



**LEED SERTİFİKALI OFİS BİNALARININ ENERJİ
PERFORMANSLARININ KULLANIM SONRASI SÜREÇTE
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Leyla Senem GÖRGÜLÜ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
MİMARLIK ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

TEMMUZ 2019

Leyla Senem GÖRGÜLÜ tarafından hazırlanan “LEED SERTİFİKALI OFİS BİNALARININ ENERJİ PERFORMANSLARININ KULLANIM SONRASI SÜREÇTE DEĞERLENDİRİLMESİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Gazi Üniversitesi Mimarlık Ana Bilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Doç. Dr. İdil AYÇAM

Mimarlık Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

.....

Başkan: Doç. Dr. Gülsu ULUKAVAK HARPUTLUGİL

Mimarlık Ana Bilim Dalı, Çankaya Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

.....

Üye: Doç. Dr. Arzu ÖZEN YAVUZ

Mimarlık Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

.....

Tez Savunma Tarihi: 02/07/2019

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....

Prof. Dr. Sena YAŞYERLİ

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

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

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

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

Leyla Senem GÖRGÜLÜ

02/07/2019

LEED SERTİFİKALI OFİS BİNALARININ ENERJİ PERFORMANSLARININ KULLANIM SONRASI SÜREÇTE DEĞERLENDİRİLMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Leyla Senem GÖRGÜLÜ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Temmuz 2019

ÖZET

Binalar, kullanıcıların ihtiyaç ve isteklerini karşılamak için inşa edilmektedir. Bir bina, kullanıcıları genel bina performansından memnun ise asıl amacına ulaşmış olur. Bu çalışma, Türkiye’den seçilen Leadership in Energy and Environmental Design-New Construction (LEED-NC) sertifikalı ofis binalarının genel performans özelliklerinden kullanıcılarının memnun olup olmadığını ve enerji kullanımını azaltma talepleri ile binalarda artan konfor talebinin örtüşüp örtüşmediğini belirlemeyi hedeflemektedir. Yapılan araştırma, kullanıcıların memnuniyetine dayanarak Türkiye’nin çeşitli bölgelerindeki yeşil ofis bina performans özelliklerini birleştiren bir Kullanım Sonrası Değerlendirme (KSD) çerçevesi geliştirmektedir. Çalışmada yeşil bina enerji performansı ile ilgili olarak KSD kavramı tanımlanmıştır. Devamında, LEED-NC sertifikalı mevcut ofis binalarının performans seviyeleri saptanarak bir veri tabanı oluşturulmuştur. Araştırmada örnekleme analizi, anket ve karşılaştırma yöntemleri kullanılmıştır. Çalışma sonucu, yeşil bina enerji performans özelliklerinin kullanıcıların memnuniyeti ile yüksek düzeyde ilişkili olduğunu göstermiştir. Yeşil ofis binalarının kullanım sonrası verilerinin artışı, yeşil bina enerji performans seviyesini analiz etmek için belirlenen göstergelerin ve değişkenlerin yeşil ofis binalarında kullanıcıların memnuniyet düzeylerini belirlemede önemli olduğunu göstermektedir. Kullanıcı memnuniyeti amaç edinilerek binaların kullanıcıları ile düşünülmesinin binanın enerji performansını önemli ölçüde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Uzun vadede yeşil binalarda enerji performansının kullanım sonrası değerlendirme süreci rutin hale getirilirse, yeşil bina sertifika sistemi sadece sürdürülebilir tasarıma değil, aynı zamanda bina inşa edildikten ve kullanıma başladıktan sonraki sürdürülebilir enerji performansı sergilemeye rehberlik edecektir.

Bilim Kodu : 80103

Anahtar Kelimeler : Sürdürülebilirlik, yeşil ofis binaları, enerji verimliliği, kullanım sonrası değerlendirme, kullanıcı memnuniyeti

Sayfa Adedi : 113

Danışman : Doç. Dr. İdil AYÇAM

LEED CERTIFIED OFFICE BUILDINGS' POST OCCUPANCY EVALUATIONS OF ENERGY PERFORMANCE VALUES

(M. Sc. Thesis)

Leyla Senem GÖRGÜLÜ

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

July 2019

ABSTRACT

The buildings are built to meet the needs and wishes of the users. A building achieves its original goal if its users are satisfied with the overall building performance. This study aims to determine whether the selected from Turkey Leadership in Energy and Environmental Design-New Construction (LEED-NC) certified office buildings' users are satisfied with the overall performance of the buildings and whether the demands for reduction of energy use and the increased demand for comfort in buildings overlap. The research is to develop a framework of Post Occupancy Evaluation (POE) that combines the performance features of green office buildings in various regions of Turkey based on users' satisfaction. In the study, the concept of POE related to the green building energy performance is defined. In the following, a database was created by determining the performance levels of existing office buildings with LEED-NC certificates. Sampling analysis, questionnaire and comparison methods were used in the study. The results of the study showed that the green building energy performance characteristics are highly correlated with the satisfaction of the users. The increase in data after use of green office buildings indicates that the indicators and variables determined to analyze the green building energy performance level are important in determining the satisfaction levels of users in green office buildings. It was concluded that considering user satisfaction with the users of the buildings significantly affected the energy performance of the building. In the long-term, if the evaluation process of energy performance in green buildings is routine, the green building certification system will guide not only the sustainable design, but also the sustainable energy performance after the building is built and started to be used.

Science Code : 80103

Key Words : Sustainability, green office buildings, energy efficiency, post occupancy evaluation, user satisfaction

Page Number : 113

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. İdil AYÇAM

TEŞEKKÜR

Gazi Üniversitesi Mimarlık Ana Bilim Dalında başladığım yüksek lisans eğitimimin sonuna gelmiş bulunuyorum. Bu süre boyunca yol gösteren, fikirleriyle yeni bir bakış açısı kazandıran ve akademik gelişimime yardımcı olan kıymetli danışmanım Doç. Dr. İdil AYÇAM'a; bilgilerinden ve görüşlerinden yararlandığım saygıdeğer hocam Prof. Dr. Gülser ÇELEBİ'ye; anket çalışmasının yürütülmesinde katkılarını esirgemeyen Prokon-Ekon Şirketler Grubu Yönetim Binası, İzmir Ticaret Odası Yeni Hizmet Binası, Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi, Bursagaz Yönetim Binası, Eser Holding Merkez Ofisi ve Türkiye Müteahhitler Birliği Merkez Binası yönetimlerine ve çalışanlarına; beni destekleyen, seven ve bana her koşulda güvenen değerli aileme ve dostlarıma teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xii
RESİMLERİN LİSTESİ	xiii
HARİTALARIN LİSTESİ	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xvi
1. GİRİŞ.....	1
2. YEŞİL BİNALARIN KULLANIM SONRASI SÜREÇTE İNCELENMESİ.....	5
2.1. Sürdürülebilirlik Bağlamında Yeşil Bina Gelişim Süreci	5
2.2. Yeşil Bina Sertifika Sistemlerinin İncelenmesi	9
2.3. Kullanım Sonrası Değerlendirme	14
2.3.1. Amacı ve hedefleri	16
2.3.2. Kullanılan yöntem ve araçlar	18
2.3.3. Uygulama seviyesi ve süreci	20
2.3.4. Performans parametreleri	21
2.4. Yeşil Ofis Binalarının Kullanım Sonrası Süreçte İncelenmesi	23
2.4.1. Enerji performansı parametresi açısından inceleme	25
2.4.2. Yurtdışı bina örnekleri.....	28

Sayfa

3. YÖNTEM ANALİZİ	45
3.1. Türkiye’den Seçilen LEED-NC Sertifikalı Ofis Binası Örneklerinin İncelenmesi .	46
3.2. Anket Sorularının Analizi	62
4. ANKET SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ	69
4.1. Kişisel Çalışma Alanı Konumu Dağılım Oranları	70
4.2. Konfor Öğeleri Memnuniyet Oranları.....	72
4.3. Genel Değerlendirme Memnuniyet Oranları	95
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	97
KAYNAKLAR	103
EKLER.....	111
EK-1. Anket formu	112
ÖZGEÇMİŞ	113

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Değerlendirme sistemleri	11
Çizelge 2.2. LEED-NC sertifika düzeyleri	13
Çizelge 2.3. Performans değerlendirme araştırma çerçevesi	15
Çizelge 2.4. Sensörlerin sınıflandırılması	19
Çizelge 2.5. Kullanım sonrası değerlendirme türleri	20
Çizelge 2.6. Yeşil ofis KSD'lerinde ölçülen ortak kriterler.....	27
Çizelge 2.7. Bina künyeleri.....	29
Çizelge 2.8. Ofis binalarının LEED puanları.....	30
Çizelge 3.1. Bina künyeleri.....	47
Çizelge 3.2. Bina künyeleri.....	48
Çizelge 3.3. Ofis binalarının LEED puanları.....	49
Çizelge 3.4. Memnuniyet düzey puanları	62
Çizelge 3.5. Kişisel çalışma alanı konumu soruları	63
Çizelge 3.6. Kişisel çalışma alanı konumu ve konfor ögesi soruları çapraz tablolama örneği	63
Çizelge 3.7. Isıl konfor ve iç ortam hava kalitesi soruları	64
Çizelge 3.8. Ofis odasındaki ısı konfor/iç ortam hava sıcaklığı soruları ile kişisel çalışma alanı konumu soruları arasındaki çapraz tablolama durumu	65
Çizelge 3.9. Isıl konfor ve iç ortam hava kalitesi soruları	65
Çizelge 3.10. Isıl konfor ve iç ortam hava kalitesi soruları ile kişisel çalışma alanı konumu soruları arasındaki çapraz tablolama durumu	66
Çizelge 3.11. Görsel konfor soruları.....	67
Çizelge 3.12. Görsel konfor soruları ile kişisel çalışma alanı konumu soruları arasındaki çapraz tablolama durumu.....	67
Çizelge 3.13. Akustik konfor soruları.....	68

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.14. Akustik konfor soruları ile kişisel çalışma alanı konumu soruları arasındaki çapraz tablolama durumu.....	68
Çizelge 3.15. Genel değerlendirme soruları	68
Çizelge 4.1. Kaçınıcı katta çalışıyorsunuz ve çalışma alanınızdaki sıcaklıktan ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama	73
Çizelge 4.2. Çalışma biriminiz binanın neresinde bulunuyor ve çalışma alanınızdaki sıcaklıktan ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama	74
Çizelge 4.3. Çalışma alanınız dış duvarın yanında mı ve çalışma alanınızdaki sıcaklıktan ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama	75
Çizelge 4.4. Çalışma alanınız pencere yanında mı ve çalışma alanınızdaki sıcaklıktan ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama	75
Çizelge 4.5. Kaçınıcı katta çalışıyorsunuz ve çalışma alanınızdaki nem miktarından ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama	76
Çizelge 4.6. Çalışma biriminiz binanın neresinde bulunuyor ve çalışma alanınızdaki nem miktarından ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama	77
Çizelge 4.7. Çalışma alanınız dış duvarın yanında mı ve çalışma alanınızdaki nem miktarından ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama	78
Çizelge 4.8. Çalışma alanınız pencere yanında mı ve çalışma alanınızdaki nem miktarından ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama	78
Çizelge 4.9. Isıl konfor elemanları kullanım yüzdeleri.....	79
Çizelge 4.10. Çalışma alanınız dış duvarın yanında mı ve çalışma alanınızdaki doğal havalandırmanın sağladığı hava kalitesinden ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama	81
Çizelge 4.11. Çalışma alanınız pencere yanında mı ve çalışma alanınızdaki doğal havalandırmanın sağladığı hava kalitesinden ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama	81
Çizelge 4.12. Kaçınıcı katta çalışıyorsunuz ve genel ofis alanınızdaki gün ışığı miktarından ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama	83
Çizelge 4.13. Çalışma biriminiz binanın neresinde bulunuyor ve genel ofis alanınızdaki gün ışığı miktarından ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama.....	84
Çizelge 4.14. Çalışma alanınız dış duvarın yanında mı ve genel ofis alanınızdaki gün ışığı miktarından ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama	85

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.15. Çalışma alanınız pencere yanında mı ve genel ofis alanınızdaki gün ışığı miktarından ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama	85
Çizelge 4.16. Çalışma biriminiz binanın neresinde bulunuyor ve çalışma alanınızda pencereyle olan konumunuzdan ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama.....	86
Çizelge 4.17. Çalışma alanınız dış duvarın yanında mı ve çalışma alanınızda pencereyle olan konumunuzdan ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama.....	87
Çizelge 4.18. Çalışma alanınız pencere yanında mı ve çalışma alanınızda pencereyle olan konumunuzdan ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama.....	87
Çizelge 4.19. Çalışma alanınız dış duvarın yanında mı ve çalışma alanınızdaki yapay ışık miktarından ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama	89
Çizelge 4.20. Çalışma alanınız pencere yanında mı ve çalışma alanınızdaki yapay ışık miktarından ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama	89
Çizelge 4.21. Aydınlatma kontrol elemanları çalışma alanında bulunma oranları.....	90
Çizelge 4.22. Çalışma biriminiz binanın neresinde bulunuyor ve aydınlatmanın görsel konforundan ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama	91
Çizelge 4.23. Çalışma alanınız dış duvarın yanında mı ve aydınlatmanın görsel konforundan ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama.....	92
Çizelge 4.24. Çalışma alanınız pencere yanında mı ve aydınlatmanın görsel konforundan ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama.....	92
Çizelge 4.25. Çalışma alanınız dış duvarın yanında mı ve çalışma alanınızdaki gürültü seviyesinden ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama	93
Çizelge 4.26. Çalışma alanınız pencere yanında mı ve çalışma alanınızdaki gürültü seviyesinden ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama	94
Çizelge 4.27. Çapraz tablolama analizleri	96

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1.1. Tez akış şeması	4
Şekil 2.1. LEED süreci	12
Şekil 2.2. Bina enerji kullanım yoğunluğu	31
Şekil 4.1. Binaların ankete katılım yüzdeleri.....	69
Şekil 4.2. Katlara göre ankete katılım oranları	70
Şekil 4.3. Çalışma biriminin bina içerisindeki konumunun yöne göre oranları	70
Şekil 4.4. Çalışma alanının dış duvarın yanında bulunup bulunmama oranları	71
Şekil 4.5. Çalışma alanının pencere yanında bulunup bulunmama oranları.....	71
Şekil 4.6. Çalışma alanındaki sıcaklıktan memnun olma oranları.....	72
Şekil 4.7. Çalışma alanındaki nem miktarından memnun olma oranları.....	72
Şekil 4.8. Çalışma alanındaki doğal havalandırmanın sağladığı hava kalitesinden memnun olma oranları.....	80
Şekil 4.9. Çalışma alanındaki mekanik havalandırmanın sağladığı hava kalitesinden memnun olma oranları.....	80
Şekil 4.10. Genel ofis alanındaki gün ışığı miktarından memnun olma oranları	82
Şekil 4.11. Çalışma alanının pencereyle olan konumundan memnun olma oranları.....	82
Şekil 4.12. Çalışma alanındaki yapay ışık miktarından memnun olma oranları	88
Şekil 4.13. Çalışma alanındaki ışıklandırmayı kontrol edebilme oranları.....	88
Şekil 4.14. Çalışma alanındaki ışıkların kalitesinden memnun olma oranları.....	90
Şekil 4.15. Aydınlatmanın görsel konforundan memnun olma oranları.....	91
Şekil 4.16. Çalışma alanındaki gürültü seviyesinden memnun olma oranları.....	93
Şekil 4.17. Kişisel çalışma alanı genel memnuniyet oranları	95
Şekil 4.18. İşyeri kişisel iş verimliliği artırma oranları	95
Şekil 4.19. Bina memnuniyet oranları	95

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 2.1. İç mekân sensörü uygulamaları	19
Resim 2.2. San Francisco Ofis Binası (a) vaziyet planı (b) kesiti.....	32
Resim 2.3. San Francisco Ofis Binası (a) kesiti (b) güneydoğu görünüşü	32
Resim 2.4. San Francisco Ofis Binası (a) kuzeybatı görünüşü (b) kuzeydoğu görünüşü	32
Resim 2.5. San Francisco Ofis Binası (a) çalışma yeri (b) kuzeybatı cephesi içindeki kedi yolundan görünüm (c) açık hava bahçesi	34
Resim 2.6. Lakewood Ofis Binası (a) doğu görünüşü (b) batı görünüşü.....	35
Resim 2.7. Lakewood Ofis Binası (a) iç mekân görünümü (b) güney görünüşü	35
Resim 2.8. EPA Region 8 Headquarters Binası (a) dış mekân (b) çalışma alanı	36
Resim 2.9. EPA Region 8 Headquarters Binası (a) güneş panelleri (b) reflektörler (c) yeşil çatı (d) gölgeleme elemanları.....	37
Resim 2.10. NPS Midwest Bölge Ofis Binası (a) güney görünüşü (b) kuzey görünüşü	38
Resim 2.11. Rockville Ofis Binası (a) kuzeydoğu görünüşü (b) güneybatı görünüşü ...	39
Resim 2.12. US Census Bureau Headquarters Binası planları.....	40
Resim 2.13. US Census Bureau Headquarters Binası (a) batı görünüşü (b) kuzey görünüşü	41
Resim 2.14. US Census Bureau Headquarters Binası (a) avlusu (b) çalışma alanı (c) gölgeleme elemanları	41
Resim 3.1. İzmir Ticaret Odası Yeni Hizmet Binası (a) zemin kat planı (b) birinci kat planı	50
Resim 3.2. İzmir Ticaret Odası Yeni Hizmet Binası (a) kuzeybatı görünüşü (b) güneybatı görünüşü	51
Resim 3.3. İzmir Ticaret Odası Yeni Hizmet Binası (a) güneydoğu görünüşü (b) perspektif	51
Resim 3.4. İzmir Ticaret Odası Yeni Hizmet Binası avlusu.....	52

Resim	Sayfa
Resim 3.5. İzmir Ticaret Odası Yeni Hizmet Binası çalışma alanları	52
Resim 3.6. Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi (a) güneydoğu görünüşü (b) kuzeybatı görünüşü (c) çift cidarlı cephe.....	53
Resim 3.7. Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi güneybatı görünüşü.....	54
Resim 3.8. Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi kuzeydoğu görünüşü	54
Resim 3.9. Bursagaz Yönetim Binası (a) kuzeybatı görünüşü (b) ara kat terası	56
Resim 3.10. Bursagaz Yönetim Binası (a) kuzeydoğu görünüşü (b) güneybatı görünüşü (c) çatı güneş panelleri	56
Resim 3.11. Prokon-Ekon Şirketler Grubu Yönetim Binası kat planı ve a-a kesiti	57
Resim 3.12. Prokon-Ekon Şirketler Grubu Yönetim Binası (a) güneybatı görünüşü (b) çalışma alanı (c) kuzeybatı görünüşü.....	58
Resim 3.13. Prokon-Ekon Şirketler Grubu Yönetim Binası (a) batı görünüşü (b) gölgeleme elemanları (c) fotovoltaik paneller	58
Resim 3.14. Eser Holding Merkez Ofisi (a) batı görünüşü (b) doğu görünüşü.....	59
Resim 3.15. Türkiye Müteahhitler Birliği Merkez Binası zemin kat planı.....	60
Resim 3.16. Türkiye Müteahhitler Birliği Merkez Binası (a) kuzeydoğu güneybatı doğrultusundaki kesiti (b) güneydoğu kuzeybatı doğrultusundaki kesiti...	60
Resim 3.17. Türkiye Müteahhitler Birliği Merkez Binası (a) kuzeydoğu görünüşü (b) güneydoğu görünüşü	61
Resim 3.18. Türkiye Müteahhitler Birliği Merkez Binası (a) kuzeydoğu görünüşü (b) güneydoğu görünüşü (c) çevresel strateji diyagramı	61

HARİTALARIN LİSTESİ

Harita	Sayfa
Harita 2.1. Ülkelere göre yeşil bina sertifikasyon sistemleri.....	9
Harita 2.2. (1) San Francisco Ofis Binası (2) Lakewood Ofis Binası (3) EPA Region 8 Headquarters Binası (4) NPS Midwest Bölge Ofis Binası (5) Rockville Ofis Binası ve US Census Bureau Headquarters Binası	28
Harita 2.3. Lakewood Ofis Binası vaziyet planı	35
Harita 2.4. EPA Region 8 Headquarters Binası vaziyet planı.....	36
Harita 2.5. NPS Midwest Bölge Ofis Binası vaziyet planı.....	38
Harita 2.6. Rockville Ofis Binası vaziyet planı	39
Harita 2.7. US Census Bureau Headquarters Binası vaziyet planı.....	40
Harita 3.1. (1) İzmir Ticaret Odası Yeni Hizmet Binası (2) Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi (3) Bursagaz Yönetim Binası (4) Prokon-Ekon Şirketler Grubu Yönetim Binası (5) Eser Holding Merkez Ofisi (6) Türkiye Mütahhitler Birliği Merkez Binası	46
Harita 3.2. İzmir Ticaret Odası Yeni Hizmet Binası vaziyet planı	50
Harita 3.3. Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi vaziyet planı	53
Harita 3.4. Bursagaz Yönetim Binası vaziyet planı.....	55
Harita 3.5. Prokon-Ekon Şirketler Grubu Yönetim Binası vaziyet planı.....	57
Harita 3.6. Eser Holding Merkez Ofisi vaziyet planı	59
Harita 3.7. Türkiye Mütahhitler Birliği Merkez Binası vaziyet planı	60

SİMGELER VE KISALTMALAR

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

Simgeler

CO₂

m²

Açıklamalar

Karbondioksit

Metrekare

Kısaltmalar

Açıklamalar

ABD

ASGB

ASHRAE

BCA

BMS

BREEAM

CASBEE

CBECS

CİY

DGNB

EB

GBCA

GSA

IEQ

İAB

K

KSD

LEED

Amerika Birleşik Devletleri

Assessment Standard of Green Buildings

American Society of Heating, Refrigerating and Air -
Conditioning Engineers

Building Code of Australia

Building Management Systems

Building Research Establishment Environmental
Assessment Method

Comprehensive Assessment System for Built
Environment Efficiency

Commercial Buildings Energy Consumption Survey

Cevaplar İçerisindeki Yüzdesi

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen

Ege Bölgesi

Green Building Council of Australia

General Services Administration

Indoor Environmental Quality

İç Anadolu Bölgesi

Kuzey

Kullanım Sonrası Değerlendirme

Leadership in Energy and Environmental Design

Kısaltmalar**Açıklamalar****LEED-NC**Leadership in Energy and Environmental Design -
New Construction**MB**

Marmara Bölgesi

SBTool

Sustainable Building Tool

US

United States

USGBC

United States Green Building Council

1. GİRİŞ

İnsanın var olmasına ortam hazırlayan doğal çevrenin yapılan müdahalelerle zarar görmesi 21. yüzyılın çevre risklerini ve iklim değişikliğini konu edinen tartışmalarla başlanmasına zemin hazırlamıştır [1]. Yapılan araştırmalar ve tartışmalar küresel ölçekte iklim riski ve çevre kirliliği üzerinde bina sektörünün sorumlu olduğunu göstermektedir. İnşaat sektörü toplumun artan ihtiyaçlarını ve hızlı şehirleşmeyi karşılamak için büyüyerek, doğal kaynakların geniş çapta kullanılmasına neden olmuştur [2].

