ses azaltımının fazla olması sebebiyle ortalama SNR değeri, Ofis A’daki değerlere göre düşük kalmaktadır.

Ölçüm yapılan ofislerdeki arka plan gürültü düzeylerinin farklılık göstermesine rağmen, aynı boyuttaki farklı fiziksel koşullara sahip ofislerdeki diğer parametreler karşılaştırıldığında konuşmanın gizliliğinin iki ofis için de yetersiz olduğu görülmüştür.

4.5 Değerlendirilmesi Yapılan Nesnel ve Öznel Çalışmalarda Elde Edilen Sonuçların Karşılaştırılması

Dört bölümden oluşan anket çalışmasının ikinci bölümünde çalışanların ofislerindeki akustik ortam koşullarını değerlendirmesine yönelik sorular yer almaktadır. Bu bölümde, incelenen açık planlı ofislerdeki akustik ortam koşulları anket çalışması ve hacim akustiği ölçümleri ile birlikte ortak bir biçimde ele alınmıştır. Ses basınç düzeyi, arka plan gürültü düzeyi, konuşmanın gizliliği, konuşmanın anlaşılabilirliği, maskeleme ihtiyacı ve ortam yutuculuğuna bağlı reverberasyon süresi bu doğrultuda incelenmiştir.

Ofis içerisinde mesai saatleri içerisinde Tablo 4.10’da görüldüğü üzere Ofis A’daki gürültü düzeyinin 55-60 dBA, Ofis B’de ise 48-56 dBA aralıklarında seyrettiği görülmektedir. Anket çalışmasının ikinci bölümünün ilk sorusu, ofis içerisindeki seslerin çalışanların performanslarını nasıl etkilediğine yönelik hazırlanmıştır. Yapılan geri dönüşlerde ise Şekil 4.19 ‘da görüldüğü üzere Ofis A çalışanlarının %43’ü bu durumun performanslarını etkilemediğini, %24’ü kararsız olduğunu, %33’ü ise performanslarının olumsuz etkilendiğini belirtmişlerdir. Ofis B çalışanların ise %35’inin performanslarının etkilenmediği ve %65’inin performanslarının olumsuz olarak etkilendiği görülmektedir. Bu kapsamda, gürültü düzeyinin çalışanları olumsuz etkilemesi beklentisinin aksine, literatürde yer alan Kitapçı (2008)’nin öne sürdüğü

“konuşmanın anlaşılabilirliğinin yüksek olması, çalışanların performansını düşürmektedir” bulgusunu destekler nitelikte cevaplar alındığı görülmektedir. Ofis A’daki gürültü düzeyinin Ofis B’ye göre yüksek olması, ofis içerisinde maskeleme görevi gördüğünden anlaşılabilirliği düşürmekte ve çalışanlar üzerinde olumlu etki yapmaktadır denilebilir.

Yapı dışında oluşan gürültünün ofis ortamlarını etkilediği, Tablo 4.3 ve Tablo 4.6’da belirtilmiştir. Her iki ofis ortamının dış cepheye yakın alıcı noktalarındaki gürültü düzeyi ölçümlerinde elde edilen değerde, trafik gürültüsünün yoğunluk gösterdiği saat diliminden itibaren artış olduğu görülmüştür. Anket çalışmasının ikinci bölümünün ikinci sorusu, ofis dışında oluşan seslerin çalışma performanslarına olan etkisine yönelik hazırlanmıştır. Ofis A’da çalışanların %73’ü ofis dışındaki seslerden etkilenmediğini, %11’i kararsız olduğunu ve %16’sının ise olumsuz olarak etkilendiği Şekil 4.20’de görülmektedir. Ofis B’de çalışanların %43’ünün ofis dışındaki seslerden etkilenmediği, %14’ünün kararsız olduğu ve %43’ünün çalışma performanslarının olumsuz etkilendiği belirtilmiştir. Ofis B’nin dördüncü katta olması sebebiyle yedinci katta yer alan Ofis A’ya göre daha fazla trafik gürültüsüne maruz kaldığı bilinmektedir. Bu durum, Ofis B çalışanlarının performanslarının daha fazla etkilenebileceğini doğrular niteliktedir.