Bina sektörü toplam enerji tüketiminin yaklaşık %30'unu (geleneksel biyokütle kullanımı dâhil) oluşturmaktadır. Konut binaları bu enerjinin neredeyse dörtte birini tüketirken geri kalan enerji ticari binalarda ve kamu binalarında kullanılmaktadır. 2000-2017 yılları arasında dünya genelindeki binaların enerji talebi %20 artmıştır [3].

Başlıca çevresel sorunları hafifletmek için “küresel ısınma”, “ekoloji”, “sürdürülebilirlik”, “yenilenebilir enerji”, “çevresel tasarım”, “yeşil mimari”, “akıllı yapı”, “iklimsel kontrol”, “enerji verimliliği-korunumu”, “yeşil ve enerji verimliliği teknolojileri” gibi yeni kavramlar ortaya çıkmıştır. Son yıllarda akıllı sürdürülebilir şehirler kavramı gündeme gelmiştir. Yeşil ve enerji verimliliği teknolojilerinin bina tasarım ve yapım sürecine entegre edilmesi yeşil bina sürecine katkı sağlamaktadır [4].

Binaların olumsuz etkilerini hafifletmek için yeşil bina gelişmeleri desteklenmektedir [5]. Farklı ülkeler tarafından geliştirilen ve uygulanan en yaygın sertifika sistemleri LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen), SBTOOL (Sustainable Building Tool), Greenstar ve CASBEE (Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency) olarak sıralanabilir. Derecelendirme araçları yeşil bina endüstrisinin gelişimini teşvik etmektedir [6]. Yapılan bir dizi çalışma, sertifikalandırılmış yeşil binaların, genellikle daha az enerji tüketimi, gelişmiş enerji verimliliği, daha az inşaat ve yıkım atığı, iyileştirilmiş su verimliliği gibi önemli çevresel faydalar sağladığını göstermektedir [7].

Yeşil binaların sağladığı yararlar üzerine yapılan araştırmalarla birlikte, bazı çalışmalar yeşil bina gelişmelerinin hedeflenen faydalarını sorgulamaktadır. Örneğin, yapılan bir çalışma, LEED sertifikalı binaların yaklaşık % 30'unun ortalama olarak daha iyi bir enerji verimliliği seviyesine rağmen geleneksel binalara göre daha fazla enerji tükettiğini ortaya koymuştur [8].

Son yıllarda, Türkiye de dâhil olmak üzere dünya genelinde sürdürülebilir bina inşası ve geliştirilmesi üzerine yapılan çalışmalarda artış görülmektedir. Yeşil binalar üzerine yapılan literatür araştırması binaların genelinin öngörüldüğü gibi performans sağlayamadığını yansıtmaktadır. Yeşil bina projeleri enerji, CO₂, ekoloji, ekonomi, sağlık ve refah, iç mekân çevre kalitesi, inovasyon, arazi kullanımı, yönetim, malzeme, çevre kirliliği, yenilenebilir teknoloji, ulaşım, atık ve su yönetimi gibi hedefler doğrultusunda tasarlanmaktadır; ancak bina kullanımı sonrasında beklenen sonuç farklı olabilmektedir. Bu bağlamda yeşil binaların enerji performansının kullanım sonrası değerlendirilmesine bağlı olarak yapılan araştırma ve çalışmalar ışığında konu sistematik bir şekilde irdelenmiştir.

Sertifika sistemlerinin en yüksek puan sağlayan ölçütlerinden biri olan “enerji ve atmosfer” parametresi ele alınırken enerji performansının etkin hâle getirilmesine, enerji kaynaklarının kullanımının verimli olabilmesine ve yapılardan salınan karbonun azaltılmasına odaklanılmasına karşın, sertifika alındıktan sonraki süreç göz ardı edilebilmektedir. Toplumsal düzeyde yeşil binalar önemli miktarda enerji tasarrufu sağlayabilmektedir; ancak bireysel yapı ölçeğinde daha tutarlı bir başarı gösterebilmesi için yeşil bina derecelendirme planlarını tanımlamada daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir. LEED ve benzeri yeşil bina sertifikasyon sistemlerine entegre şekilde yapılan bina sayılarının artması beraberinde inşa edilen binaların enerji performans beklentilerini sağlama ve kullanım öncesi hedeflenen enerji performansı değerleriyle kullanım sonrası enerji performansı değerlerinin uyumluluk gösterme kaygılarını beraberinde getirmektedir. Yapılan çalışmayla, LEED sertifikalı ofis binalarının beklenen ve gerçekleşen enerji performansı değerlerinin analizine odaklanan kapsamlı bir araştırma yaparak sertifikasyon sürecinin devamının sağlanabileceği bir zemin oluşturulması amaçlanmaktadır.

Çalışmada bina performansı ile ilgili olarak Kullanım Sonrası Değerlendirmesi kavramının tanımlanması; mevcut LEED-NC (Leadership in Energy and Environmental Design - New Construction) sertifikalı ofis binalarının kullanımdaki enerji performansının belirlenmesi; tasarım kalitesi ve iç ortam kalitesi bakımından kullanıcıların memnuniyetinin göreceli seviyelerinin belirlenmesi ve bina enerji performansı özellikleri düzeyi ile kullanıcıların memnuniyet düzeyi arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

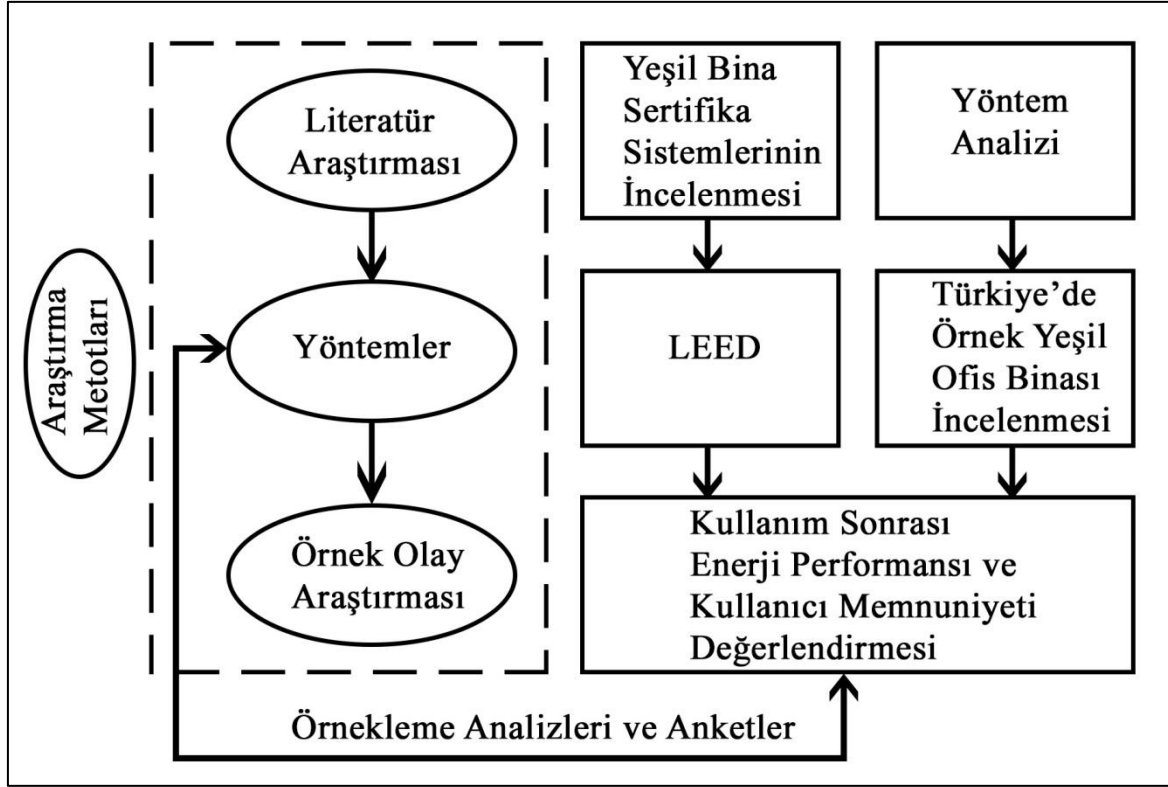
Tez çalışması yeşil bina, enerji ve kullanım sonrası değerlendirme (KSD) bağlamında teorik altyapı ile Türkiye özelinde seçilen LEED-NC sertifikalı ofis binalarının enerji performansı parametresi kapsamında belirlenen kriterlerle oluşturulan kullanıcı memnuniyeti anketinin kullanım sonrası değerlendirilmesini kapsamaktadır.

Araştırmada, çeşitli sertifikasyon sistemleri içerisinde, Türkiye’de çoğunlukla tercih edilen LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) sertifika sistemi seçilmiştir.

Sertifikasyon sistemlerinin genelinde bulunan ve en yüksek puan ölçütlerinden biri olan “enerji ve atmosfer” parametresi ile sınırlandırılmıştır.

Geniş bir literatüre sahip olan yeşil binalar içerisinde fonksiyon olarak, değerlendirilmelerin daha net bir şekilde yapılabileceği, ofis binalarına odaklanmıştır.

Çalışmaya yeşil bina kapsamında geniş bir literatür bulunmasına rağmen, beklenen ve gerçekleşen değerlerin analizine odaklanan kapsamlı bir araştırmanın eksikliğinden yola çıkılarak başlanmıştır. Çalışma kullanım sonrası değerlendirilme üzerine yapılan araştırmaların artırılmasına katkı sağlamakta, yeşil ve enerji etkin binaların gelişimi ile enerji korunumu bakımından önem arz etmektedir.



Şekil 1.1. Tez akış şeması

Çalışma beş ana bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde; çalışmanın amaç, kapsam ve yöntemi açıklanmıştır. İkinci bölümde; yeşil bina kavramı ve yeşil bina sertifikasyon sistemlerine yer verilmiştir. LEED sertifika sistemine değinilmiştir. Devamında kullanım sonrası değerlendirmenin tanımıyla başlanılarak amacı, hedefleri, yöntemi, araçları, uygulama seviyesi, süreci ve performans parametreleri incelenmiştir. Amerika’dan seçilen LEED-NC sertifikalı ofis binalarının enerji performanslarının kullanım sonrası değerlendirilmeleri örnekleme analizi yöntemiyle karşılaştırılmıştır ve yeşil ofis binalarının mevcut anket verileri enerji performansını etkileyen kriterler ve kullanıcı memnuniyeti bağlamında değerlendirilmiştir. Üçüncü bölümde; yöntem analizi yapılmıştır. Çalışma kapsamında yapılan anket çalışmasının düzenlenme yöntemi, sorularının içerikleri, kullanılma sebepleri ve gruplandırma biçimi açıklanmıştır. Ayrıca üçüncü bölümde anket çalışması kapsamında Türkiye’den seçilen LEED-NC sertifikalı ofis binalarının yeşil bina özelliklerine yer verilmiştir. Dördüncü bölümde LEED sertifikalı ofis binalarının enerji performanslarının kullanım sonrası süreçte değerlendirilmesi Türkiye örnekleri üzerinden irdelenmiştir. Örnekleme analizi, karşılaştırma ve anket yöntemlerine başvurulmuştur. Son bölümde; incelenen veriler ve çalışmalar üzerinden sonuca ulaşılmıştır.

2. YEŞİL BİNALARIN KULLANIM SONRASI SÜREÇTE İNCELENMESİ

2.1. Sürdürülebilirlik Bağlamında Yeşil Bina Gelişim Süreci

Fosil yakıt kaynaklarının 1970’li yıllarda gerçekleşen enerji kriziyle beraber çevre dostu ve yenilenebilir olmadığının anlaşılmasıyla çevre ve enerji kavramları üzerine yapılan çalışmalar hızlanmıştır. Küresel ısınma ve sebep olduğu çevresel sorunlara aranan çözüm önerileri beraberinde “sürdürülebilir” veya “sürdürülebilirlik” kavramlarını getirmiştir [2]. 1987 yılında “Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu: Ortak Geleceğimiz” raporunda bahsedilen “Sürdürülebilir” kavramı mevcut kaynaklarımızın devamlı olabilmesi için nasıl kullanılması gerektiğini belirtmektedir [9]. Sürdürülebilirlik kapsamında yapılan çalışmalar incelendiğinde kavramın farklı tanımlarının olması, araştırmacının sürdürülebilirliğin gözlemlenmesini sağlayacak değişkenleri tanımlamasını zorlaştırabilmektedir. Genel olarak, sürdürülebilirlik teriminin kullanımını ortaya koyan ifadeler sistemi incelendiğinde, dört anlam tanımlanabilmektedir: “Sürdürülebilirlik insan eylemlerini veya ürünlerini yönlendirmek için sosyal-ekolojik kriterlerden oluşan bir terimdir; sürdürülebilirlik çevresel, sosyal ve ekonomik amaçlarla sistemin hedeflerinin bir araya getirilmesinde bir vizyon ya da amaç için kullanılan bir terimdir; sürdürülebilirlik düşünüp müdahale edilebilen ampirik bir varlık olan bir nesneye uygulanan bir terimdir; sürdürülebilirlik sosyal, ekonomik ve ekolojik boyutların veya bir insan faaliyetinin, ürününün veya sisteminin değişkenlerinin incelenmesi olan bir yaklaşım için kullanılan bir terimdir” [10].

Belirtilen dört tanım içerisinde sürdürülebilirliğin “sosyal, ekonomik ve ekolojik boyutların veya bir insan faaliyetinin, ürününün veya sisteminin değişkenlerinin incelenmesi” tanımı mimarlıkta sürdürülebilirliği barındırmaktadır. Sürdürülebilirliğin mimarideki temel yaklaşımı, en iyi iç özelliklere sahip tasarım elde ederken yapının çevresine verdiği olumsuz yönlerini çevresel koşullara odaklayarak en aza indirmektir [11].

Günümüzün yüksek performanslı yeşil binaları, geçmişin geleneksel binalarına göre önemli bir gelişme olarak gösterilmektedir. Dünya Yeşil Binalar Konseyi'ne göre, yeşil binalar daha az enerji, malzeme ve su tüketerek olumsuz etkileri azaltmayı; tasarım, inşaat ve işletme aşamalarında uygun önlemleri alarak iklim ve doğal çevre üzerinde olumlu bir etki oluşturmayı; sağlıklı yaşam ve çalışma ortamları sağlamayı hedeflemektedir [2].

Yeşil bina kapsamında gerçekleşen çalışmalar incelendiğinde, yeşil bina tasarım hedeflerinin gerçekleştirilmesi ve kullanım sonrasında da devam ettirilmesi durumunda, yeşil binalar geleneksel yöntemlerle inşa edilen ortalama binalara göre; CO₂ emisyon oranında %33 ile %39 oranları arasında azalım gösterdiği, %24 ile %50 oranlarında daha az enerji tükettiği, %30 ile %50 oranları arasında su tüketiminde tasarruf sağladığı, toplam atık miktarını %70 oranında azalttığı ve bakım maliyetlerini %13 oranında düşürdüğü saptanmıştır [12]. Sürdürülebilirlik, son 30-40 yıllık “yeşil bina” gelişim süreci içerisinde incelendiğinde akıllı binalardan, enerji etkin, çevre dostu, sürdürülebilir ve yaklaşık sıfır enerjili binalara doğru bir geçiş süreci gerçekleştiği görülmektedir [13].

Akıllı binalar

Bilgi teknolojilerinin bina yapımını şekillendirmesi ile “akıllı bina” kavramı ortaya çıkmıştır. 1985 yılı ve önceki yıllar incelendiğinde akıllı binaların birbirinden bağımsız ve kendi otomasyonunu sağlayan alt sistemlerden oluştuğu görülmektedir. 1986 ve 1991 yılları arasında; sistemler birbiri ile bağlanarak sistemlerin uzaktan denetlenmesi, herhangi bir merkezin planlanması ve sıralamanın kolaylaştırılması sağlanmıştır. 1992 yılı ve sonraki yıllarda; bina sistemleri geliştirilerek günümüzdeki haline ulaştırılmıştır [14]. Akıllı binaların odak noktası çevreye duyarlılıktır. Kayapınar (2017)’a göre akıllı binaların özellikleri “izleme, değerlendirme ve raporlama esasları üzerine kurulu bilgi işlem altyapısı, binada giriş çıkış işlemleri, enerji akımı ve tüketimi, sürekli görsel kayıt sistemi, yangın haber sistemi, binaya izinsiz girişlerin denetimi, enerji akışının sürekli denetimi, sıcaklık ve soğuk sistemlerinin yönetimi vb., birbiri ile bağlantılı bilgi işlem altyapısı, bilgi işlem sisteminde kayıt altına alınan verilerin sistem bileşenleri tarafından ortak paylaşımı ve işletim sisteminin bağımsız olarak işlem gerçekleştirebilmesi” olarak sıralanabilir [15].

Enerji etkin binalar

Enerji ihtiyacı, tasarım aşamasından itibaren alınan kararlarla, en alt düzeye indirilmiş olan, yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanan ve aldığı enerjiyi verimli bir şekilde kullanarak salınım miktarını alt düzeyde kullanan binalar “enerji etkin binalar” olarak tanımlanabilir. Eski binaları yenilerken veya yeni binalar yapılırken enerjiyi etkin kullanma önlemleri alınabilir. Yapı kabuğunda alınan önlemler, aydınlatma ve mekanik sistemlerinin tasarıma dâhil edilmesi, çevreye duyarlı enerji üretim sistemlerinin ve bioklimatik yapı tasarımının yaygınlaştırılması enerji etkin yöntemler olarak gösterilmektedir [16].