İncelenen ofisler aynı yapıda yer almaktadır ve mekanik gereksinimler aynı sistemle çözülmüştür. Açık planlı ofislerde arka plan gürültüsünü oluşturan etmenlerden biri, mekanik sistemlerden kaynaklı gürültülerdir. Ancak her iki sistemin aynı olması sebebiyle arka plan gürültü düzeylerindeki farklılıkları diğer etmenler yardımıyla açıklayabiliriz. Anket çalışmasının ikinci bölümünün üçüncü sorusunda, mekanik sistemden kaynaklı gürültünün çalışanların performanslarına olan etkisi değerlendirilmiştir. Şekil 4.21’de görüldüğü üzere, çalışanların vermiş oldukları yanıt Ofis A ve Ofis B için aynı olmuştur.

Konuşmanın anlaşılabilirliği ve konuşmanın gizliliği ile ilgili olarak katılımcılara anket çalışmasının ikinci bölümünün dördüncü ve beşinci sorusu yöneltilmiştir. Konuşmanın anlaşılabilirliği ile ilgili olarak STI, D₅₀ ve SNR parametrelerini göz

önüne alabiliriz. Tablo 4.12’de görüldüğü üzere, Ofis A’da ortalama STI değeri 0,69 olarak elde edilirken; Ofis B’de 0,73 olarak elde edilmiştir ve Ofis B’deki anlaşılabilirliğin daha yüksek olduğu söylenebilir. D_{50} parametresini incelediğimizde Şekil 4.62’de görüldüğü üzere 500 Hz sonrasındaki frekanslarda, Ofis B’deki anlaşılabilirliğin daha yüksek olduğu sonucuna varılabilir. SNR parametresine bakıldığında ise, her iki ofis için de Şekil 4.63’te görüldüğü üzere konuşmanın gizliliğini sağlayamadığı görülmektedir. Konuşmanın anlaşılabilirliğinin yüksek olması, gizliliğin düşük olmasını beraberinde getirmektedir. Bu doğrultuda, Ofis A’daki konuşmanın anlaşılabilirliğin düşük olduğu, Ofis B’deki anlaşılabilirliğin yüksek olduğu söylenebilmektedir. Konuşmanın gizliliğinin Ofis A’da daha yüksek olduğu, Şekil 4.22’de görüldüğü üzere çalışanlar tarafından da doğrulanmıştır. Konuşmanın anlaşılabilirliğinin Ofis B’de daha fazla olduğu ise Şekil 4.23’teki grafikte görülebilmektedir.

Arka plan gürültü düzeyi Tablo 4.8’de görüldüğü üzere, Ofis A’da Ofis B’ye göre yaklaşık 5 dBA fazla ölçülmüştür. Bu durum ofisteki maskeleme etkisini arttırmaktadır ve bu doğrultuda ankete yanıt veren çalışanlar Ofis B’de maskeleme görevi görecekle sesin varlığına Şekil 4.24’te görüldüğü üzere daha fazla ihtiyaç duymaktadırlar.

Anket çalışmasının ikinci bölümünün yedinci sorusunda katılımcılardan ofislerdeki yutuculuğu değerlendirmeleri beklenmiştir. Ölçüm sonuçlarında Ofis B’nin reverberasyon süresinin yaklaşık 0,15 sn daha düşük olduğu Şekil 4.60’ta görülmektedir. Anket sonucuna bakıldığında ise Şekil 4.25’te görüldüğü üzere Ofis B çalışanlarının %35’i ortam yutuculuğunu yetersiz bulmuştur. Anket yapıldığı ofislerdeki anlık çalışan sayısının Ofis B’de Ofis A’ya göre daha az olması, algının farklılaşmasına neden olmaktadır biçiminde açıklanabilir. Ancak çalışan sayısının ortam yutuculuğuna etkisi gibi detaylı araştırmaların akustik modeller üzerinden daha detaylı incelendiği çalışmalarla ortaya konulması daha güvenilir verilerin elde edilmesini sağlayacaktır.