Çevre dostu binalar

Enerji etkin binaların yapı kabukları ve termal özellikleri iyi düzeydedir. Kontrol altında çalışan mekanik sistemleri yüksek verimlilikte tasarlanmaktadır. Çevreye odaklı olan bu özellikler ve önlemler binada harcanan enerji miktarını azaltmaktadır. Ancak bu durum çevrenin ihtiyaçlarının bir kısmını temsil etmektedir. Bina yapım sürecinde enerji üretimi için hangi yakıtın kullanıldığı ve hangi enerji dönüşüm yönteminin uygulandığı da önem arz etmektedir. Binalarda enerji verimliliği çoğunlukla sürecin talep tarafı ile ele alınarak enerjinin nerede ve nasıl üretilip iletildiği arka planda kalabilmektedir. Çevre dostu binalarda enerji korunumu daha geniş kapsamda ele alınmaktadır. Çevre dostu binalar fikri, genellikle bir binada, standart enerji koruma çözümleri dışında, yenilenebilir ve atıklara (enerji ve malzemelere) dayanarak yenilikçi teknolojiler ve önlemler kullanılarak uygulanır: Biyoklimatik bina tasarımı ve oryantasyonu, güneş aktif termal ve fotovoltaik sistemlerin bina yapılarına entegrasyonu, kısa ve uzun vadeli (mevsimsel) enerji depolaması (örneğin yer altı termal enerji depolaması), yenilenebilir enerjilere veya atık ısıya dayalı ısı pompaları ile gerçekleştirilen alan ısıtması, ısı geri kazanımı (kanalizasyon sistemi, havalandırma ve iklimlendirme sistemleri), atıkların ayrıştırılması, toplanması ve kullanılması veya yeniden kullanılması, su tasarrufu sağlayan ekipmanların tanıtılması, su arıtımı, atık suyun tekrar kullanılması ve yağmur suyunun dâhil olduğu su yönetimi [16].

Çevre dostu binalar, genellikle yeşil binalarla benzer bir süreçte uygun olarak tasarlanan ve inşa edilen yapılar olarak bilinmektedir. Çevre dostu binalar, enerji verimliliğinin ve çevreyi korumanın temel amaçlarını birleştirerek, insan dostu bina stratejileri olarak adlandırılabilir çözümlerle sonuçlanmaktadır. Bu tür stratejilerin uygulanmasının sonucu iyileştirilmiş iç çevre kalitesi ve bireysel sağlık yararları sağlamaktadır. Hedeflenen enerji performansı, çevre ve iç mekân iklim standartları karşılanıp uygun hizmet kalitesi sağlandığında, sürdürülebilir binalara doğru bir yaklaşım geliştirilmiştir [16].

Sürdürülebilir binalar

Sürdürülebilir inşaatın ilk tanımı Kibert tarafından, Tampa'da gerçekleştirilen CIB görev grubu 16'nın ilk uluslararası konferansının yürütülmesinde, “kaynak verimliliği ve ekolojik tasarıma dayalı sağlıklı bir yapıyı çevrenin oluşturulması ve kullanılması” olarak önerilmiştir [17]. Sürdürülebilir yapı, ülkelerde farklı şekillere ve farklı önceliklere sahip olmuştur. Sürdürülebilir inşaat, bir binanın toplumu bağlamında ekolojik, sosyal ve ekonomik sorunlarını en kapsamlı şekilde ele almıştır [18]. Sürdürülebilir/yeşil binalar, bina sağlığının doğal ekoloji sistemi üzerindeki etkilerini en aza indirerek, bina sakinlerinin sağlığını ve kaynakların verimli kullanımını teşvik etmek amacıyla sürdürülebilir inşaatın sonuçları olan binalar olarak tanımlanabilir [19].

Yaklaşık sıfır enerjili binalar

Yaklaşık sıfır enerjili binalar gün içerisinde üretilen fazla enerjiyi ihraç eden ve akşamları enerji ithal eden, yıl boyunca enerji dengesi olacak şekilde bir sisteme bağlı yapılardır. Yıllık sıfır enerji faturasına sahiptir [18]. Sıfır enerji bina kavramı CO₂ emisyonlarının ve inşaat sektöründe enerji kullanımının azaltılması için gerçekçi bir çözüm olarak algılanmaktadır. Yaklaşık sıfır enerjili binaların uygulanması için hedefler uluslararası düzeyde tartışılmakta ve önerilmektedir [20]. Örneğin, Avrupa düzeyinde Mayıs 2010'da binaların enerji performansı direktifi kabul edilmiştir. ABD'de ise 2007 Yılı Enerji Bağımsızlığı ve Güvenliği Yasası, 2030 yılına kadar tüm yeni ticari binalar için net sıfır enerji hedefini desteklemektedir [21]. Sürdürülebilir yapının ülkelerde farklı şekil ve önceliklere sahip olması, yeşil bina geçiş süreci ile beraber, çeşitli yeşil bina sertifika sistemlerinin ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır.

Yeşil bina sertifika sistemleri, bir binanın çevresel performansını belirli bir ölçüt grubuna göre değerlendirmenin bir yoludur ve tipik olarak yapı, puanlama ve sonuç olmak üzere üç ana bileşenden oluşmaktadır: “Yapı bileşeni tutarlı bir şekilde düzenlenen belirlenmiş çevresel performans kriterlerinden oluşmaktadır; puanlama ölçütü belirli bir performans seviyesine ulaşarak kazanılabilecek her bir performans sorunu için bir dizi olası puan veya kredi verilmesi durumudur; bir binanın veya tesisin çevresel performansının genel puanını gösteren bir araç olarak kullanılmaktadır”. Bu üç bileşenin ele alınmasında farklılık gösteren; bireysel ve toplu olarak yeşil bina uygulamalarının tanımlanmasına ve tanıtımına önemli katkılarda bulunan çok sayıda farklı değerlendirme yöntemi ortaya çıkmıştır. Temel ayırım, daha fazla araştırma odağına sahip olan yöntem ve araçlarda yatmaktadır. Yeşil bina sertifika sistemleri, bir binanın, belirtilen sayıda kriterde beklenen performans seviyesini karşılama konusunda başarılı olduğunu gösteren bir yol sunmaktadır. Bina sahiplerine ve kullanıcılarına binanın yeşil niteliklerini bildirme imkânı sağlamaktadır. Değerlendirme araçları kapsamalarını, yapılarını ve ölçümlerini geliştirmeye devam etmesi kadar kamuya açık kuruluşlar tarafından benimsenmesi ve tanıtılması, kamu bilincini değiştirme sürecine ve bina kalitesini neyin oluşturduğuna ilişkin algılara katkıda bulunması devamlılığı için kritik öneme sahiptir [24].

Yeşil bina sertifikasyon sistemleri incelendiğinde ölçütler belirlenirken kullanıcı faktörünün çoğunlukla dikkate alınmadığı görülmektedir. Sistemler tasarım aşamalarına ve genel olarak kullanım aşamasından öncesine odaklanmaktadır. Sertifika sistemlerine kullanıcı faktörü ve kullanıcı perspektifleri entegre edilerek performans farkına yol açabilecek problemler saptanabilir. ABD Yeşil Binalar Konseyi (United States Green Building Council) tarafından yapılan bir araştırma üyelerinin, sürdürülebilir bina tasarımı yapılırken insan yararları gözetildiğinde daha yaygın bir uygulama haline geleceğini öngördüklerini göstermiştir [27].

Çizelge 2.1 incelendiğinde yeşil bina sertifika sistemlerinin dünya genelinde çeşitlilik gösterdiği anlaşılmaktadır. Ülkelerden bir kısmı mevcut bulunan yeşil bina sertifikasyon sistemini uygulamaktadır. Bazı ülkeler LEED sertifikasyon sistemini kendi bölgelerine özel olarak yeniden yorumlamaktadır. Ülkelerden bir kısmı ise bölgelerine özel olarak tasarlanmış yeşil bina sertifikasyon sistemlerini kullanmaktadır.

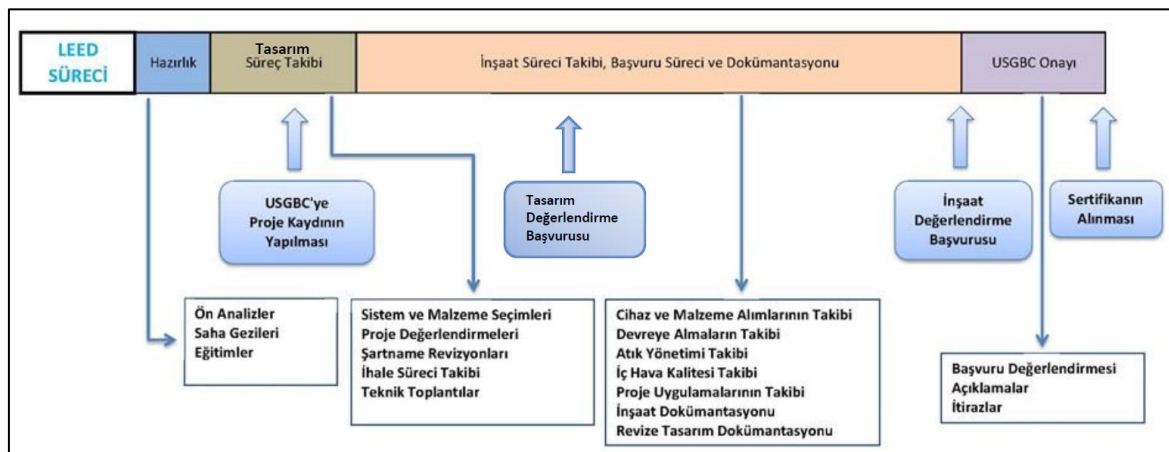
Çizelge 2.1. Değerlendirme sistemleri [2, 28, 29]

Ülke	Sistem	Ülke	Sistem
Kanada	Green Globes	İngiltere	BREEAM
A.B.D	LEED	Hollanda	Eco-Quantum
Meksika	LEED	Fransa	Haute Qualite d'Environment
Kolombiya	LEED	Almanya	DGNB
Brezilya	LEED	Portekiz	Lider A
Arjantin	LEED	İspanya	Verde
Norveç	Ecoprofile	İtalya	LEED İtalya
Finlandiya	Promise	Birleşik Arap Emirlikleri	LEED- Emirlikler
İsveç	Ecoeffect	Güney Afrika	Green Star GA
Hindistan	GRIHA	Hong Kong	BEAM Plus
Malezya	Green Building INDEX	Tayvan	EEWH
Singapur	Green Mark	Vietnam	Lotus
Endonezya	Greenship	Filipinler	Berde
Avustralya	Green Star	Japonya	CASBEE
Yeni Zelanda	Green Star YZ	Çin	ASGB
Kore	Eco-Friendly Building		

Yapılan tez çalışmasında sadece LEED sertifika sistemi üzerinden bir değerlendirme dikkate alındığı için diğer yeşil bina sertifika sistemlerinin ayrıntılı özelliklerine değinilmemiştir. Buna karşın LEED ve LEED-NC sertifika sistemlerinin aşağıdaki gibi detaylandırılması tercih edilmiştir.

LEED sistemi, belirli bina tipleri için uyarlanmış bir dizi derecelendirme sistemini kapsayan bir terminolojidir. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki yaygın kullanımına ek olarak, LEED 150 farklı ülkedeki projelere uygulanmıştır [18]. LEED yeşil bina derecelendirme sistemi sağlığa, çevreye ve ekonomiye faydalı yapılar olan yüksek performanslı yeşil binaları tanımlayan, endüstri tarafından tanınan, gönüllü bir standarttır. Amerika Birleşik Devletleri Yeşil Binalar Konseyi (USGBC), LEED derecelendirme sistemini uygulamaya koyan etkin bir organ olarak gösterilmektedir; geliştiriciler, mimarlar ve diğer inşaat endüstrisi üyeleri, sistemi hem ulusal hem de uluslararası düzeyde yaygın olarak kullanmaktadır. USGBC, yapıları çevrenin tüm yönleri için derecelendirme sistemleri geliştirmiştir. LEED derecelendirme sistemi, farklı türdeki projeleri değerlendirmek için kullanılabilecek çeşitli değerlendirme araçları sunmaktadır [30]:

- 1) Yeni Binalar için LEED (NC)
- 2) Mevcut Binalar için LEED (EB)
- 3) Ticari İç Mekânlar için LEED (CI)
- 4) Çekirdek ve Kabuk (CS) için LEED Kılavuzu
- 5) Okullar için LEED SCH
- 6) Konutlar (H) için LEED Kılavuzu
- 7) Alışveriş Merkezleri için LEED R
- 8) 2006'da Mahalle Geliştirme (ND) için LEED Kılavuzu



Şekil 2.1. LEED süreci [31]

LEED-NC ticari, kurumsal ve devlet binalarının bina tasarım ve yapım ekiplerine, bina kullanıcılarına, çevreye ve pay sahiplerine tasarlama ve inşa etme konusunda bir yol haritası çizmektedir. Bir binanın tasarım ve inşaat aşamalarında kullanılmak üzere tasarlanan LEED-NC, alan ve malzeme seçimi ile yıkım ve inşaatın çevresel etkilerini ele almaktadır. 2000 yılından bu yana, 2000'den fazla bina projesi ABD'de ve uluslararası alanda LEED-NC sertifikasıyla tescil edilmiştir [30].

LEED Versiyon 4 2014 yılında resmi olarak başlatılmıştır; bina tasarımı + inşaat, iç tasarım + inşaat, bina operasyonları + bakım, komşuluk geliştirme ve evler için planlar içermektedir. LEED bütünleştirici süreç, yer ve ulaşım, sürdürülebilir alanlar, su verimliliği, enerji ve atmosfer, malzeme ve kaynaklar, iç ortam kalitesi, yenilik ve bölgesel öncelik olmak üzere toplam 9 kategoriden oluşmaktadır. LEED, ağırlıklandırma konusunu her kategoriye uygun alt toplam puanları tahsis ederek ele aldığından fazladan ağırlıklandırma faktörü uygulanmamaktadır. 9 kategorideki puanların toplamı sertifikalı (40–49 puan), gümüş (50–59 puan), altın (60-79 puan) ve platin (≥ 80 puan) olan nihai proje derecesini belirlemektedir [23].

Çizelge 2.2. LEED-NC sertifika düzeyleri [30]

Puanlar	Seviyeler
40-49	Sertifikalı
50-59	Gümüş
60-79	Altın
80 ve üstü	Platin

2.3. Kullanım Sonrası Değerlendirme

Çevrenin öznel değerlendirmeleri tarih boyunca yapılmıştır. Fakat binaların performans ölçütlerinin karşılaştırıldığı performans kriterlerini kullanan sistematik değerlendirmeler daha yakın tarihlidir. Kapalı ya da açık mekânlar kullanıma açıldıktan sonra mekânın kullanıcıları tarafından değerlendirilmesinin sistematik bir çalışmayla sağlanmasına “Kullanım Sonrası Değerlendirme (KSD)” denir [32]. Kullanım Sonrası Değerlendirme (KSD), 1950'lerin sonundaki ve 1960'ların başındaki mimari programlama tekniklerinin bir sonucu olarak gelişmiştir [33]. 1960'larda, insan davranışı ile bina tasarımı arasındaki ilişkiye odaklanan araştırma sayılarında artış görülmüştür. Böylece çevresel tasarım araştırması alanında yeni bir alan meydana gelmiştir. 1970'lerde, değerlendirme çalışmaları ve yayınların kapsamı, sayısı, karmaşıklığı ve büyüklüğünde önemli bir artış yaşanmıştır. 1990'lı yıllar KSD'lerin rutin olarak kullanıldığı uygulamalı değerlendirme dönemini oluşturmaktadır. Gelişim süreci beraberinde şu gelişmeleri getirmiştir [34]:

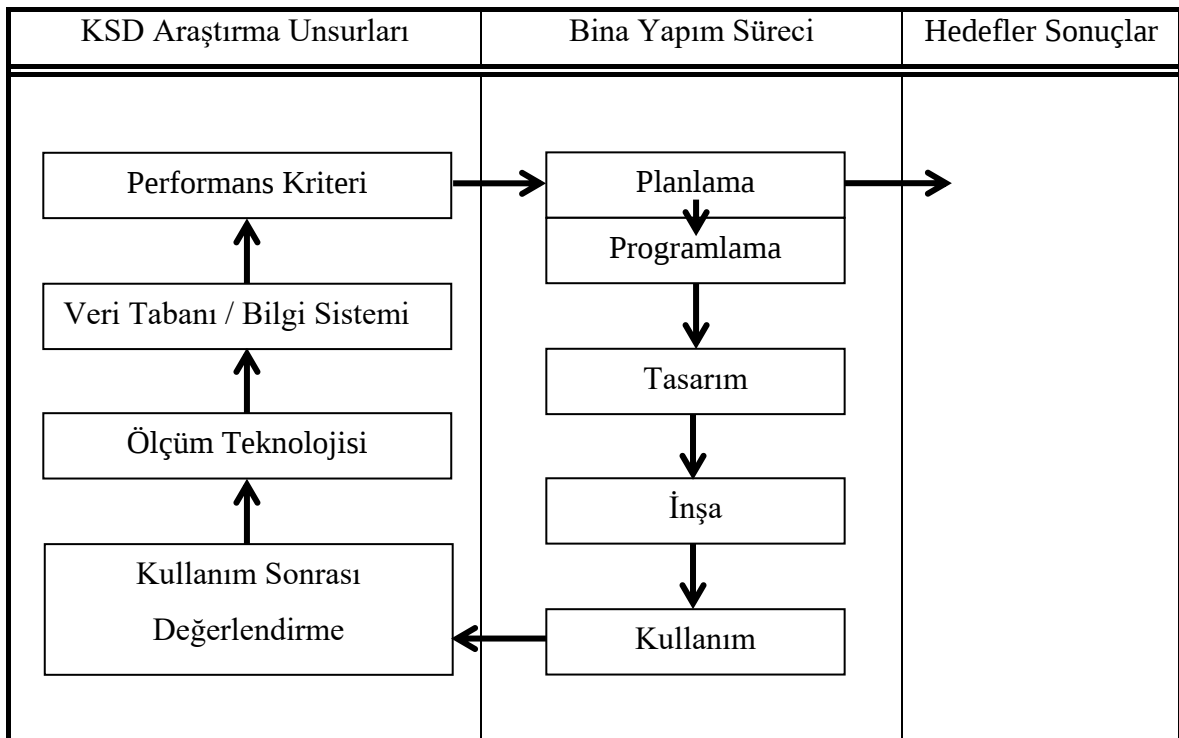
- 1) Veri toplama ve karşılaştırmalı analiz için birden fazla binanın kullanımı,
- 2) Bina değerlendirmesinde çok yöntemli yaklaşımların kullanılması,
- 3) Çevresel faktörlerin bina kullanıcıları üzerindeki etkisinin araştırılması,
- 4) Değerlendirme çalışmaları kapsamına teknik ve fonksiyonel faktörlerin eklenmesi.

Mimari olarak, değerlendirme araştırması üç çevresel boyuta ayrılır: fiziksel, sosyal ve sosyo-fiziksel ortamlar. Her durumda, kullanıcıların ortamlarının yeterliliğini önceden tanımlanmış kalite standartlarına göre belirlenmesi varsayılır. KSD, mimar tarafından verilen tasarım kararlarının, binayı kullananların ihtiyaç duyduğu performansı sağlayıp sağlamadığını belirleme prosedürleriyle ilgilidir. KSD'nin değeri giderek daha fazla tanınmaktadır ve birçok kamu projesinde zorunlu hale gelmektedir. KSD, tüm inşaat sektörlerinde, özellikle düşük bina performansının işletme maliyetlerini, kullanıcı refahını ve iş verimliliğini etkileyeceği sağlık, eğitim, ofis, ticari ve konut alanlarında ön plana çıkmaktadır [34].

Bina projeleri değerlendirme türleri

Binaları inşası, işletimi, bakım ve korunumu için kullanılan tahminlerinin hata payını en alt düzeye indirebilmek için mevcut bina stokunu etkin bir şekilde değerlendirmemiz gereklidir. Sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmanın yolu kullanımdaki binaları daha düzenli ve etkili bir şekilde değerlendirmekten geçmektedir [35]. Bina projeleri planlama, programlama, tasarım, yapım ve kullanım aşamalarında çoğunlukla materyal, mühendislik veya inşaat ile ilgili sorularla ilgili teknik değerlendirmelerle incelenmektedir. Bu değerlendirmelerin örnekleri arasında yapısal testler, taşıyıcı elemanların incelemeleri, toprak testleri ve mekanik sistem performans kontrolleri ile bina kullanımında değerlendirme (fiziksel muayene) bulunmaktadır. Ayrıca bina işletilmesi ve yönetimi ile ilgili hususları ele alan enerji denetimleri, bakım ve işletme incelemeleri, güvenlik denetimleri ve geliştirilen programlar bulunmaktadır. KSD süreci, teknik değerlendirmelerden farklıdır. Teknik testler bina kullanıcılarını göz ardı ederek yapıyı ve işleyişini değerlendirirken; KSD bakım, inşaat faaliyetleri ve tasarımla ilgili sorular dâhil olmak üzere pay sahiplerinin, mimarların, danışmanların, bina yapım ekibinin, bina yöneticilerini ve bina kullanıcılarının ihtiyaçları, faaliyetleri ve amaçları ile ilgili soruları ele alır [36].