BÖLÜM BEŞ

SONUÇ

Günümüzde hızla değişen yaşam koşulları, çalışanların günün büyük bölümünü geçirmek durumunda kaldığı ofis ortamlarının da değişimi ve dönüşümünü beraberinde getirmektedir. Değişken piyasa koşullarına ayak uydurmak için, şirketlerin esnek ve yenilikçi tutum sergilemeleri beklenmektedir ki bu tutum da çalışma alanlarının da esnek, dönüşebilir ve aynı zamanda da çalışan gereksinimlerine cevap verecek nitelikte tasarlanmasını gerekli kılmaktadır. Açık planlı ofislerde çalışanların verimliliğini geliştirmeye yönelik uygun çalışma ortamlarının yaratılabilmesi için dikkate alınması beklenen parametreler ise hava kalitesi, ısı konforu, aydınlatma, çalışma alanlarının tasarımı ve akustik konfor olarak sıralanabilir. Elbette ki estetik gereksinimler ve maliyet de tasarımın önemli kriterleri olarak önemini korumaktadır. Akustik konfor, özellikle de çalışmanın konusunu oluşturan açık planlı ofis yapıları için genellikle ihmal edilen bir tasarım parametresi olmakla birlikte, yüksek arka plan gürültü düzeyi, iyi tasarlanmamış hacimlerde konuşma iletişimde bozukluklar gibi çalışan performansına etki edecek nitelikte problemler sıklıkla meydana gelmektedir. Bu bağlamda, son dönem örneklerinde akustik tasarımı da sürecin bir parçası olarak dikkate almaya yönelik yaklaşımlar yer almaktadır.

Bu noktadan hareketle güncel bir ofis yapısı içerisinde yer alan ofis birimlerinde alan ölçmeleri ve anket çalışması içeren bir değerlendirme yapılarak malzeme kullanımı ve tefriş/donatı elemanlarının seçiminin mekanın fiziksel ortam koşullarına ve özellikle de akustik kalitesine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır. Söz konusu amaca yönelik olarak öncelikle açık planlı ofislerin gelişim ve dönüşümü kısa tarihçesi üzerinden açıklanmaya çalışılmış, akustik değerlendirme için belirlenen örnek yapının güncel uygulamalar içerisindeki yerini saptamaya yönelik, mekan organizasyonu, kullanıcı konforu ve malzeme kullanım özellikleri bakımından karşılaştırmalı değerlendirmeler yapılmıştır. Çünkü; açık planlı ofisler iç organizasyonu iyi bir biçimde yansıtabiliyor ve ofis organizasyonundaki değişikliklere kolayca uyum sağlayabiliyor olmasına rağmen; akustik koşullardan da kolayca etkilenebilen bir

yapıya sahiptir. Ortamın yutuculuğu, bölme elemanlarının niteliği, tefriş düzeni, arka plan gürültüsü, çalışma alanları arasındaki mesafe ve hacmin büyüklüğü açık planlı ofislerdeki akustik konfor koşullarını etkileyen etmenlerdir.

Çalışma kapsamında yapılan değerlendirmelerde kullanılan veri toplama yöntemleri ve parametrelere ilişkin optimum değer aralıkları, açık planlı mekanlarda akustik koşulları konu alan literatürün ışığında belirlenmiştir. Bu bağlamda, belirlenen yapı içerisinde yer alan ofis birimlerinde anket çalışması yürütülerek öznel; alanda akustik ölçmeler ile de nesnel açıdan değerlendirmeler yapılmış ve her iki yöntemden elde edilen sonuçların birbirini doğrular nitelikte olup olmadığı tartışılmıştır.