Çizelge 2.3. Performans değerlendirme araştırma çerçevesi [37]



2.3.1. Amacı ve hedefleri

Kullanım sonrası değerlendirme, binanın yaşam döngüsü boyunca ilk tasarımdan kullanımına kadar planlama ve uygulamayı bilgilendirebilen öznel ve nesnel geri bildirim sağlamanın bir yolu olarak hizmet eder [38]. KSD'nin faydaları kısa, orta ve uzun vadede olabilir.

Kısa vadeli faydalar, binalardaki sorunlar hakkında kullanıcıların görüşlerini ve çözümlerinin belirlenmesi [39] ile binaların kalitesinin ve bina projeleri teslim sürecinin geliştirilmesini içermektedir [40].

Orta vadeli faydalar arasında öğrenilen olumlu ve olumsuz çıkarımların bir sonraki bina döngüsüne aktarılması bulunmaktadır. Ayrıca binalar, ilgili çevresel sorunların nedenleri ve etkileri hakkında geri bildirimde bulunarak binanın yaşam döngüsü boyunca planlamanın ve yönetimin bilgilendirilmesiyle bina performansının sürekliliğini sağlar [39].

Uzun vadeli faydalar, veri tabanlarının kurulmasını, hükümet politikalarının oluşturulmasını ve uygulanmasını, yeni teoriler ile araştırma araçlarının geliştirilmesini, bina alanlarının ve yapıların performansının inşaat sektöründeki profesyonellere ve malzeme üreticilerine yayılması ile ilgili bilgilerin yayılmasını kapsamaktadır [41].

Günümüzde KSD'nin ana hedefi kullanıcı memnuniyetidir. KSD bir binanın çevre ve topluluk üzerindeki etkisinin herkes için olumlu olmasını sağlayarak yaşama ortamını ve toplumu güçlendirmektedir [42]. Geliştirme sürecine uyum sağlamayı, mevcut gelişmelerden haberdar olmayı ve tasarım sürecinin gelişimini desteklemektedir [35]. KSD'nin hedef ve amaçları ilgili kişiye göre değişebilmektedir: pay sahipleri, mimar, danışman, bina yapım ekibi, bina yöneticisi, bina kullanıcısı [39]. Binalar, pay sahipleri için sermaye yatırımı gerektirmektedir; mimar, danışman ve bina yapım ekibi için yaratıcılıklarının ve yaratıcı düşüncelerinin ürünleri kapsamında değerlendirilmektedir; bina kullanıcıları binaların ihtiyaçlarını ve isteklerini karşılamasını beklemektedir [37].

Kullanıcı memnuniyeti

Kullanım sonrası değerlendirme, kullanıcı memnuniyetini ve belirli bir alana sahip işlevsel uygunluğu değerlendirmeye odaklanmaktadır. Tipik olarak değerlendirme kriterleri olarak işlevsel ihtiyaçların ve kullanıcı ihtiyaçlarının karşılanması olarak gösterilmektedir. KSD, binaların kullanıcıların ihtiyaçlarına ne kadar iyi uyduğunu değerlendirmektedir ve aynı zamanda bina tasarımını, performansını ve amaca uygunluğunu iyileştirmenin yollarını belirlemektedir [42]. Yeşil bina gelişimi enerji ve kaynak verimliliği üzerine yoğunlaşırken yeşil binalarda kullanıcı algısı ve memnuniyeti hakkındaki veri sayısı sınırlı kalmaktadır [43]. Kullanıcı faktörü değerlendirme sürecinin her aşamasını etkilemektedir. Bina performansı, enerji tasarrufu, yaşam döngüsü maliyeti ve binaların işlevselliği ile sınırlı değildir [44]. Bir binanın tasarım hedeflerine ulaşmadaki başarısını kullanıcı memnuniyetinin seviyesi belirlemektedir [45]. Memnuniyet çalışmaları, yönetim ve sosyal bilimlerde olduğu kadar yapıları çevredeki çeşitli disiplinleri kapsamaktadır [41].

Lawrence Berkeley Laboratuvarı ve Capital E Group tarafından yapılan bir çalışmada 40 yeşil proje maliyet verileri ve mevcut çalışmalar incelenmiştir. Ayrıca mimarlar ve şehir planlamacıları ile görüşmeler yapılarak yeşil projeler değerlendirilmiştir [46]. Çalışma sonucu bina kullanıcılarının rahatını, verimliliğini ve sağlığını olumlu yönde etkileyen eylemlerin, inşaat ve işletme maliyetlerinden daha fazla finansal kazanımlara yol açabileceğini vurgulamıştır. Bir binanın temelini kullanıcı memnuniyeti ve konforu oluşturmaktadır [43]. Yeşil bina kullanıcı memnuniyeti, üretkenliği arttırırken enerji, su, malzeme ve onarım maliyetlerini düşürmektedir [47].

Teknik ve mali performans

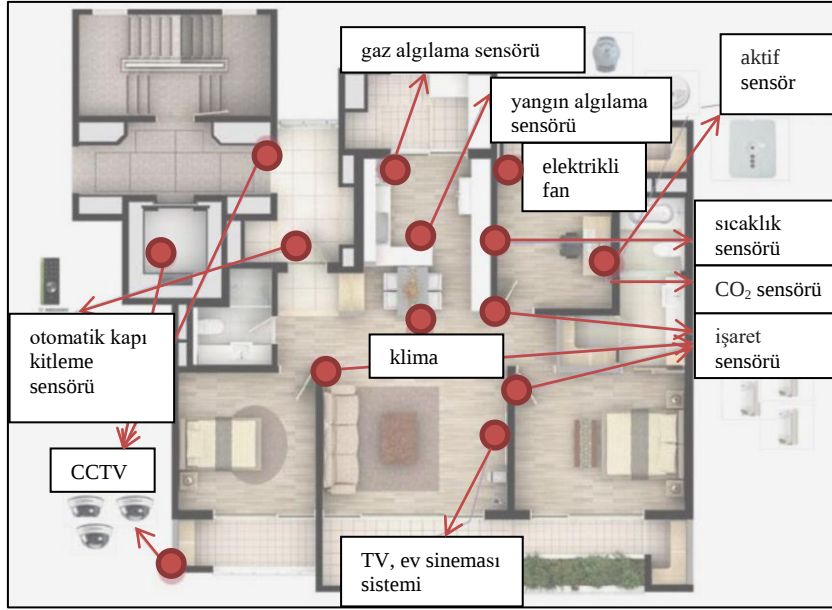
Binalar, değişen çevresel koşullara yanıt vererek daha akıllı ve uyarlanabilir hale gelmektedir. Teknoloji gelişmesi, aralıklı ve gerçek zamanlı veri geri bildirim yöntemlerini arttırarak teknik performans üzerine faydalar sağlamaktadır. Binanın maliyetinin büyük bir kısmını ise binayı işletmek ve korumak kapsamaktadır. KSD maliyet giderlerini düşürme ve iyileştirme potansiyeline sahiptir [35].

2.3.2. Kullanılan yöntem ve araçlar

Kullanım sonrası değerlendirme yöntemlerinin başında daha önce yapılmış araştırma, değerlendirme ve eleştiri çalışmalarından yararlanmak için yapılan literatür taraması gelmektedir [48]. Kullanım sonrası değerlendirme yöntemi olarak örnekleme ve gözlem gösterilmektedir. Gözlem metodunda bizzat yapıda bulunarak saptamalar yapmak gerekmektedir. Çeşitli faktörlerin örneklenmesi ve izlenmesi, bir ülkeden diğerine ve hatta bu standartların bulunduğu yerde farklılık gösterebilmektedir [39]. Kullanım sonrası yöntemlerinden olan görüşme metodunun temel amacında bina kullanıcılarının değer, tercih ve yapıya özel görüşlerini almak; fotoğraflama metodunun ana amacında kanılları güçlendirme, örnekleme, doğrulama/yanlışlama ve kanıtlama; günlük ve zaman ölçümleri metodunun temel amacında eylem dizgelerinin, akışların ve bütünün ele geçirilmesi yatmaktadır [48].

Kullanım sonrası değerlendirmenin uygulama yöntemlerinden biri anketlerdir [49]. Bir bölgedeki hava sıcaklığının ölçülmesi bilimsel olmasına karşın, bu sıcaklığın birey tarafından nasıl algılandığı, fizyoloji veya sıcaklık dışındaki parametrelerden tamamen farklı olan bir konudur. Bu duruma bağlı olarak anketler, görüşülen kişiden sıcaklık, ışık, gürültü, havalandırma, genel memnuniyet ve diğer parametreleri iç mekân kriterlerinin öznel algısını ölçmek için kullanılır. Anketler görüşülen kişi, araştırmacılar, basılı veya elektronik kopya ile doldurulabilir [39].

Kullanım sonrası değerlendirmenin diğer bir uygulama yöntemi sensörlerdir. Sensörler, kullanımdan sonra değerlendirme için veri toplama sürecinde önemli bir rol oynamaktadır. Veriler, algılama aygıtlarından alınan bilgilerle toplanır. Bu cihazlar hem yapı ortamını izleyebilir hem de binadaki nesnelerin ve kişilerin hareketlerini takip edebilir. Verilerin etkili bir şekilde toplanmasıyla bina bilgilendirme modelinin yanı sıra, bina işletim modeli de oluşturulabilir [35].



Resim 2.1. İç mekân sensörü uygulamaları [35]

Çizelge 2.4. Sensörlerin sınıflandırılması [35]

Sensörlerin sınıflandırılması	Sensörler
HVAC ve iç hava kalitesi	Sıcaklık Nem Karbon oksitler
Doluluk sensörleri	Aydınlatma sistemlerine bağlı hareket sensörleri
Emniyet ve güvenlik sensörleri	Alarm sistemleri için hareket sensörleri Yangın algılama sensörleri Gaz algılama sensörleri Duman dedektörleri
Dış mekân sensörleri	Güvenlik için dış mekân hareket sensörleri Kompakt hava istasyonları

Çizelge 2.4’de belirtilen sensör çeşitleri temel uygulamaları göstermektedir. Sensörler kullanıcıların özel gereksinimlerine uygun olarak genişletilebilir. Örnek olarak, sağlık izleme amaçlı yaşlıların evlerinde tuvalet floş sayım sensörleri uygulamak mümkündür. Böylelikle tuvalet kullanımının eğilimi/oranı sağlık çalışanlarına temel sağlık durumu hakkında fikir verebilir [35].

2.3.3. Uygulama seviyesi ve süreci

Kullanım sonrası değerlendirme sürecini üç ana seviyeye ayırmak mümkün olabilmektedir [36]. Üstlenilen seviye; finansman, zaman, insan gücü ve gerekli sonuca bağlı olarak değişmektedir. Her seviyeye genel yaklaşım; sürecin planlanması, çalışmanın yürütülmesi ve sonuçların yorumlanması içermektedir.

Çizelge 2.5. Kullanım sonrası değerlendirme türleri [36, 50]

KSD Seviyesi	Amaçlar	Metot	Zaman Çizelgesi	Yorumlar
Gösterge	KSD konularını vurgulamak için deneyimli personel tarafından değerlendirme	Değerlendirme yoluyla ilerlemek Yapılandırılmış görüşmeler Son kullanıcılarla grup toplantıları Bina performansının genel kontrolü Arşiv belgesi değerlendirmeleri	Kısa teftiş süresi	Binanın günlük çalışması için hızlı, basit, müdahaleci veya yıkıcı değil; sadece yargılayıcı ve genel bakış
Araştırma	Binanın performansını derinlemesine inceleme ve sorunların çözümü	Anket ve röportajlar Sonuçları benzer binalarla karşılaştırma Sorunlara uygun çözümleri rapor haline getirme	Bir haftadan birkaç aya kadar	Derinlemesine/ faydalı sonuçlar İlgili personel sayısına bağlı olarak müdahaleci/zaman alıcı olabilme
Tespit	Eksiklikleri (düzeltmek için) tespit etmek ve benzer binaların gelecekteki tasarımı için veri sağlamak	Gelişmiş veri toplama ve analiz teknikleri Anketler, görüşmeler ve fiziksel ölçümler	Birkaç aydan birkaç yıla kadar	Sonuçların kullanılabilirliğinde daha etkin olma Daha fazla zaman alma

2.3.4. Performans parametreleri

Kullanım sonrası değerlendirmede ölçülebilen bazı önemli parametreler arasında sıcaklık, bağıl nem, hava hareketi, ışık yoğunluğu, gürültü seviyeleri, kirleticiler, alerjenler ve patojenler, çeşitli bileşimlerin ve formların uçucu organik bileşikleri, elektromanyetik alanlar ve radyasyon miktarı gösterilebilir. Bunlar binanın en somut ve açıklayıcı yönleri gibi görünse de kullanım sonrası değerlendirmede bu ölçümlerin yeterli olmadığı anlaşılmıştır [51].

İç ortam hava kalitesi

Sürdürülebilir tasarımın birincil amacı, çevresel etki ve maliyetleri en aza indirirken, kullanıcıların konfor ve memnuniyetini en üst düzeye çıkarmaktır. İç ortam kalitesi (Indoor Environmental Quality, IEQ), kullanıcılara doğrudan etki eden yapı özelliklerini tanımlamak için sıkça kullanılan bir terimdir. Bir iş yerinin IEQ'su, havanın, aydınlanmanın ve çevrenin kullanıcılarla bütünsel bir anlamda etkileşimini yansıtır. IEQ etkileri arasında kullanıcı sağlığı, üretkenlik ve memnuniyet vardır [52].

Yeşil binalarda kullanım sonrası değerlendirmesi ile ilgili Kuzey Amerika'daki Berkeley Üniversitesi'nde kullanıcı iç ortam hava kalitesi anketi ve bina kıyaslaması yapılmıştır [53]. Bu proje yeşil binalardaki kullanıcıların çalışma alanlarındaki termal konfor ve hava kalitesinden çoğunlukla memnun olduğunu göstermiştir.

The American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) Standard 55 tarafından 2004 yılında tanımlanan termal konfor standartlarının üst ve alt değerleri esnek değildir, ancak termal konfor bakımından genişletilebilir bir yapı önermektedir. Savunulan alternatif uyarlamalı model ise, davranışsal ve kültürel farklılıkların yanı sıra, belli sınır değerlerinin ve çevresel koşulları kapsamaktadır [54]. Kullanım sonrası değerlendirme yapılırken belirli bir ortamdaki fiziksel faktörler ve termal parametrelerin yanında kişilerin fizyolojisi üzerindeki psikolojik faktörler de dikkate alınmalıdır [55].

Enerji performansı

Gelişmiş ülkelerde binalar toplam enerji kullanımının %20-40'ını oluşturmaktadır. Ekonomileri büyüyen ülkelerde, enerji kullanımındaki yıllık ortalama büyüme oranı %3,2 iken, gelişmiş ülkelerde ortalama %1,1'dir [56]. ABD'nin Enerji Laboratuvarı Ulusal Laboratuar Sisteminin bir üyesi olan Lawrence Berkley Ulusal Laboratuvarı 2009 yılında ABD'deki binaların, üretilen elektriğin yüzde 72'sini ve doğalgaz kullanımının yüzde 55'ini tükettiğini; toplam ABD enerji tüketiminin (yılda 350 milyar dolar) ve sera gazı emisyonlarının yaklaşık yüzde 40'ını oluşturduğunu bildirmiştir [57].

Kullanım sonrası değerlendirilmesinin enerji kapsamındaki en büyük çalışmalarından biri ABD Yeşil Bina Konseyi (USGBC) ile yapılan sözleşme uyarınca Yeni Binalar Enstitüsü (New Buildings Institute) tarafından yapılmıştır. LEED sertifikasına sahip 121 binanın, bir yıl boyunca, kullanım sonrası enerji kullanım verileri toplanmıştır. Yapılan araştırma laboratuvarlar, veri merkezleri ve süpermarketler gibi, yüksek enerji etkinliği sahip binalar elenerek kalan 100 bina üzerine odaklanmıştır. Başlangıçtaki temel ve tasarım modelleri ile 2003 Ticari bina enerji tüketimi anketindeki 5000'den fazla bina ve aynı ya da benzer bina faaliyet türlerinde ulusal yapı stoku verileri karşılaştırılmıştır. Çalışma, LEED binalarının ortalama kullanım enerji yoğunluğu, Commercial Buildings Energy Consumption Survey (CBECS) veri tabanındaki ortalama kullanım enerji yoğunluğundan % 32 daha düşük olduğunu göstermiştir. En yaygın ve kolaylıkla kıyaslanabilir aktivite türü olan ofis binaları için, LEED binalarının medyan kullanım enerji yoğunluğu, CBECS veri tabanındaki ortalama kullanım enerji yoğunluğundan %33 daha düşük olduğu sonucuna varılmıştır [8].

ABD'de yapılan bir diğer çalışmada altı sürdürülebilir bina üzerinde enerji performansının kullanım sonrası değerlendirilmesi yapılmıştır. Kullanım sonrası değerlendirme yöntemlerinden olan izleme ve analiz kullanılmıştır. Aydınlatma yükleri, HVAC yükleri ve fiş yükleri de dâhil olmak üzere enerji akışları en az bir yıl boyunca kapsamlı olarak izlenmiştir. Veriler her 15 dakikada bir kaydedilerek enerji simülasyon modellerini kalibre etmek için kullanılmıştır. Analizler, tüm binaların tahmin edilenden daha kötü performans gösterdiğini, ancak tümünün benzer binayla karşılaştırıldığında önemli bir tasarruf (enerji maliyeti veya enerji kullanımı) sağladığını göstermiştir [58].

2.4. Yeşil Ofis Binalarının Kullanım Sonrası Süreçte İncelenmesi

General Services Administration 2006 yılında, üretken işyerinin işaretlerini mekânsal eşitlik, sağlamlılık, esneklik, konfor, teknolojik bağlantı, güvenilirlik ve yer algısı olarak tanımlamıştır [52].

Mekânsal eşitlik; kullanıcının işlevsel gereksinimlerini karşılayan ve gizliliğe, gün ışığına, dış görünümlere ve estetiğe kişisel erişim sağlayan insancıl, iyi tasarlanmış bir çalışma alanı olarak tanımlanmaktadır. Bu kavram, tüm çalışanların, doğal ışık, dış görünüm ve özel konuşma alanı gibi önemli işyeri öğelerine eşit erişime sahip, işlerinde başarılı olmaları için gereken alana, donanım ve desteğe sahip oldukları anlamına gelmektedir [52].

Sağlamlılık; havaya, ışığa ve suya erişimi olan ve kirlenici maddelerden ve aşırı gürültüden uzak, temiz ve sağlıklı çalışma ortamlarını ifade etmektedir. İnşaat malzemeleri, mobilya, ofis ekipmanları ve temizlik ürünleri/işlemleri iç mekân havasını kirlenici zararlı maddeler ekleyebilmektedir. Kullanılırken alana bol miktarda temiz hava sağlanmalı ve iyi hava kalitesini sağlamak için havalandırma sistemleri tasarlanmalı, test edilmeli ve bakımı yapılmalıdır [52].

Esneklik; farklı iş stratejilerini destekleyen ve bireyin iş ve ev yaşamını dengelemeye yardımcı olan ve kolayca asgari zaman, çaba ve israfı organizasyonel değişimi barındıran sistemler ve mobilyalar dâhil, kolayca uyarlanabilir işyerlerini barındırmaktadır. Bağlantısız çalışma yüzeyleri, mobil depolama birimleri, modüler duvarlar ve erişim zemin sistemleri de dâhil olmak üzere kolayca yeniden yapılandırılmış altyapı ve mobilyalar (güç, veri ve hava dağıtımı için) önde gelen esnek sistem örnekleridir [52].

Konfor; kişisel ve toplu konforu sağlayan, ayarlanabilir sıcaklık, havalandırma, aydınlatma, akustik ve mobilya sistemlerini içermektedir. İnsanların çalışma alanlarını kontrol etmelerine izin vermek, ihtiyaçlarını karşılamayı ve şikâyetleri azaltmayı sağlamaktadır. Ofis çalışanlarının kullanıcı memnuniyetini sağlamak memnuniyeti ve çalışma verimini olumlu etkilemektedir [52].

Teknolojik bağlantı; herhangi bir zamanda, herhangi bir yerden insanlara ve/veya verilere erişim sağlayan güçlü iletişim ağını kapsamaktadır [52].

Güvenilirliğin görevi; havalandırma, iklimlendirme, aydınlatma, güç, güvenlik, telekomünikasyon sistemleri ve minimum bozulma ile güvenilir hizmet sunan teknoloji ekipmanları sağlamaktır. Yer algısı; ofis binalarının imaj ve kimliğe sahip olmasıyla ilgilidir [52].