Sübjektif değerlendirme süreci anket ve gözlemler ile yürütülmüştür. İzmir Alsancak'ta önemli ve merkezi bir konumda yer alan ofis yapısında bulunan üç ayrı ofis birimi çalışanlarına yönelik olarak dört ayrı bölümden oluşan bir kullanıcı memnuniyeti anketi uygulanmıştır. İlk bölümde ofis çalışanlarının çalışma şekillerini ve ortamın fiziksel koşullarını değerlendirmelerine yönelik sorular sorulmuştur. Dış ortamla etkileşimi en az olan Ofis C çalışanlarının ofis ortamlarının yapı fiziki koşullarından rahatsız oldukları sonucu, yapılan gözlemler ile paralellik göstermektedir. Ortam yutuculuğunun fazla olduğu Ofis B çalışanları işitsel mahremiyetlerinin sağlanamamasından rahatsız olduklarını belirtmişlerdir. Şirket politikasının da etkisiyle çalışma biçiminden duyulan memnuniyetin en yüksek olduğu görülen Ofis A çalışanlarının, arka plan gürültü düzeyinin yüksek olduğu gözlemlenen ofisteki akustik konfor koşullarından da en çok memnuniyet duyan çalışanlar olduğu görülmüştür. Bu durum çalışma kapsamında elde edilen verilerin en önemlilerinden birini oluşturmaktadır.

Özetle, çalışma ortamında özellikle de yoğun saatlerde artan iç mekan gürültü düzeyi, zararlı bir etken olarak algılanmamakta, aksine maskeleyen etkisi ile çalışanların daha konforlu hissetmelerine olanak sağlamaktadır. Ancak bunu genel bir kabul olarak belirleyebilmek için farklı yapılarda ve daha çok çalışanın katılımının sağlandığı çalışmalar yürütülmesi gerekli görülmektedir.

Diğer aşamada, ofis boyutlarının yaklaşık olarak aynı olduğu Ofis A ve Ofis B’de malzeme kullanım özelliklerinin akustik ortama etkisini anlamaya yönelik hacim akustiği ölçümleri gerçekleştirilmiş ve çeşitli kaynaklarda belirtilen sınır değerler ile olan ilişkileri değerlendirilmiştir. Ofis içerisinde kullanılan malzemeler ve tefriş elemanlarının farklılığından dolayı ortam yutuculuğunun fazla olduğu Ofis B’de arka plan gürültü düzeyi Ofis A’dan yaklaşık 5 dBA düşük olarak ölçülmüştür. Aynı doğrultuda, kaynaktan çıkan ses düzeyinin mesafeye bağlı değişimi incelendiğinde Ofis B’deki ses basınç düzeyinin Ofis A’ya oranla daha fazla azalma gösterdiği görülmüştür. Yine ortam yutuculuğuna bağlı olarak Ofis A’daki reverberasyon süresinin yaklaşık 0,15 sn yüksek olduğu ölçülmüştür. STI değerleri her iki ofis için de 0,6’nın üzerindedir. Bu durum, iki ofis için de konuşma gizliliğinin düşük olduğunu göstermektedir. D50 parametresi de her iki ofis için %50’nin üzerinde ölçülmüştür. STI ile benzer biçimde gizliliğin düşük olduğunu göstermektedir. Bir başka deyişle konuşmanın anlaşılabilirliği parametresinin yüksek değerlerinde konuşma gizliliği sağlanması beklenen durumlar/ortamlar için olumsuz koşullar oluşmaktadır.

Ofis A ve B’nin hacim akustiği ölçümleri sonuçlarına göre; ortam yutuculuğunun fazla olduğu Ofis B’de konuşmanın gizliliği değeri, işitsel mahremiyetin de düşük olduğunu göstermektedir. Bu sonuç anket değerlendirmeleri ile de örtüşmektedir. Mevcut fiziksel koşullar dahilinde, çalışanların akustik konfor gereksinimlerini sağlayabilmek için ofis ortamında sınır değerleri aşmamak koşuluyla maskeleme görevi görececek başka bir sesin kullanılması önerilmektedir.

Ülkemizde geçmiş yıllarda ofis yapılarında çalışanların performans ve motivasyonunu artırabilmek amacıyla renk seçimi ve malzeme seçimi üzerine yoğunlaşmakta iken; günümüzde akustik tasarım da en az diğer parametreler kadar önemli bir unsur olarak ele alınmaya başlamıştır. Ancak çalışmada elde edilen sonuçlara göre alınacak önlemler ise ofis ortamlarına özgü detaylı değerlendirmeler yapılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Konuşma amaçlı tasarlanan diğer hacimlerden farklı olarak açık planlı ofislerde işitsel mahremiyetin bir başka deyişle konuşma gizliliğinin sağlanması ve bu konuda alınabilecek önlemlere yoğunlaşılması önemli bir konu haline gelmektedir. Bu bağlamda tez çalışmasının, açık planlı ofislerin

mimari ve akustik tasarımı konusuna vurgu yapmanın ötesinde, bir veri kaynağı olarak yararlı bir örnek oluşturacağı düşünülmektedir.



KAYNAKLAR

Acar, B. (2007). *Açık planlı büro yapılarında işitsel konfor sağlamaya yönelik yaklaşım örnekleri*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Arkitera. (2015). *ING Bank Türkiye Genel Müdürlüğü*. 10 Mayıs 2019, <http://www.arkitera.com/proje/5328/ing-bank-turkiye-genel-mudurlugu>

Arkiv. (2015). *ATÖLYE İstanbul*. 12 Mayıs 2019, <http://www.arkiv.com.tr/proje/atolye-istanbul/5457?lang=tr>

Arkiv. (2015). *Turkcell İzmir Plaza*. 10 Mayıs 2019, <http://www.arkiv.com.tr/proje/turkcell-izmir-plaza/4929>

Arkiv. (2017). *Şişecam Genel Merkezi*. 10 Mayıs 2019, <http://www.arkiv.com.tr/proje/sisecam-genel-merkezi/7378?lang=tr>

Arnold, T. (2002). From the bürolandschaft to the cityscape in the office. *Office buildings : a design manual* (1.Baskı) içinde (19-21). Berlin: Birkhauser.

ASR A1.2. (2013). *Technische Regeln für Arbeitsstätten*.

Bakırküre Architects. (2015). *ING Bank Genel Müdürlüğü*. 10 Mayıs 2019, <http://bakirkure.com/projeler/ing-bank-turkiye-genel-mudurlugu>

Bakırküre Architects. (2016). *Şişecam Genel Merkezi*. 24 Nisan 2019, <http://bakirkure.com/projeler/sisecam-genel-merkezi>

Bayhan, B. (2016). *Şişecam yeni genel merkez binasına taşındı*. 24 Nisan 2019, <http://www.arkitera.com/haber/27539/sisecam-yeni-genel-merkez-binasina-tasindi>

Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik. (31 Mayıs 2017). *Resmi Gazete*, 30082.

Bradley, J. (2003). The acoustical design of conventional open plan offices. *Canadian Acoustics*, 31(2).

Cloud, C. (2012). *Acoustique du batiment et de l'environnement*. 23 Mayıs 2019, https://www.general-acoustics.fr/data/_uploaded/file/coursCloud.pdf

Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği. (4 Haziran 2010). *Resmi Gazete*, 27601.

Duffy, F., Cave, C., & Worthington, J. (1988). The principles of office design. *Planning office space* (1.Baskı) içinde (10). Great Britain: The Architectural Press.

Egan, D. (1972). *Concepts in architectural acoustics*. Clemson: McGraw-Hill Book Company.

Fuchs, W. (2002). The future of commercial office development. *Office buildings: a design manual*. Berlin: Birkhauser.

Gayrimenkul Türkiye. (2017). Sınırları kaldıran ofis. 24 Nisan 2019, <https://gayrimenkulturkiye.com/2017/04/04/sinirlari-kaldiran-ofis>

Gökçe, İ. (2011). *Açık planlı ofislerde engel etkinliğinin modelleme yoluyla belirlenmesi ve incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Habif, H., & Çetin, Ç. (2018). Çalışma ortamlarında doğru akustik. *Konsept Projeler*, 1(57), 76.