Ekonomik, çevresel ve sosyal bakımdan sürdürülebilir niteliklerin binalara dâhil edilmesi olumlu bir önlem olarak görülmektedir [59]. Kullanıcı memnuniyeti binalarda sürdürülebilirliğin ölçülmesinin bir parçası olarak dâhil edilmemiştir [45]. Bina kullanıcıların ihtiyaçlarını, faaliyetlerini ve algılarını ele almak için insanların bina ile nasıl etkileşime girdiğini anlamak önemli olarak gösterilmektedir [60].

Tamamlanmış ve tasarlanmış bir bina, fonksiyonlarını kullanıcı memnuniyetini sağlayacak şekilde yerine getirebilmelidir ve her zaman etkin bir şekilde performans sağlayabilmelidir [61]. Bir binanın kullanıcıları tarafından değerlendirilmesi tasarım kalitesini [33] ve çalışan verimliliği ile bağlantılı olarak sağlanan finansal faydaları artırmak için önemlidir [62].

Yeşil ofis binalarının kullanım sonrası süreçte incelenmesi beklenen enerji performansı ve kullanıcı memnuniyeti değerleri ile gerçekleşen enerji performansı ve kullanıcı memnuniyeti değerlerinin karşılaştırılması bakımından önem arz etmektedir.

2.4.1. Enerji performansı parametresi açısından inceleme

Ofis binalarında sürdürülebilirlik kriterleri LEED veya BREEAM sertifika sistemleri gibi yeşil derecelendirme yöntemleriyle doğrulanmaya çalışılmaktadır. BREEAM, 1993 yılında ilk ofis binası değerlendirme planını başlatmıştır [63]. United States Green Building Council tarafından 2008 yılında yapılan istatistikler, sürdürülebilir kriter doğrultusunda tasarlanıp inşa edilen binaların diğer binalara kıyasla; çalışma verimliliğini %46 ve çalışan mutluluğu ile sağlığı oranını %76 oranında arttırdığını; işletme ve bakım masraflarında %85'e varan tasarruf sağladığını göstermektedir. 2009 yılında yapılan "Kullanım Süresince LEED Ofislerinde Çalışanların Verimliliği ve Mutluluğunun Maliyet Analizi Raporu", LEED ofislerinde çalışanlarda daha az alerjik reaksiyon gelişmesini ve stres azalması ile daha az iş günü kaybını raporlanmıştır [31].

ABD Enerji Bilgi Yönetimi (US Energy Information Administration) tarafından yapılan araştırma ticari binaların Amerika'da en az yüzde 18 enerji tüketimine sahip olduğunu ve bu oranın hızlı bir şekilde arttığını göstermektedir [18].

Ofis binası tasarımı sayesinde enerjiye dair önlemler almak mümkündür. Örneğin; binanın oryantasyonuyla enerji tüketimi azaltılabilmektedir. Yaz aylarında güneş kontrolünü sağlamak ve kış aylarında ısı kaybını azaltmak için pencerelerin boyutlandırılması ve yerleştirilmesi enerji kazancına yönelik faydalar getirebilmektedir. Yeşil ofis binalarının kullanım aşamasında, bakım uygulamalarının periyodik olarak yapılması enerji performansının sürekliliğini sağlayabilmektedir. Yeşil ofis binalarında malzeme seçimi enerji performansını etkilemektedir. Düşük gömülü enerjiye sahip olan uçucu organik bileşikler veya formaldehidratlar gibi zararlı materyaller içermeyen inşaat malzemelerinin teknik özelliklerine de dikkat edilmelidir [45].

Avustralya'da ofis binaları üzerine çalışmalar yapılmaktadır. Avustralya'da "ticari binalarda enerji verimliliğine" ilk olarak belirli bir şekilde hareket etme yetkisi 2006 yılında Avustralya Yapı Kodu Kısım J'de (Part J of The Building Code of Australia, BCA) verilmiştir. Alınan bu karar üzerine bina kaynaklı sera gazı emisyonlarını azaltma konusundaki çalışmalarda artış görülmüştür [45].

Avustralya Enerji Verimliliği Beyannamesi (Energy Efficiency Disclosure Bill) 2010, ofis binalarının enerji verimliliği hakkındaki bilgilerin açıklanmasını teşvik etmenin yanı sıra verimlilik ihtiyacını vurgulamak için ulusal bir program oluşturmuştur. Yapılan çalışmalar, Gelişmiş Bina Yönetim Sistemlerinin (Building Management Systems, BMS), yalıtımın, enerji tasarruflu aydınlatma armatürlerinin, güneş ve rüzgâr türbinlerinin enerji verimliliğini artırdığını; bina sahipleri ve kiracıları için işletme maliyetlerini azalttığını göstermiştir. Bununla birlikte, sürdürülebilirliğin devamlılığı için alınması gereken önlemler tamamıyla alınamamıştır. Avustralya'daki sürdürülebilir binaların benimsenmesi Investa ve Victoria'daki ISPT gibi birkaç endüstri lideri ile sınırlıdır. Sürdürülebilir bina yaşam döngüsü boyunca işletme maliyetlerinde “maddi olmayan” etki olarak gösterilen “çalışan verimliliği” belirsiz olarak gösterilmektedir [45]. İç mekân kalitesinin artması hastalanma belirtilerini ve işe devamsızlığı azaltmaktadır. Kanada'da yapılan bir çalışma, çalışanların hastalık izninin yaklaşık üçte birinin iç mekân hava kalitesinin neden olduğu semptomlardan kaynaklanabileceğini göstermiştir. Aynı çalışma, açık ofis planlarının sağladığı iletişim ve sosyal desteğin sağlıklı iş yerlerinin oluşmasına ve işe devamsızlığın azalmasına fayda sağladığı belirtmektedir [64]. Carnegie Mellon Üniversitesinin Enerji Bakanlığı için yaptığı bir araştırma, iç mekân hava kalitesini iyileştirmenin ve doğal ışık sağlamanın, hastalıkları ve stresi azalttığını göstermiştir. Çalışmada, pencerelere daha yakın olanlar ofis çalışanlarının daha az sağlık sorunu olduğu görülmüştür [65].

Bina işlemleri ve bakım maliyetleri, ofis çalışanlarının ve bina maliyetlerinin yüzde 10 ila 20'si kadar öngörülen önemli bir şirket gideri olarak görülmektedir. Ofis tasarımında geliştirilmiş esneklik, yeniden yapılandırmalar ve günlük işlemler; bakım için gereken zaman ve masrafı azaltır. GSA Uyarlanabilir Çalışma Alanı Laboratuvarı (The GSA Adaptable Workplace Lab), yeniden yapılandırılması kolay olan mobilyaların kullanılmasıyla, yeniden yapılandırma maliyetlerinin yüzde 90'ından tasarruf edilebileceğini ve yeniden yapılandırma süresini günlerden saatlere azaltılabileceğini göstermiştir. Pennsylvania Çevre Koruma Bakanlığı ise yüksek performanslı yeşil binalarında daha esnek bina ve mobilya sistemleri kullanarak ortalama maliyetlerinin çalışma yeri başına 2,500 dolardan 250 dolara düştüğünü belirtmiştir [52]. Yapılan bir diğer araştırma ise daha iyi aydınlatma verimliliğinin ve kontrollerin toplam bina enerji maliyetlerinde %40'a varan tasarruf sağlayabildiğini göstermektedir [52].

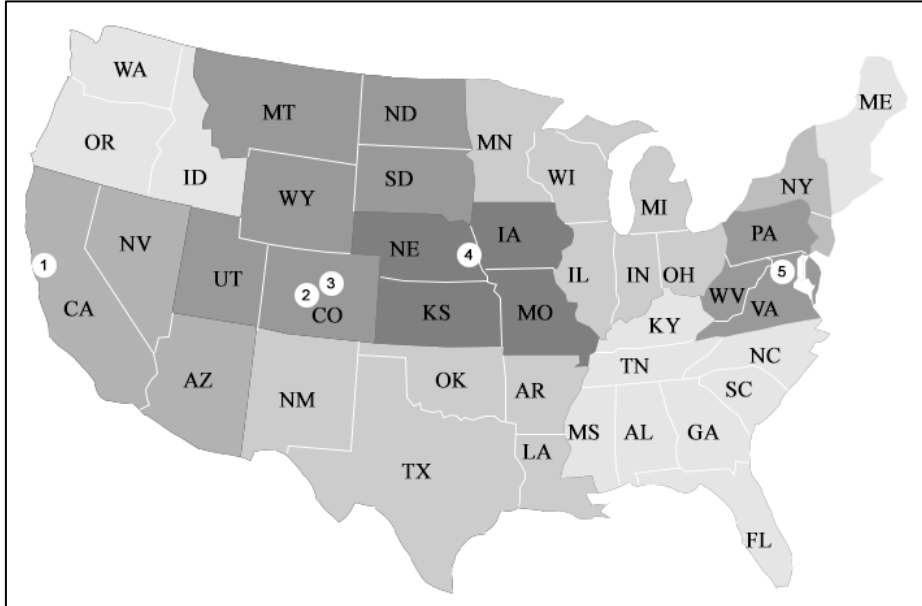
Çizelge 2.6. Yeşil ofis KSD'lerinde ölçülen ortak kriterler [66]

Sıklıkla ölçülen	Daha az sıklıkla ölçülen
Çalışanların özellikleri (cinsiyet, yaş, eğitim, meslek)	Doluluk seviyesi
Çalışma süreçlerinin özellikleri (Çalışanlar nerede, ne zaman hangi görevle ilgileniyorlar?)	Gerçek davranış (örneğin, masanın dönme sıklığı, sık kullanılan masayı talep etme)
Eski ve yeni iş yerlerinin özellikleri (konum, yerleşim, masa paylaşımının olup olmaması)	Sosyal durum, bölgesellik, sosyal temaslar ve kişiselleştirme gibi psikolojik yönler
Meslektaşların erişilebilirliği (fiziksel, telefonla veya e-posta ile), iletişim, konsantrasyon, mahremiyet, termal konfor, bina kullanımı ve deneyimlerinde kullanıcı memnuniyeti	Kurumun strateji, kurum kültürü, gelecek vizyonu gibi özellikleri
En olumlu ve en olumsuz yön	Çalışanların sağlığı ve güvenliği
Genel memnuniyet	Çalışanları ve müşterileri etkileme; işte tutma üzerine etkileri
Algılanan verimlilik	Gerçek verimlilik
Kullanılan binaların başarılı bir şekilde uygulanmasında ve yönetiminde kritik faktörler	Eklenen ekonomik değer Tesis maliyetleri Uyarlanabilirlik ve gelecekteki değer

2.4.2. Yurtdışı bina örnekleri

Yeşil bina tasarımı ve kullanım sonrası değerlendirme (KSD) enerji performansının değerlendirilmesindeki önemli faktörlerdendir. Beklenen ve gerçekleşen değerleri birbirinden bağımsız planlamak ölçümlerin örtüşmemesine neden olabilir. KSD ile mevcut sertifikasyon sistemleri iyileştirilerek kullanıcı memnuniyeti ve tasarım kararları arasındaki problemler çözülebilir.

A.B.D.'de 22 yeşil binanın kullanım sonrası değerlendirmesi U.S. General Services Administration (General Services Administration) yürütücülüğünde yapılmıştır [47]. Yapılan çalışma doğrultusunda San Francisco Ofis Binasının, Lakewood Ofis Binasının, EPA Region 8 Headquarters Binasının, NPS Midwest Bölge Ofis Binasının, Rockville Ofis Binasının ve US Census Bureau Headquarters Binasının enerji performanslarının kullanım sonrası değerlendirilmeleri örnekleme analizi yöntemiyle karşılaştırılmıştır ve yeşil ofis binalarının mevcut anket verileri incelenmiştir. Binalar karşılaştırılırken enerji performans parametresini etkileyen faktörler esas alınmıştır.



Harita 2.2. (1) San Francisco Ofis Binası (2) Lakewood Ofis Binası (3) EPA Region 8 Headquarters Binası (4) NPS Midwest Bölge Ofis Binası (5) Rockville Ofis Binası ve US Census Bureau Headquarters Binası [47]

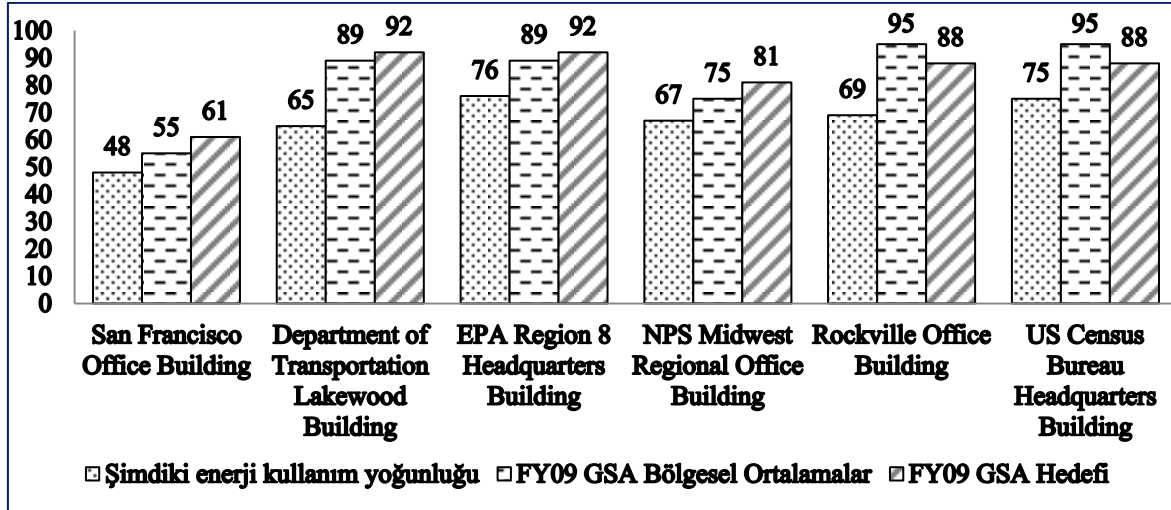
Çizelge 2.7. Bina künyeleri [47]

Bina Görseli						
Bina İsmi	San Francisco Ofis Binası	Lakewood Ofis Binası	EPA Region 8 Headquarters Binası	NPS Midwest Bölge Ofis Binası	Rockville Ofis Binası	US Census Bureau Headquarters Binası
Mimarı	Thom Mayne, Morphosis	Opus Architects and Engineers	Zimmer Gunsul Frasca Architects LLP	Leo A. Daly	JBG	SOM
Konumu	San Francisco, California, U.S.	Lakewood, Colorado, U.S.	Denver, Colorado, U.S.	Omaha, Nebraska, U.S.	Rockville, Maryland, U.S.	Suitland, Maryland, U.S.
Fonksiyonu	Ofis	Ofis	Ofis	Ofis	Ofis	Ofis
Proje Türü	Yeni Yapı	Yeni Yapı	Yeni Yapı	Yeni Yapı	Yeni Yapı	Yeni Yapı
Yapım Yılı	2007	2004	2006	2004	2004	2006
Kat Sayısı	18	3	9	3	8	8
Kullanıcı Sayısı	1,314	318	922	125	720	6,000
Haftalık Kullanım Sayısı	70	70	68	70	60	70
Kullanım Yüzdesi	%100	%100	%100	%100	%100	%100
Brüt Metre Kare	60 613 m ²	11 923 m ²	27 990 m ²	6 317 m ²	21 553 m ²	217 485 m ²
Sertifikası	LEED-NC Silver	LEED-NC Silver	LEED-NC Gold	LEED-NC Gold	LEED-NC Silver	LEED-NC Silver

Çizelge 2.8. Ofis binalarının LEED puanları [47]

Bina İsmi	San Francisco Ofis Binası	Lakewood Ofis Binası	EPA Region 8 Headquarters Binası	NPS Midwest Bölge Ofis Binası	Rockville Ofis Binası	US Census Bureau Headquarters Binası
LEED Versiyonu	LEED-NC v2.1	LEED-NC v2.1	LEED-NC v2.1	LEED-NC v2.1	LEED-NC v2.1	LEED-NC v2.1
Sürdürülebilir Arazi Kullanımı	8/14	8/14	9/14	8/14	9/14	10/14
Su Verimliliği	3/5	1/5	4/5	4/5	3/5	4/5
Enerji ve Atmosfer	4/17	8/17	9/17	6/17	-	4/17
Malzeme ve Kaynaklar	4/13	6/13	7/13	6/13	5/13	6/13
İç Hava Kalitesi	10/15	7/15	6/15	11/15	12/15	12/15
İnovasyon	5/5	5/5	5/5	5/5	0/5	5/5
LEED Toplam Kredi Sayısı	34	35	40	40	33	41
Sertifikası	LEED-NC Silver	LEED-NC Silver	LEED-NC Gold	LEED-NC Gold	LEED-NC Silver	LEED-NC Silver

Çizelge 2.8 incelendiğinde altı ofis binasının da LEED-NC v2.1 sertifikasına sahip olduğu görülmektedir. Sürdürülebilir arazi kullanım puanları birbirlerine yakın olmakla beraber US Census Bureau Headquarters Binasının diğer beş binaya göre daha yüksek sürdürülebilir arazi kullanım puanı olduğu görülmektedir. Su verimliliği puanlarında en düşük puana Lakewood Ofis Binası sahipken diğer beş ofis binası beş üzerinden üç veya dört puan kazanmıştır. EPA Region 8 Headquarters Binasının 9/17 ile en yüksek enerji ve atmosfer puanı olduğu görülmektedir. Malzeme ve kaynaklar parametresinden en yüksek puanı EPA Region 8 Headquarters Binası, en düşük puanı ise San Francisco Ofis Binası kazanmıştır. İç hava kalitesi puanları incelendiğinde en düşük puanı EPA Region 8 Headquarters Binası, en yüksek puanı ise Rockville Ofis Binası ve US Census Bureau Headquarters Binası elde etmiştir. İnovasyon parametresinde ise Rockville Ofis Binası beş üzerinden sıfır puan kazanırken diğer beş ofis binası beş üzerinden tam puan almışlardır.

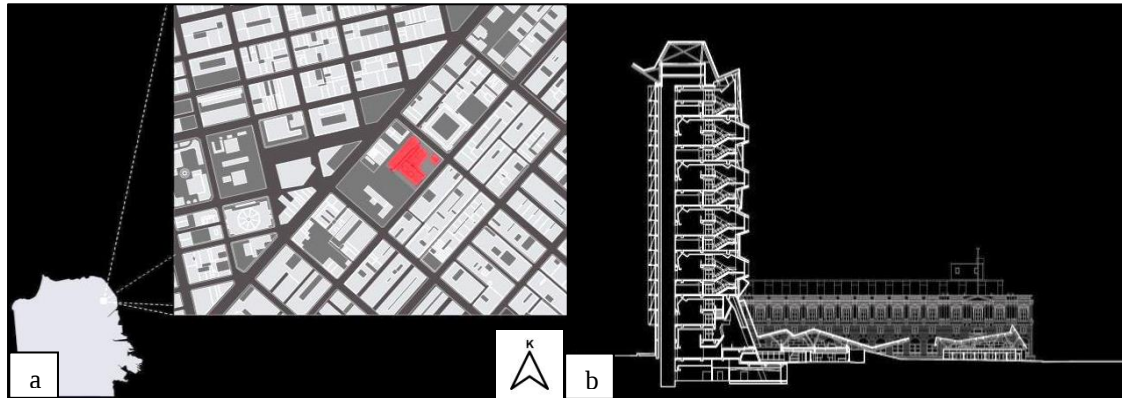


Şekil 2.2. Bina enerji kullanım yoğunluğu [47]

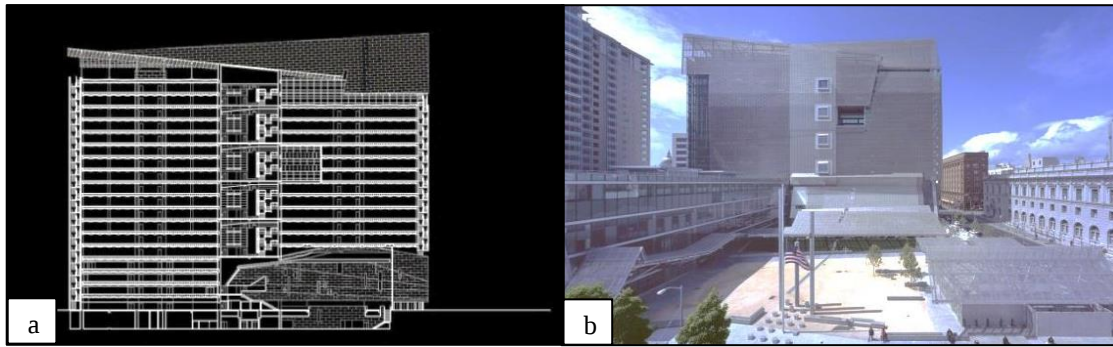
GSA enerji kullanım yoğunluğu için bölgesel ve ulusal hedeflere sahiptir. Bu değerler Executive Order 13423 ve 13514, 2005 Enerji Politikası Yasası, Enerji ve 2007 Altyapı Güvenliği Kanunu kapsamında GSA enerji ve su kullanımı azaltma hedeflerini değerlendirmek için kullanılmaktadır [47]. Şekil 2.2 her bina için enerji kullanım yoğunluğu değerlerini göstermektedir. Şekil 2.2'ye göre, yeşil ofis binalarının mevcut enerji kullanım yoğunluğu beklentilerin altındadır.