- Jeska, S. (2002). From ancient times to the twentieth century. *Office buildings: a design manual* (1.Baskı) içinde (13-18). Berlin: Birkhauser.
- Keranen, J., Virjonen, P., Elorza, D., & Hongisto, V. (2008). Design of room acoustics for open offices. *SJWEH Suppl* 2008, 4, 46-49.
- Kitapçı, K. (2008). *Konuşma anlaşılabilirliğinin açık ofislerde bilgisayar tabanlı iş verimine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Bilkent Üniversitesi, Ankara.
- Kulak, S., Demir, D., & Tamer Bayazıt. (2017). Açık planlı ofislerde çalışma ortamındaki gürültünün çalışanlar üzerindeki etkisi. *12.Ulusal Akustik Kongre ve Sergisi*, İzmir.
- Kuruç, A. (2014). Ofis katı. *Mimarist*, 1(49), 46-47.
- Kuttruff, H. (2000). *Room acoustics*. (4th ed.). Londra: Spon Press.
- Long, M. (2006). *Architectural acoustics*. Oxford: Elsevier.
- Mimarizm. (2016). *JLL Türkiye Merkez Ofisi*. 12 Mayıs 2019, http://www.mimarizm.com/mimari-projeler/ofis/jll-turkiye-merkez-ofisi_127367
- Naghavi, Ş. (1995). *Büro binalarında iç mekan düzenlemesi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Nilsson, E., & Hellström, B. (2010). Room acoustic design in open-plan offices. *10eme Congres Français d'Acoustique*, Lyon.
- Nilsson, E., Hellström, B., & Berthelsen, B. (2008). Room acoustical measures for open plan spaces. *Acoustics 08 Paris*, 543-547.

- Nova İnşaat. (2015). *Turkcell İzmir ofisleri*. 10 Mayıs 2019, <http://www.nova-insaat.com/tr/proje/turkcell-izmir-ofisleri>
- NRCC. (2004). *Workstation design for organizational productivity*. Ottawa: NRCC.
- Özçevik, A. (2005). *Mimari tasarım stüdyolarında işitsel konfor koşulları ve bir örnek*. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Pickard, Q. (2002). *The architect's handbook*. UK: Blackwell Publishing.
- Pin. (2015). *Atölye İstanbul*. 24 Nisan 2019, <http://pin.web.tr/projects/atolye-istanbul>
- Reinten, J., Braat-Eggen, P., Hornikx, M., & Kort, H. (2017). The indoor sound environment and human task performance: A Literature Review on the Role of Room Acoustics. *Building and Environment*, 123, 315-332.
- Stout, J. (2015). *Speech privacy standards*. Cambridge: Cambridge Sound Management.
- Şahin, Ö. (2007). *Konuşma amaçlı hacimlerde kaynak konumu değişiminin hacim akustiği parametreleri üzerindeki etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Tercan, A. (2014). Ofis binalarında sürdürülebilir bir uzlaşma için tasarım. *Mimarist*, 1(49), 59-65.
- Toftum, J., Lund, S., Kristiansen, J., & Clausen, G. (2012). *Effect of open plan office noise on occupant comfort and performance*. 21 Kasım 2018, [http://orbit.dtu.dk/en/publications/effect-of-openplan-office-noise-on-occupant-comfort-and-performance\(cdb06883-48bc-40df-a5b6-05496e4eb854\).html](http://orbit.dtu.dk/en/publications/effect-of-openplan-office-noise-on-occupant-comfort-and-performance(cdb06883-48bc-40df-a5b6-05496e4eb854).html)

TS EN ISO 3382-3. (2012). *Akustik - Odaların akustik parametrelerinin ölçülmesi - Bölüm 3: Açık Ofisler*. Ankara: Türk Standartları Enstitüsü.

Tunç Kurt, T. (2016). *Açık planlı ofislerde akustik konfor parametrelerinin analizi ve bir örnek çalışma*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Under Architects. (2015). *Turkcell İzmir Plaza*. 10 Mayıs 2019, <http://www.underarchitects.com/portfolio/turkcell-izmir-plaza>

Vervoot, T., & Vercammen, M. (2015). Background noise level to determine the speech privacy in open plan offices. *Euronoise 2015*. Maastricht.