San Francisco Ofis Binasının bulunduğu bölge sıcak ve ılıman iklim özelliklerine sahipken EPA Region 8 Headquarters Binası, Lakewood Ofis Binası, Rockville Ofis Binası ve US Census Bureau Headquarters Binası iklim olarak sıcak, ılıman ve yağmurlu gün sayısı yüksek bölgelerde, NPS Midwest Bölge Ofis Binası ise soğuk ve ılıman iklim özelliklerine sahip bir bölgede bulunmaktadır [67-71]. Bu durum enerji kapsamında alınan kararları yönlendirmektedir. Binalarda doğal havalandırmadan, gün ışığı ve güneş enerjisinin faydalarından yararlanmak üzere bir yol izlenmiştir.

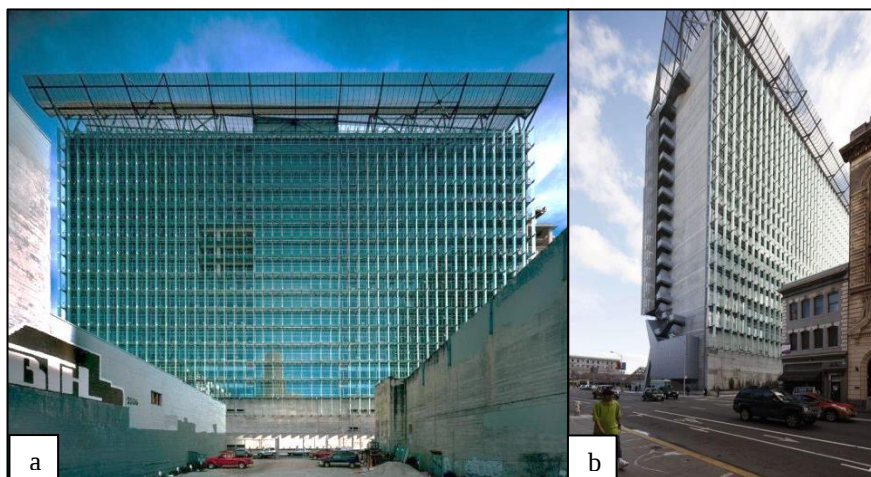
San Francisco Ofis Binası



Resim 2.2. San Francisco Ofis Binası (a) vaziyet planı (b) kesiti [72]



Resim 2.3. San Francisco Ofis Binası (a) kesiti [72] (b) güneydoğu görünüşü [73]

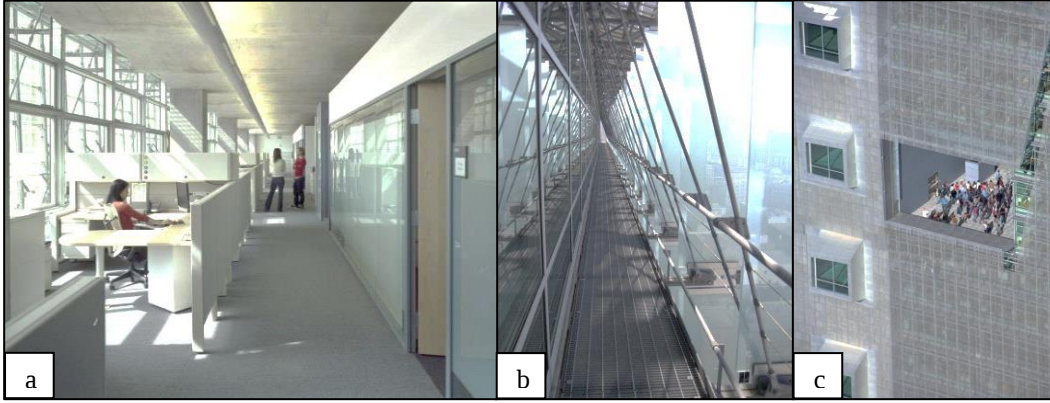


Resim 2.4. San Francisco Ofis Binası (a) kuzeybatı görünüşü [74] (b) kuzeydoğu görünüşü [75]

Proje, doğal enerji kaynaklarının verimli kullanımı yoluyla sürdürülebilir bina tasarımı için bir ölçüt oluşturulması; işyeri kültürünü, çalışanların sağlığını, üretkenliğini ve yaratıcılığını artıran ofis ortamları aracılığıyla yeniden tanımlanması ve toplumla ilgilenen kentsel bir dönüm noktası oluşturulması hedefleri etrafında geliştirilmiştir. San Francisco Ofis Binası, kentsel dönüşüm sürecinin bir parçası olarak inşa edilmiştir. Yerel yönetimin altyapı ve hizmetler için yatırım yapmasını teşvik eden binanın çevresindeki sokaklar ve kaldırımlar yeniden döşenmiştir [72].

San Francisco Ofis Binası, 18 katlı bir kuleye, dört katlı ek bir binaya, kafeteryaya ve gündüz bakım merkezine sahiptir. 20 metre genişliğindeki kulede, 6. kat ile 18. katlar arasında, mekanik ısıtma ve soğutmayı en aza indirmek için doğal havalandırma stratejileri kullanılmaktadır. 11. katta üç katlı halkın kullanımının sağlandığı bir buluşma alanı olan açık hava bahçesi bulunmaktadır. Binada yüksek kaliteli çalışma alanı oluşturan tasarım kararlarının çoğu binanın enerji verimliliğini de arttırmaktadır [47]. Bina için tasarlanan asansör sistemiyle asansörler binanın her üçüncü katında bir durduğundan dolayı bina kullanıcılarının yaklaşık 2/3'ü ofislerine ulaşmak için bir merdivenden yukarı veya aşağı yürümektedirler. Daha az kat durağı olduğundan, katlar arası ulaşım daha hızlıdır ve benzer bir asansör sistemlerine göre daha az enerji harcamaktadır [72].

Ofis binasında doğal havalandırma aktif olarak kullanılmaktadır. Binanın dar zeminleri, San Francisco'nun doğal ılımlı iklimini kullanarak, temiz havanın kulenin tüm genişliği boyunca kullanılabilen pencerelerden akmasına izin vererek faydalanmaktadır. Kulenin dar profili ile yapısal, mekanik ve elektrik sistemlerinin stratejik entegrasyonu sonucunda binada çalışma alanının % 70'ine doğal havalandırma, % 90'ına doğal ışık ve açılabilir pencereler sağlanmaktadır. Bina kullanıcıları pencereleri gerektiği gibi açıp kapama olanakları sayesinde mikro ortamları üzerinde doğrudan kontrol sağlayabilmektedir. Resim 2.5'de görüldüğü üzere ofis kulesindeki çalışma yerleri tüm pencere cephelerinin hemen yanında, yöneticilerin ofisleri ise ortada yer almaktadır. Bu ters kat planı doğal ışığın çalışma yerlerinden ve merkez ofislerden geçmesine izin verecek şekilde tasarlanmıştır [72,76].



Resim 2.5. San Francisco Ofis Binası (a) çalışma yeri [73] (b) kuzeybatı cephesi içindeki kedi yolundan görünüm [77] (c) açık hava bahçesi [78]

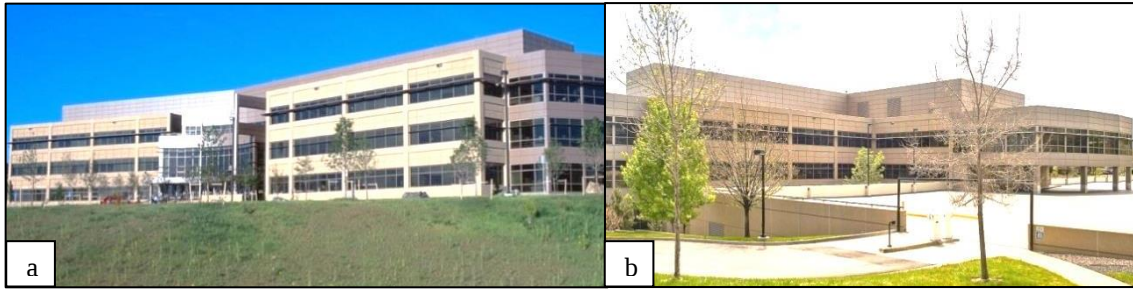
Binanın cephesinde bulunan katlanabilir ve delikli bir yapıya sahip olan metal güneş kontrolü elamanları günlük ve mevsimsel iklim dalgalanmalarına göre binaya giren doğrudan güneş ışığı miktarını bilgisayar kontrolü ile düzenlenebilmektedirler. Işık sensörleri, alandaki ışık düzeylerini algılamaktadır ve bilgisayarlar ışıkları ideal olarak tutarak ihtiyaç duyulmayan ışıklara harcanan enerjiyi elimine etmektedir. 18 katlı bina cephesi, iç mekânın soğutulması için nefes alan “yaşayan bir cilt” hedefiyle tasarlanmıştır. Dış sıcaklığın soğuk olduğu gecelerde, otomatik bina sistemi metal cepheyi açar ve iş günü boyunca toplanan ılık havayı tahliye edilir, temiz hava iç ortama getirilir ve binanın dalga şeklindeki beton levhalarının ısıtma kütlesini korumak için kullanılarak sonraki çalışma günü boyunca iç ortam serinliği sağlanır. Binada kullanılan elektriğin en az %50'sinin yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilmesi hedeflenmektedir [72, 76].

Yeni inşaat malzemeleri haline gelmeden önce, projedeki toplam inşaat malzemesi değerinin %13'ünden fazlası tüketici sonrası ya da endüstriyel atıklardan kullanılmıştır. İnşaat sırasında, inşaat atığının % 90'ından fazlası, ayrılmadan sahadaki atık depolama alanına yönlendirilerek, potansiyel atık harçlarında yaklaşık 1,3 milyon dolar tasarruf sağlanmıştır. İnşaat sırasında yalnızca düşük veya sıfır toksisiteli yapı malzemeleri kullanılmıştır ve inşaat tamamlandıktan sonra, binada toksik temizleme çözümlerinin kullanılmasını yasaklayan “yeşil temizlik” sözleşmesi yapılmıştır [76].

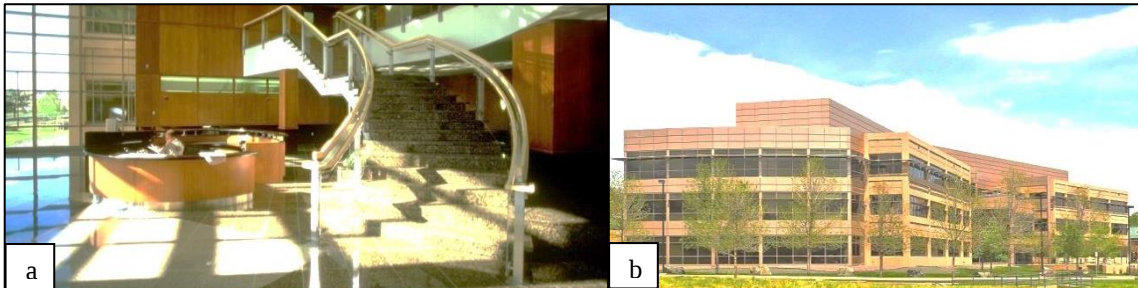
Lakewood Ofis Binası



Harita 2.3. Lakewood Ofis Binası vaziyet planı [79]



Resim 2.6. Lakewood Ofis Binası (a) doğu görünüşü (b) batı görünüşü [80]



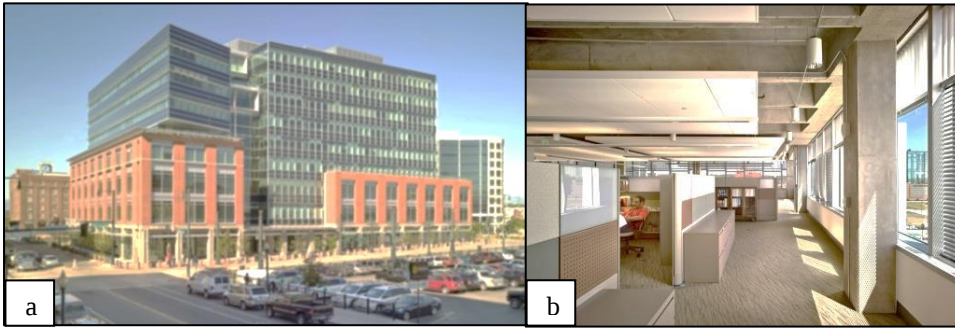
Resim 2.7. Lakewood Ofis Binası (a) iç mekân görünümü (b) güney görünüşü [80]

Lakewood Ofis Binası malzeme kullanımında cam duvarlı ana giriş, granit zemin, ahşap panel, alçıpan ve granit duvar kaplaması kullanılmıştır [80]. Çoğunlukla yerel, az yayılan ve geri dönüştürülmüş içerikli malzemelere yer verilmiştir. Düzenli olarak kullanılan alanların % 91'ine gün ışığı sağlanmaktadır. Yeşil ofis binasında ışık ve hareket sensörleri, karbondioksit monitörleri, hava tarafında ekonomizörler bulunmaktadır. Binanın tasarım ve işletimi hakkında bilgilendirme için tüm bina kullanıcılarına kitapçık dağıtılmıştır [47].

EPA Region 8 Headquarters Binası



Harita 2.4. EPA Region 8 Headquarters Binası vaziyet planı [79]



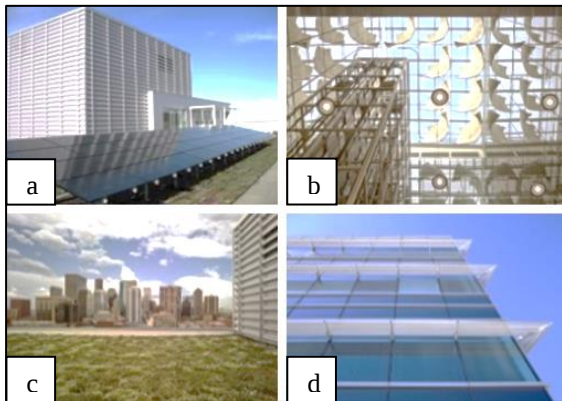
Resim 2.8. EPA Region 8 Headquarters Binası (a) dış mekân (b) çalışma alanı [81]

LEED Gold dereceli EPA Region 8 Headquarters Binası, Denver'ın önemli tarihi ve sivil bölgelerinden birinde inşa edilmiştir. Tasarımının temel amacı, yeni tesisi kentsel dokuya asimile etmek ve binayı kendi başına bir dönüm noktası olarak kurarken bulunduğu tarihi mahallenin kalitesini güçlendirmek ve arttırmaktır [82]. EPA Region 8 Headquarters Binası LEED sertifika sistemi enerji ve atmosfer özellikleri kapsamında enerji verimliliği önlemlerini, daha iyi bir yapı kabuğunu, gün ışığı yardımıyla etkili aydınlatmayı ve zemin altı hava dağılımını içermektedir [45].

Binanın ilk üç katına hava hattı dağıtım sistemi, 4-9. katlarına ise alttan havalandırma sistemi hizmet vermektedir. Bina tasarımı, 9 katlı bir atriyum alanı etrafına sarılmış bir “çift L” kat planı içermekte olup, ağırlıklı olarak açık olan ofis alanlarına dışarıya ya da merkezi atriya bakma imkânı sunulmaktadır [45].

Camlı perde duvar sistemi çeşitleri farklı cepheler için tasarlanmıştır. Güneşe doğru (güney ve güneybatı) cephelerde yatay dış güneşliklerle parlama kontrolü sağlanmaktadır ve güneş ışığını kesmek için tasarlanmış bir iç ışık rafı sistemi uygulanmaktadır. Rüzgâr cepheleri (kuzeydoğu/kuzeybatı), gökyüzünden dağınık ışığı toplarken, düşük açılı yaz güneşinden parlamayı kesmek için bir dizi dış dikey gölgeleme elemanları bulunmaktadır. Alınan ve uygulanan kararların sonucu olarak, çalışma alanlarının %75'i gün ışığı almaktadır [83].

EPA Region 8 Headquarters Binasında çeşitli sürdürülebilir malzemeler kullanılmıştır. Binada kullanılan ahşap esaslı malzemelerin ve ürünlerin % 89'undan fazlası “Forest Stewardship Council” ilke ve kriterlerine göre sertifikalandırılmıştır. Bina beton kısımlarında uçucu kül kullanılmıştır ve yapı malzemelerinin %50'sinden fazlası için bölgesel malzemeler kullanılmıştır. İnşaat atıkları azaltılmıştır; üretilen toplam atığın %80 kadarı geri dönüştürülmüştür ya da yerel atık depolama alanlarına yönlendirilmiştir. Sulama gereksinimlerini en aza indiren doğal, kuraklığa dayanıklı bitki türleri ile doldurulmuş olan bitki örtülü çatı üç teras seviyesini kaplamaktadır ve binanın kentsel ısı adası etkisini azaltırken yağmur suyunu arıtmaktadır [82].

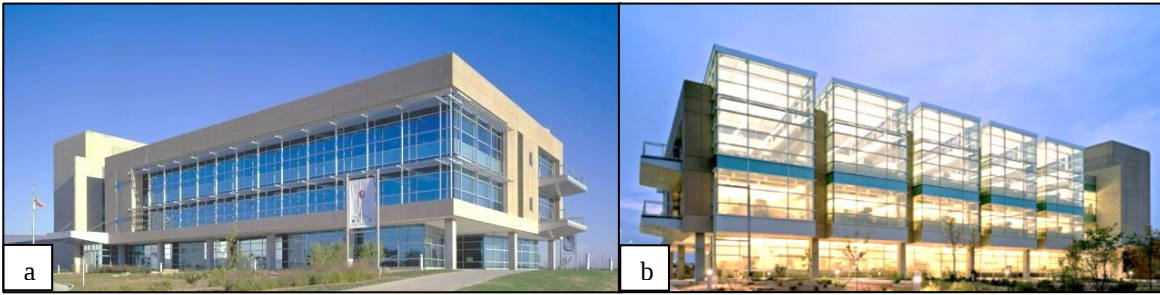


Resim 2.9. EPA Region 8 Headquarters Binası (a) güneş panelleri (b) reflektörler (c) yeşil çatı (d) gölgeleme elemanları [81]

NPS Midwest Bölge Ofis Binası



Harita 2.5. NPS Midwest Bölge Ofis Binası vaziyet planı [79]



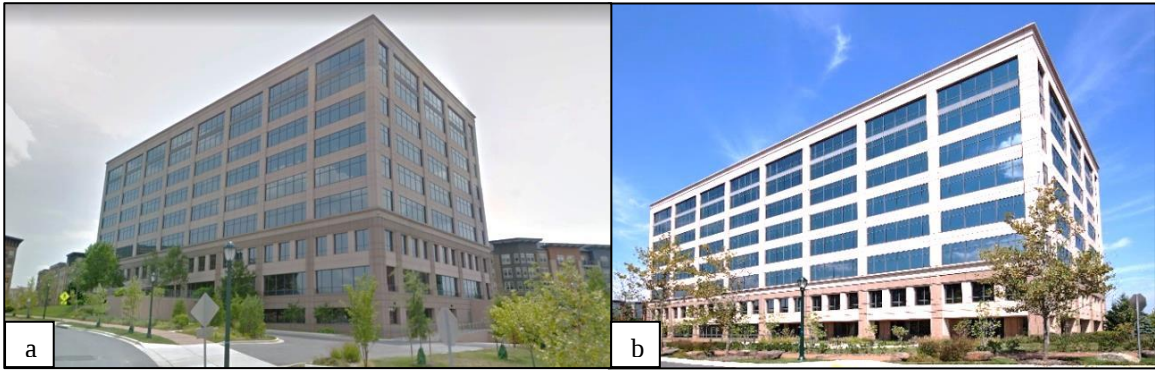
Resim 2.10. NPS Midwest Bölge Ofis Binası (a) güney görünüşü (b) kuzey görünüşü [84]

NPS Midwest Bölge Ofis Binası, ana ofisi de dâhil olmak üzere birçok yeri çevre, ziyaretçi dostu ve teknolojik olarak gelişmiş bir bölge merkezinde birleştirmiştir. Omaha'nın Missouri Riverfront projelerini Downtown Omaha'ya bağlayan ofis binası gelecek nesiller için doğal ortamı korumak ve restore etmek için tasarlanmıştır. LEED Gold sertifikası almaya hak kazanan binada, gün ışığı toplama teknikleri ve ortam ışığını ölçerek yapay ışığı ayarlayan entegre sensörler kullanılarak çevresel açıdan sürdürülebilirlik sağlanmaktadır. Doluluk sensörleri, boş odalarda otomatik olarak ışıkları söndürmektedir. Binanın doğu-batı konumu, hem ısı kazancını azaltmaktadır hem de çalışanların yüzde 90'ının Missouri Nehri manzarasına sahip olmasını sağlamaktadır. Çok az veya hiç su gerektirmeyen yerel bitkiler binayı çevrelemektedir [84]. LEED-NC Gold sertifikalı binanın kullanıcılarının % 75'i için gün ışığı aydınlatması sağlanmaktadır. Yeşil ofis binası yüksek verimli pencerelere ve yerden hava dağılımı sistemine sahiptir. Isıtma, havalandırma, iklimlendirme ve gün ışığına göre yapay aydınlatmayı ayarlama sensörleri bulunmaktadır. Bina kullanıcıları yeşil ofis binasının kullanımı hakkında bilgilendirilmiştir. Ofis mobilyaları bina kullanıcıları tarafından seçilmiştir [47].

Rockville Ofis Binası



Harita 3.5. Rockville Ofis Binası vaziyet planı [79]



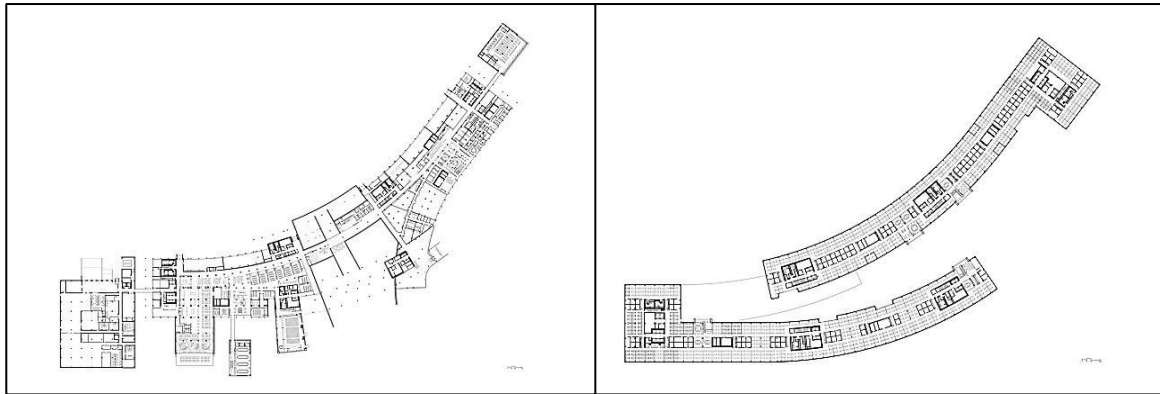
Resim 2.11. Rockville Ofis Binası (a) kuzeydoğu görünüşü (b) güneybatı görünüşü [47]

Rockville Ofis Binası, Büyükşehir Hizmet Merkezinin ihtiyaçlarını karşılamak üzere planlanmıştır. LEED Silver sertifikalı ofis binasında yansıtıcı beyaz bir çatı, kullanılan alanlarda %90 gün ışığı aydınlatması ve doluluk sensörleri bulunmaktadır. Yenilenebilir, yerel ve geri kazanılan malzemeler binanın iç cephelerinde ve mobilyalarında kullanılmıştır. Yeşil ofis binasında fitness merkezi, kütüphane, soyunma odası ve yönetim tarafından desteklenen hemşire ofisi bulunmaktadır. Rockville Ofis Binası, tren istasyonuna yakındır ve bina, bina yönetimi tarafından sağlanan bir otobüs servisine sahiptir [47]. Ofis binalarının, tren, metro, tramvay veya otobüs gibi toplu taşıma sistemlerini kullanmaya teşvik etmesi için, binaların bisikletçiler için duşlar ve bisiklet rafları gibi olanaklar sağlaması gereklidir [45].

US Census Bureau Headquarters Binası



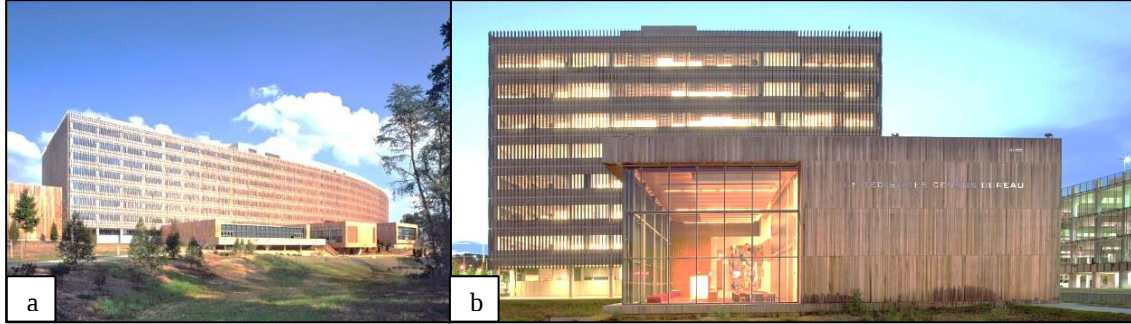
Harita 3.6. US Census Bureau Headquarters Binası vaziyet planı [79]



Resim 2.12. US Census Bureau Headquarters Binası planları [85]

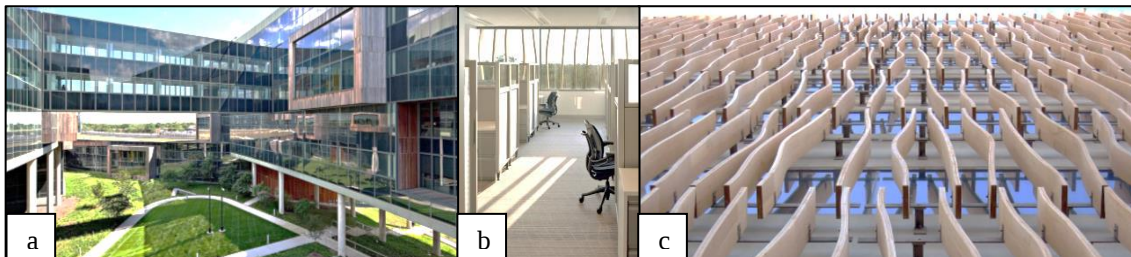
US Census Bureau Headquarters Binası tasarımında iki ayrı bina tek bir kütleden yükseltilerek bütünsellik sağlanmıştır. Binada masif kütleyi geçiren kılan kararlar alınmıştır. US Census Bureau Headquarters Binası kıvrımlı bir tasarıma sahiptir. Tasarımın ormanlara bakan dış cephelerinde boyutları ve sıklıkları insan ölçeğinde olan, ışığın kontrolünü sağlayan lamine gölgeleme elemanları bulunmaktadır. Bina kullanıcıları güneşten korunurken bina dışını net bir şekilde görebilmektedir. Binanın tasarımı doğal aydınlatmaya fayda sağlamaktadır [47].

Binada ofis çalışanları için işlevsel, verimli ve maksimum doğal ışıklı bir çalışma ortamı sağlamak için açık ofis plan tipi uygulanmıştır. Yüksek olmayan bölmelere sahip açık çalışma alanları, doğal ışıktan faydalanmaya ve kolay iletişime temel oluşturmaktadır. Cam cepheli ve dâhili destek odalarına sahip ofisler çekirdeğe yerleştirilerek her çalışma grubunun erişimi sağlanmaktadır [85].



Resim 2.13. US Census Bureau Headquarters Binası (a) batı görünüşü (b) kuzey görünüşü [85]

Binada geri dönüştürülmüş yapı malzemeleri kullanılmıştır. Binada minimum enerji tüketimine ve doğal gün ışığının kullanımına yönelik kararlar alınmıştır. Bu öngörülen sürdürülebilirlik önlemlerine ek olarak, binanın şeklinde, dış cephesinde ve çatısında enerji tüketiminin azaltılmasına yönelik tasarım kararları alınmıştır. Binanın ofis işlevinin yanı sıra tıbbi tesis, kütüphane, oditoryum, yemek alanı ve spor salonu gibi çeşitli fonksiyonları bulunmaktadır. Binanın merkez avluya bakan cephesinde, binadan çıkıntı yapmış ya da girintili aralıklarla yerleştirilmiş büyük pencerelerin bulunduğu yerlerde konferans, toplantı salonları vb. konumlanmaktadır [85].



Resim 2.14. US Census Bureau Headquarters Binası (a) avlusu (b) çalışma alanı (c) gölgeleme elemanları [85]

LEED sertifikalı yeşil ofis binalarının enerji performanslarının kullanıcı memnuniyeti anketine göre değerlendirilmesi

Kullanım sonrası değerlendirme türlerinden olan anketlerin KSD seviyesi “araştırma” düzeyindedir. Yapılan anketler ile binanın performansının derinlemesine incelenmesi ve sorunların çözümü hedeflenmektedir (Bkz. Çizelge 2.5). Fowler ve diğerleri tarafından Center for the Built Environment kullanıcı memnuniyet anketi kullanılarak yeşil binaların kullanıcı anket sonuçlarını karşılaştırmıştır [47]. Çalışmanın bu bölümünde karşılaştırılan binalar içerisinde LEED-NC sertifikalı ofis binaları seçilerek enerji performansını etkileyen parametreler değerlendirilmiştir.

Enerji performansı bağlamında yer alan kategorilerden biri pencereler ve gün ışığı memnuniyetidir. Bu kapsamda bina kullanıcılarına “Genel ofis alanınızdaki gün ışığı miktarından ne kadar memnunsunuz ve çalışma alanınızda pencere görünümüne erişiminizden ne kadar memnunsunuz?” soruları sorulmuştur. Binaların ofis odalarındaki gün ışığı yeterliliği yüzdeleri her yeşil ofis binasında farklılık göstermektedir: San Francisco Ofis Binası %63, Lakewood Ofis Binası %74, EPA Region 8 Headquarters Binası %50, NPS Midwest Bölge Ofis Binası %83, Rockville Ofis Binası %64 ve US Census Bureau Headquarters Binası %53. Enerji performansını etkileyen bir diğer kategori ise aydınlatma memnuniyet düzeyidir. Aydınlatma memnuniyet seviyesini değerlendirmek için: “Çalışma alanınızdaki ışık miktarından ne kadar memnun kaldınız; aydınlatmanın görsel rahatlığından ne kadar memnunsunuz; çalışma alanınızdaki ışıklandırma üzerindeki kontrol derecesinden ne kadar memnunsunuz?” soruları sorularak yapay ışıklandırma seviyelerinin ve sonuçlarının yeterliliği öğrenilmek istenmiştir. Binaların aydınlatma yüzdeleri yeşil ofis binalarında şu şekildedir: San Francisco Ofis Binası %10, Lakewood Ofis Binası %48, EPA Region 8 Headquarters Binası %30, NPS Midwest Bölge Ofis Binası %32, Rockville Ofis Binası %64 ve US Census Bureau Headquarters Binası %6. Ofis odalarındaki termal konfor/iç ortam hava sıcaklığı da enerji performansını etkileyen bir kategori olarak gösterilebilir. Termal konfor puanları her binada farklılık göstermektedir: San Francisco Ofis Binası %32, Lakewood Ofis Binası %59, EPA Region 8 Headquarters Binası %59, NPS Midwest Bölge Ofis Binası %51, Rockville Ofis Binası % 61 ve US Census Bureau Headquarters Binası %33 [47].

Ankette, hava kalitesi seviyesi yeşil ofis binalarının havalandırma seviyesi hakkında bilgi vermektedir. Kullanım sonrası yapılan anketlerden elde edilen hava kalitesi seviyelerinin yüzdeleri şu şekildedir: San Francisco Ofis Binası %46, Lakewood Ofis Binası %74, EPA Region 8 Headquarters Binası %85, NPS Midwest Bölge Ofis Binası %75, Rockville Ofis Binası %73 ve US Census Bureau Headquarters Binası %52 [47].

Enerji performansı, akustik kalite seviyesi ile ilgilidir. Bina kullanıcılarının verdiği cevaplar her bir yeşil ofis binasındaki akustik kalite yüzdelerini belirlemektedir: San Francisco Ofis Binası %8, Lakewood Ofis Binası %40, EPA Region 8 Headquarters Binası %59, NPS Midwest Bölge Ofis Binası %8, Rockville Ofis Binası %74 ve US Census Bureau Headquarters Binası %11 [47].

Ofis odalarının genel konfor seviyesi genel memnuniyet-iş yeri yüzdelerinden anlaşılabilir: San Francisco Ofis Binası %31, Lakewood Ofis Binası %69, EPA Region 8 Headquarters Binası %77, NPS Midwest Bölge Ofis Binası %74, Rockville Ofis Binası %83 ve US Census Bureau Headquarters Binası %43 [47].

Çalışanların genel bina memnuniyetleri her yeşil ofis binasında derecelendirilmiştir: San Francisco Ofis Binası %12, Lakewood Ofis Binası %75, EPA Region 8 Headquarters Binası %57, NPS Midwest Bölge Ofis Binası %70, Rockville Ofis Binası %64 ve US Census Bureau Headquarters Binası %26 [47].

NPS Midwest Bölge Ofis Binası, kullanıcılarının % 75'i için bina tasarımı gün ışığı aydınlatmasını etkin bir şekilde sağlanması nedeniyle en yüksek gün ışığı yeterlilik yüzdesine sahiptir. Öte yandan, EPA Bölge 8 Genel Müdürlük Binasının gün ışığı yeterlilik yüzdesi diğerlerine göre daha düşüktür, çünkü ofis alanı için sağlanan gün ışığı miktarı ve pencere erişimi yeterli değildir. Diğer binalarda ise gün ışığı yeterlilik yüzdeleri benzerdir. San Francisco'nun tasarımı gün ışığının kullanımı esas alınarak yapılmıştır. Buna ek olarak, Lakewood'da gün ışığını aydınlatmada kullanma ve ofis mekânlarında pencere erişimini kolaylaştırma planlanmıştır. Rockville'de ise kullanılan alanların % 90'ında gün ışığı kullanılmıştır.

Census'un planı doğal aydınlatmadan yararlanacak şekilde tasarlanmıştır; ancak, sonuç değerleri beklentileri karşılamamaktadır. San Francisco ve Census binaları karşılaşılan yeşil ofis binaları arasında yapay aydınlatma yüzdelere sahiptir. Bu binalarda pek çok açıdan benzerlikler bulunmaktadır. Örneğin, sertifikaları LEED-NC Silver'dır; bina kullanıcı sayısı ve brüt metrekare diğerlerinden daha fazladır. Bu benzerliklerden dolayı, yapay aydınlatma seviyeleri genel konforu karşılayamamakta olarak gösterilebilir.

NPS ve Lakewood, gün ışığına göre yapay aydınlatma ayarlaması için bir kullanım sonrası değerlendirme yöntemi olan sensörlere sahiptir. Yapay aydınlatma seviyelerinin yeterliliği belirlenirken kullanıcı anketlerine ek olarak sensörler de önemli bir rol oynamaktadır. Lakewood'un karbon dioksit monitörleri, hava ekonomizörleri vardır. Ayrıca, NPS, havalandırma ve klima için sensöre sahiptir. Sensör kullanımı hava kalitesi memnuniyet yüzdesini pozitif olarak etkilemiştir. Her ne kadar San Francisco yeraltı hava dağıtım sistemine sahip olsa da, hava kalitesi memnuniyet yüzdesi en düşük seviyededir.

Bina işyerleri çeşitli yükseklikler ve tipler sergilemektedir. Rockville'in işyerinde özel ofisler varken, diğer binalarda diğer bölümlerden ayrılmış küçük ofis alanları veya açık ofis alanları bulunmaktadır. Rockville'in akustik memnuniyet yüzdesi, özel ofislerde akustik memnuniyet yüzdesinin en yüksek olduğunu göstermektedir. Omaha NPS'nin akustik kalite yüzdesi, çalışmadaki tüm binaların ortalama değerinin altındadır. Ofis binalarında personelin toplantıları planlaması ve düzenlemesi için küçük toplantı alanları sağlamak gereklidir. Personelin toplanabileceği alternatif konumların artırılması için fırsatların belirlenmesi ve kaliteli maskeleme teknolojilerinin araştırılması, binanın akustik kalitesinin algılanmasını artırabilir. Binalar arasında Lakewood, EPA ve Rockville ofis odalarının toplamda en yüksek konfor yüzdesine sahiptir.

Yeşil bina özellikleri binanın sakinleri tarafından biliniyorsa, genel kalite puanı artabilmektedir. Örneğin, NPS yeşil bina sakinlerine bina özellikleri hakkında bilgi verilmiştir. Ayrıca, Lakewood Binası'nın bina kullanıcılarına tasarımının ve işletilmesinin tanıtılması amacıyla bir kitapçık dağıtılmıştır. Sonuçlar, bina kullanıcılarının bilgilendirilmesinin bina memnuniyeti üzerindeki önemini göstermiştir.

3. YÖNTEM ANALİZİ

Türkiye’de öz kaynaklardan enerji üretimi kapsamında çalışmalar bulunmasına karşın Türkiye’de tüketilen enerjinin büyük bir kısmı ithal edilmektedir. Enerji kapsamında dış ülkelere bağlılığın getirdiği olumsuzlukları önleme süreci Türkiye’de mimari alanda çevre bilincinin gelişmesine ve yeşil bina kavramının anlaşılır kılınmasına ortam hazırlamıştır. Yeşil bina kavramı beraberinde atık kontrolü, yenilenebilir enerji kullanımı ve enerji korunumu gibi konuları getirmiştir.

Türkiye’de özelleştirilmiş yerel bir yeşil bina sertifika sistemi bulunmamaktadır. Bu durum farklı ülkelerde yaygın kullanıma sahip yeşil bina sertifika sistemlerinden LEED sertifika sisteminin Türkiye’de kullanılmasına ortam hazırlamıştır.

Literatürden elde edilen veriler bağlamında geliştirilen çalışma metodolojisinde anket yöntemi ile bu verilerin kontrol edilmesi tercih edilmiştir. Anket çalışması için Türkiye’nin çeşitli bölgelerinde bulunan LEED-NC sertifikalı ofis bina örnekleri incelenmiştir ve yeşil ofis binalarının kullanım sonrası performans analizine yönelik detaylı bilgilere ulaşılabilirlikleri yüksek olduğu için seçilmiştir. İzmir Ticaret Odası Yeni Hizmet Binası, Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi, Bursagaz Yönetim Binası, Prokon-Ekon Şirketler Grubu Yönetim Binası, Eser Holding Merkez Ofisi ve Türkiye Müteahhitler Birliği Merkez Binası seçilmiştir. Anket internet üzerinden hazırlanarak seçilmiş yeşil bina ofis çalışanlarına kurumun ilgili birimi tarafından ulaştırılmıştır. 06/05/2019 ve 06/06/2019 tarihleri arasında doldurulan kullanım sonrası memnuniyet anket sonuçları internet üzerinden alınarak SPSS programı ile incelenmiştir.

Anketlerin hazırlanmasında Amerika’da yapılmış olan anket çalışmaları temel alınmıştır. Bunun dışında literatürde sözü edilen anket çalışmalarında belirtilen kişisel çalışma alanının önemini vurgulayacak sorularla anket zenginleştirilmiştir. Bu doğrultuda “Kişisel çalışma alanı konumu” soruları ile “konfor öğeleri” soruları oluşturulmuş ve birbirleriyle çapraz tablolama yapılarak elde edilen sonuçların yeşil binaların kullanım sonrası süreçte nasıl etkisi olduğu değerlendirilmiştir.

3.1. Türkiye’den Seçilen LEED-NC Sertifikalı Ofis Binası Örneklerinin İncelenmesi

Çalışmanın bu bölümünde İzmir Ticaret Odası Yeni Hizmet Binasının, Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezinin, Bursagaz Yönetim Binasının, Prokon-Ekon şirketler grubu binasının, Eser Holding Merkez Ofisinin ve Türkiye Müteahhitler Birliği Merkez Binasının enerji performanslarının kullanım sonrası değerlendirilmeleri örnekleme analizi yöntemiyle yeşil bina özellikleri kapsamında incelenmiştir (Harita 3.1). Yapılan literatür araştırmasında da belirtildiği gibi sensör uygulaması ve konumlandırılması önemli olmakla beraber buradaki binalarda bu konuya ilişkin bilgiye ulaşılammıştır.