Worthington, J. (2006). *Reinventing the workplace*. (2nd ed.). Oxford: Elsevier.

Yüce, M. (2009). *Açık planlı ofisler için akustik değerlendirme modeli*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

EKLER

EK-1: Simgeler ve Kısaltmalar

AI	: Söylem Göstergesi
C ₈₀	: Netlik
D _{2,S}	: Konuşma Sesinin A-Ağırlıklı Ses Basınç Düzeyinin Azalma Oranı
D ₅₀	: Ayırtedilebilirlik
DL ₂	: Mesafe İki Katına Çıktığında Ortalama Ses Basınç Düzeyi Azalması
DL _f	: Ortalama Ses Basınç Düzeyi Fazlalığı
EDT	: Erken Düşme Süresi
L _{Aeq}	: A-Ağırlıklı Eşdeğer Gürültü Düzeyi
L _{p,A,S,4m}	: 4m. Uzaklıktaki Konuşma Sesinin A-Ağırlıklı Ses Basınç Düzeyi
NC	: Gürültü Ölçütü
NCB	: Dengelenmiş Gürültü Ölçütü
NR	: Gürültü Derecesi
NRC	: Gürültü Değerlendirme Kriteri
RASTI	: Hızlandırılmış Konuşma İletim İndeksi
RT, T ₂₀ , T ₃₀	: Reverberasyon Süresi
SII	: Konuşmanın Anlaşılabilirlik İndeksi
SNR	: Sinyal Gürültü Oranı
SPL	: Ses Basınç Düzeyi
STC	: Ses Geçiş Sınıfı
STI	: Konuşmanın İletim İndeksi

EK-2: Örnek Çalışma Alanında Gerçekleştirilen Anket Çalışması



DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
**FEN BİLİMLERİ
ENSTİTÜSÜ**

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MİMARLIK ANA BİLİM DALI

YAPI BİLGİSİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

ÇALIŞMA ORTAMLARINDAKİ AKUSTİK KONFOR KOŞULLARININ ÇALIŞANLAR ÜZERİNDEKİ ETKİSİNE YÖNELİK BİR DEĞERLENDİRME

Değerli katılımcı;

Bu anket, açık planlı ofis birimlerinin akustik konfor koşullarının öznel değerlendirilmesine yönelik bir çalışmadır. Anket, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yapı Bilgisi yüksek lisans programına bağlı, “İzmir’deki Ofis Yapılarında Akustik Konfor Koşullarının İncelenmesi” başlıklı tez kapsamında oluşturulmuştur. Vereceğiniz cevaplar, çalışma kapsamında doğru sonuca ulaşmamıza yardımcı olmaktadır. Zaman ayırdığınız için teşekkür ederiz.

1.BÖLÜM: OFİS ORTAMINDAKİ FİZİKSEL KOŞULLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

- 1) Çalışmakta olduğunuz işi yaparken ihtiyaç duyduğunuz konsantrasyon derecesi nedir?

1 (az)	2	3	4	5 (çok)

- 2) Ofis içerisindeki çalışma şekliniz nasıldır?

- ☐ Bireysel çalışıyorum
- ☐ Grup halinde çalışıyoruz
- ☐ Bireysel çalışıyoruz; fakat birbirimizle sürekli iletişim halinde bulunmamız gerekiyor

- 3) Ofisin çalışma düzeni dahilinde oturmakta olduğum yerden memnunum.

(Katılmıyorsanız lütfen sebebini belirtiniz.)

Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum

.....

- 4) Ofis içerisindeki çalışma düzeninin yerleşiminden memnunum. (Katılmıyorsanız lütfen sebebini belirtiniz.)

Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum

.....

- 5) Ofis içerisinde çalıştığım konumda sağlanan mahremiyet derecesinden memnunum. (Katılmıyorsanız lütfen sebebini belirtiniz.)

Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum

.....

6) Ofisin iç mekanında kullanılan yer kaplaması beni rahatsız etmiyor.

(Katılmıyorsanız lütfen sebebini belirtiniz.)

Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum

7) Ofisin iç mekanında kullanılan mobilyalar ve çalışma üniteleri beni rahatsız etmiyor. (Katılmıyorsanız lütfen sebebini belirtiniz.)

Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum

8) Ofis içerisindeki doğal aydınlatma oldukça yeterlidir. (Katılmıyorsanız lütfen sebebini belirtiniz.)

Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum

9) Ofis içerisindeki hava kalitesinden memnunum. (Katılmıyorsanız lütfen sebebini belirtiniz.)

Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum

10) Ofis içerisinde sağlanan sıcaklık derecesinden memnunum. (Katılmıyorsanız lütfen sebebini belirtiniz.)

Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum

2.BÖLÜM: OFİS ORTAMININ AKUSTİK KONFOR KOŞULLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

1) Ofis içinde oluşan sesler çalışma performansımı olumsuz etkilememektedir.

(Katılmıyorsanız lütfen sebebini belirtiniz.)

Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum

2) Ofis dışında oluşan sesler çalışmamı olumsuz etkilememektedir.

(Katılmıyorsanız lütfen sebebini belirtiniz.)

Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum

3) Mekanik sistemden gelen sesler çalışmamı olumsuz etkilememektedir.

(Katılmıyorsanız lütfen sebebini belirtiniz.)

Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum

4) Diğer insanlar tarafından duyulmak istemediğim zamanlarda konuşmalarımın
işitilemiyor olmasından memnunum. (Katılmıyorsanız lütfen sebebini belirtiniz.)

Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum

5) Ofis içerisinde konuştuğum zamanlarda karşı taraf söylediklerimi işitmekte ortamdaki gürültü seviyesi nedeniyle zorluk yaşamıyor. (Katılmıyorsanız lütfen sebebini belirtiniz.)

Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum

.....

6) Ortamdaki rahatsız edici gürültü seviyesinden daha az etkilenmek için ofis içerisinde başka bir sesin maskeleye görevi görmesine ihtiyaç duymuyoruz. (Katılmıyorsanız lütfen sebebini belirtiniz.)

Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum

.....

7) Ofis içerisinde oluşan sesler, ortamda yankılanmamaktadır . (Katılmıyorsanız lütfen sebebini belirtiniz.)

Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum

.....

3.BÖLÜM: KULLANICILARA AİT BİLGİLER

1) Cinsiyetiniz:

- ☐ Kadın
- ☐ Erkek

2) Yaş grubunuz:

- ☐ 18-25
- ☐ 25-35
- ☐ 35-50
- ☐ 50+

3) Mesleğiniz nedir?

4) Eğitim durumunuz nedir?

- ☐ İlkokul
- ☐ Ortaokul
- ☐ Lise
- ☐ Üniversite
- ☐ Lisansüstü

5) Herhangi bir işitme probleminiz var mıdır?

- ☐ Hayır
- ☐ Evet

Cevabınız evet ise ne tür bir rahatsızlığınız olduğunu açıklayabilir misiniz?

.....

6) İşyerinizde ne kadar süredir çalışmaktasınız?

- ☐ 0-1 yıl
- ☐ 1-5 yıl
- ☐ 5-10 yıl
- ☐ 10 +

7) Gün içerisindeki çalışma süreniz nedir?

- ☐ 0-4 saat
- ☐ 4-8 saat
- ☐ 8-10 saat
- ☐ 10 +

4.BÖLÜM: SONUÇ

1) Ofis ortamınızdaki iç ortam kalitesini nasıl değerlendirirsiniz ?

1 (çok kötü)	2	3	4	5 (çok iyi)

2) Ofis ortamınızdaki çalışma düzenini nasıl değerlendirirsiniz ?

1 (çok kötü)	2	3	4	5 (çok iyi)

3) Ofis ortamınızdaki akustik koşulları nasıl değerlendirirsiniz?

1 (çok kötü)	2	3	4	5 (çok iyi)

Teşekkür ederiz.