Harita 3.1. (1) İzmir Ticaret Odası Yeni Hizmet Binası (2) Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi (3) Bursagaz Yönetim Binası (4) Prokon-Ekon Şirketler Grubu Yönetim Binası (5) Eser Holding Merkez Ofisi (6) Türkiye Müteahhitler Birliği Merkez Binası

Bölgelere göre iklim özellikleri incelendiğinde İzmir Ticaret Odası Yeni Hizmet Binasının bulunduğu Ege bölgesinde yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır. Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi ile Bursagaz Yönetim Binasının bulunduğu Marmara bölgesi ise Akdeniz iklimi, Karadeniz iklimi ve karasal iklim arasında geçiş özelliklerine sahiptir; yazları Karadeniz ikliminden daha az yağışlı iken kışları karasal iklimten daha sıcak ve Akdeniz ikliminden daha soğuktur [86]. Prokon-Ekon Şirketler Grubu Yönetim Binası, Eser Holding Merkez Ofisi ve Türkiye Müteahhitler Birliği Merkez Binasının bulunduğu İç Anadolu bölgesinde çoğunlukla kış ve yaz arasındaki sıcaklık farkı fazla görülmektedir; kışı yağışlı ve yazı kurak geçmektedir [87].

Çizelge 3.1. Bina künyeleri [88-90]

Bina Görseli			
Bina İsmi	İzmir Ticaret Odası Yeni Hizmet Binası	Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi	Bursagaz Yönetim Binası
Mimarı	Y. Mimar D. Turgut ÇIKIŞ ve Ahmet SAYAR	GMW Mimarlık	Gökhan Aktan ALTUĞ TAGO Mimarlık
Konumu	Atatürk Caddesi No:190, İzmir, Türkiye	Üsküdar, İstanbul, Türkiye	Osmangazi, Bursa, Türkiye
Fonksiyonu	Ofis	Ofis	Ofis
Proje Türü	Yeni Yapı	Yeni Yapı	Yeni Yapı
Yapım Yılı	2017	2016	2016
Kat Sayısı	8	3	7
Brüt Metre Kare	13 028 m ²	4 060 m ²	9500 m ²
Sertifikası	LEED-NC Gold	LEED-NC Gold	LEED-NC Platin

Çizelge 3.1'e göre İzmir Ticaret Odası Yeni Hizmet Binası 2017 yılında yapılmıştır; konum olarak İzmir'de bulunmaktadır; kat sayısı ve brüt metrekaresi tablodaki diğer iki yeşil ofis binasından fazladır. Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi ile Bursagaz Yönetim Binası 2016 yılında yapılmıştır. Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi kat sayısı ve brüt metrekaresi tablodaki diğer iki yeşil ofis binasından azdır. Bursagaz Yönetim Binası LEED-NC Platin sertifikasına, diğer iki ofis binası LEED-NC Gold sertifikasına sahiptir.

Çizelge 3.2. Bina künyeleri [91-93]

Bina Görseli			
Bina İsmi	Prokon-Ekon Şirketler Grubu Yönetim Binası	Eser Holding Merkez Ofisi	Türkiye Müteahhitler Birliği Merkez Binası
Mimarı	PROKON - EKON Şirketler Grubu	Altensis	AVCI Architects
Konumu	Kazan, Ankara, Türkiye	Çankaya, Ankara, Türkiye	Çankaya, Ankara, Türkiye
Fonksiyonu	Ofis	Ofis	Ofis
Proje Türü	Yeni Yapı	Yeni Yapı	Yeni Yapı
Yapım Yılı	2014	2010	2013
Kat Sayısı	6	4	5
Brüt Metre Kare	16 500 m ²	7 500 m ²	7 138 m ²
Sertifikası	LEED-NC Platin	LEED-NC Platin	LEED-NC Platin

Çizelge 3.2'ye göre Prokon-Ekon Şirketler Grubu Yönetim Binası 2014 yılında yapılmıştır. Konum olarak üç yeşil ofis binası da Ankara'da bulunmaktadır; Eser Holding Merkez Ofisinin ve Türkiye Müteahhitler Birliği Merkez Binası birbirine yakın konumlarda bulunurken Prokon-Ekon Şirketler Grubu Yönetim Binası diğer iki binaya göre daha uzak mesafededir. Prokon-Ekon Şirketler Grubu Yönetim Binasının brüt metrekaresi diğer iki yeşil ofis binasından fazladır. Eser Holding Merkez Ofisinin ve Türkiye Müteahhitler Birliği Merkez Binası brüt metrekareleri birbirine yakındır. Yeşil ofis binalarının üçü de LEED-NC Platin sertifikasına sahiptir.

Çizelge 3.3. Ofis binalarının LEED puanları [94]

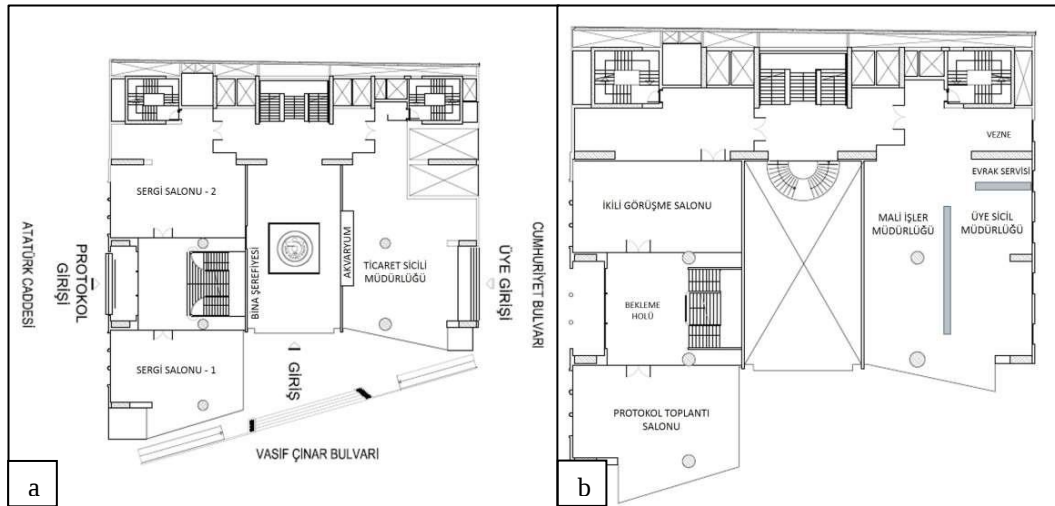
Bina İsmi	İzmir Ticaret Odası Yeni Hizmet Binası	Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi	Bursagaz Yönetim Binası	Prokon-Ekon Şirketler Grubu Yönetim Binası	Eser Holding Merkez Ofisi	Türkiye Müteahhitler Birliği Merkez Binası
LEED Versiyonu	LEED BD+C: NC (v2009)	LEED BD+C: NC (v2009)	LEED BD+C: NC (v2009)	LEED BD+C: NC (v2009)	LEED BD+C: NC (v2009)	LEED BD+C: NC (v2009)
Sertifika Alma Tarihi	Nisan 2018	Temmuz 2017	Nisan 2017	Şubat 2016	Şubat 2011	Mayıs 2014
Sürdürülebilir Arazi Kullanımı	19/26	24/26	25/26	19/26	25/26	22/26
Su Verimliliği	8/10	8/10	10/10	10/10	10/10	10/10
Enerji ve Atmosfer	22/35	13/35	28/35	31/35	24/35	19/35
Malzeme ve Kaynaklar	7/14	5/14	4/14	6/14	8/14	8/14
İç Hava Kalitesi	8/23	6/23	7/23	13/23	13/23	13/15
İnovasyon	6/6	5/6	5/6	6/6	6/6	5/6
Bölgesel Öncelikli Krediler		3/4	4/4	4/4		4/4
LEED Toplam Kredi Sayısı	70	64	83	89	92	81
Sertifikası	LEED-NC Gold	LEED-NC Gold	LEED-NC Platin	LEED-NC Platin	LEED-NC Platin	LEED-NC Platin

Çizelge 3.3 incelendiğinde altı ofis binasının da LEED BD+C:NC (v2009) sertifikasına sahip olduğu görülmektedir. Sertifika alma tarihleri 2011 ve 2018 yılları arasındadır. Sürdürülebilir arazi kullanım puanları 19 veya üstü olmakla beraber en yüksek sürdürülebilir arazi kullanım puanlarına Bursagaz Yönetim Binası ve Eser Holding Merkez Ofisi sahiptir. Su verimliliği puanları incelendiğinde İzmir Ticaret Odası Yeni Hizmet Binası ve Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi on üzerinden sekiz puan alırken diğer yeşil ofis binaları tam puan kazanmıştır. Prokon-Ekon Şirketler Grubu Yönetim Binasının 31/35 ile en yüksek enerji ve atmosfer puanı olduğu görülmektedir. Malzeme ve kaynaklar parametresinden en düşük puana Bursagaz Yönetim Binası; iç hava kalitesi puanları incelendiğinde ise en düşük puana Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi sahiptir. İnovasyon parametresinde ise iki ofis binası beş puan kazanırken diğer dört ofis binası altı üzerinden tam puan almışlardır.

İzmir Ticaret Odası Yeni Hizmet Binası



Harita 3.2. İzmir Ticaret Odası Yeni Hizmet Binası vaziyet planı [79]

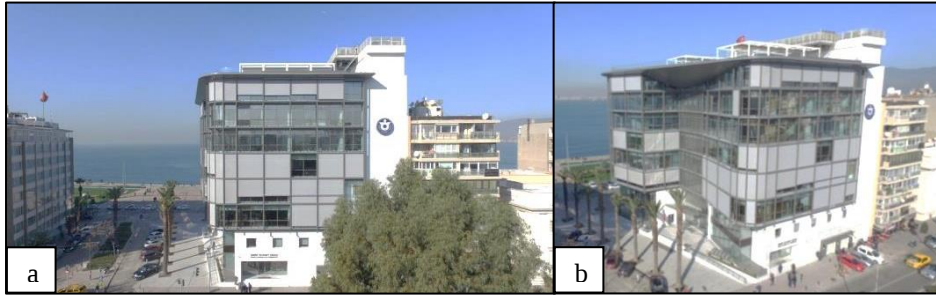


Resim 3.1. İzmir Ticaret Odası Yeni Hizmet Binası (a) zemin kat planı (b) birinci kat planı [89]

İzmir'in merkezi konumunda bulunan İzmir Ticaret Odası Yeni Hizmet Binasının üç farklı girişi bulunmaktadır. Bina 13,029 metrekaredir; dört bodrum katından ve sekiz normal kattan oluşmaktadır. Temel Seviyesi -17 metre ve binanın üstü +31,70 metre olup, İzmir Ticaret Odasının sergi, seminer, toplantı ve görüşme salonu, ofis, kafeterya, müze ve mescit gibi çeşitli fonksiyonları bulunmaktadır. Giriş hattı vurgusu bina boyunca yükselen avluya sağlanmaktadır [89].

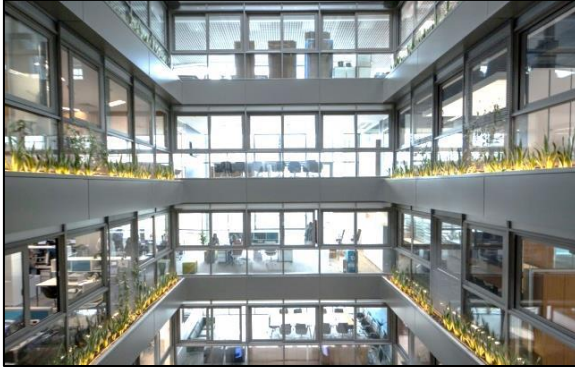


Resim 3.2. İzmir Ticaret Odası Yeni Hizmet Binası (a) kuzeybatı görünüşü (b) güneybatı görünüşü [95]



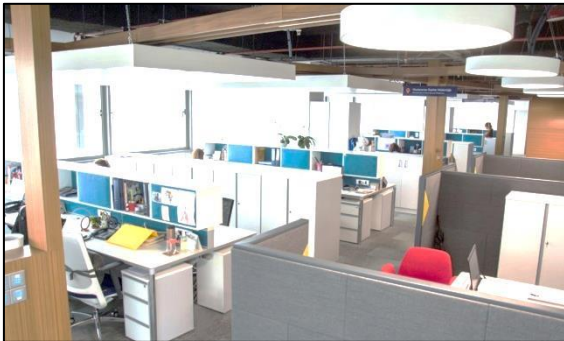
Resim 3.3. İzmir Ticaret Odası Yeni Hizmet Binası (a) güneydoğu görünüşü (b) perspektif [95]

İzmir Ticaret Odası Yeni Hizmet Binası sürdürülebilir ilkeler doğrultusunda tasarlanmıştır. LEED Gold sertifikası NC v2009 (70 Kredi) olan çevre dostu ve yüksek performanslı bina, yüzde 55 enerji verimliliği ve yüzde 45 su verimliliğini sağlamaktadır [95]. Binanın cephesi enerji verimliliği, kullanıcı konforu ve iklimsel özellik ilkeleri etrafında şekillenmiştir. Bulunduğu bölgenin iklimsel verileri göz önünde bulundurularak güneybatı cephesinde, yaz aylarında güneş ışığını kesmesi için, çatı seviyesinde saçak oluşturulmuştur. Binanın camları güneş kontrollüdür ve camların ön bölümünde bulunan gölgeleme elemanlarıyla, akıllı bina sistemi kapsamında, otomatik olarak dik gelen güneş ışıkları kontrol edilmektedir. Binanın ölçüm ve doğrulama planları enerji ve su tüketimini gözlemlemeye izin vermektedir ve tüm kullanılabilir alanların yüzde 75'i gün ışığından yararlanabilmektedir [89].



Resim 3.4. İzmir Ticaret Odası Yeni Hizmet Binası avlusu [94]

Proje, bina kullanıcılarının konforu göz önünde bulundurularak tasarlanmıştır. İç mekânda kullanılan malzemelerle çevre kalitesini korumak hedeflenmiştir. İzmir Ticaret Odası Yeni Hizmet Binası, “iç hava kalitesinin yüksek olması için zehirli gaz içermeyen boya ve yapıştırıcıların kullanılmasının yanında taze hava sisteminde ASHREA standartlarının belirttiği oranın üzerinde temiz hava girişi” sağlamaktadır. Kullanıcılar termal konfor sistemlerini çeşitli çalışma alanlarındaki ve bireysel ofis alanlarındaki sıcaklığı kontrol edebilmektedir [96]. Binada bölgesel malzemeler, sertifikalı ahşap ve geri dönüştürülmüş malzemeler kullanılmıştır. Cam, kâğıt, plastik ve metalin geri dönüşümü ve “Yeşil Temizlik Politikası” yürürlüktedir. Aydınlatma armatürleri cıva içermeyen LED armatürleridir. Bina otobüs/feribot hattının bulunduğu kentsel ana alanda yer alan İzmir Ticaret Odası Yeni Hizmet Binası, metro güzergahları üzerindedir ve bisiklet kullanımının yoğun olduğu bir konumdadır. Alternatif bir ulaşım aracı olarak bisiklet kullanan kullanıcılar için bisiklet muhafaza ve duş odaları mevcuttur [94].



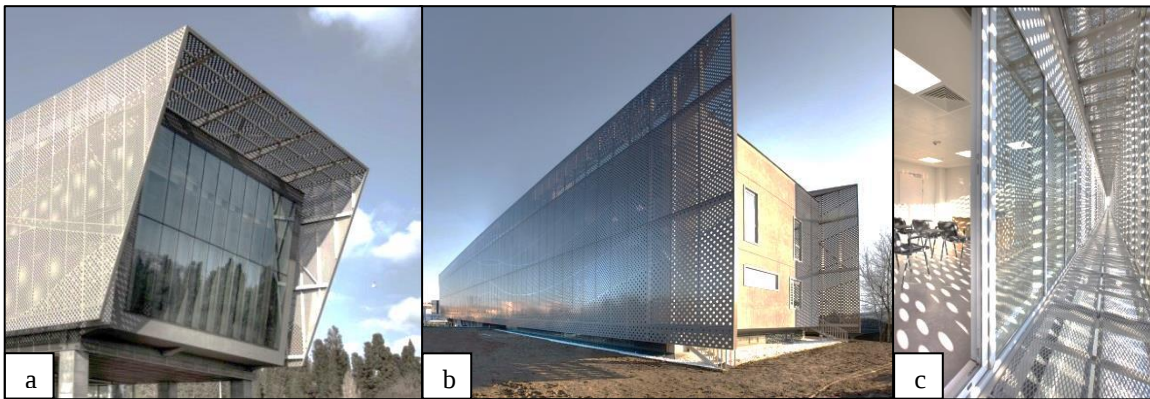
Resim 3.5. İzmir Ticaret Odası Yeni Hizmet Binası çalışma alanları [94]

Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi



Harita 3.3. Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi vaziyet planı [79]

Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi GMW Mimarlık ve SK E&C liderliğinde, Asya ve Avrupa kıtalarının bağlantısını deniz altından birleştiren karayolu tünel projesinin yönetim binasıdır. Yapının fonksiyonları bakım ve operasyondur. İki farklı kullanıcı profili bulunmaktadır. Kontrol odası gibi mekanik sistemleri uzaktan yönetmeye imkân veren alanları bulunmaktadır. Yapının gölgeleme elemanları yan cephelerinde bulunmaktadır, binanın etrafını yerden kopuk olarak sarmaktadır ve iklimsel faktörlerden ötürü farklı boyutta kullanılmıştır. Enerji parametresi kapsamında binanın cephesi çift cidarlı olarak tasarlanmıştır [97].



Resim 3.6. Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi (a) güneydoğu görünüşü (b) kuzeybatı (c) görünüşü çift cidarlı cephe [98]



Resim 3.7. Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi güneybatı görünüşü [98]

Sürdürülebilir ilkeler doğrultusunda Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi'nde, tasarruflu armatür ve mekanik ekipman seçimi ile su ve enerji verimliliğinin artırılması hedeflenmiştir. Yapıdaki malzeme seçimleri ile ısı adası etkisinin azaltılması, kullanıcı konforu ve sağlığının artırılması sağlanmıştır. Örneğin iç mekânda uçucu organik bileşen içeriği düşük malzemeler kullanılmıştır. Geri dönüşüm ve yeniden kullanım ile inşaat sürecinde çıkan atık malzeme oranı minimum seviyeye indirilmiştir. Oluşturulan “Erozyon ve Sedimentasyon Planı” kapsamında inşaatın kaynaklanan su kirliliği ve toz oluşumu engellenmiştir [88].



Resim 3.8. Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi kuzeydoğu görünüşü [98]

Bursagaz Yönetim Binası



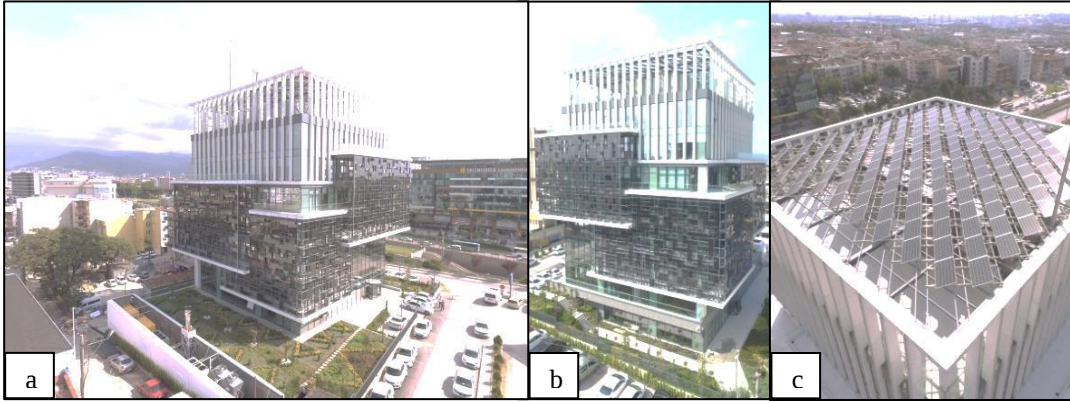
Harita 3.4. Bursagaz Yönetim Binası vaziyet planı [79]

Yerel doğalgaz distribütörlerinin merkez binası olarak tasarlanan Bursagaz Yönetim Binası, sürdürülebilir ilkeler doğrultusunda tasarlanmıştır. Bina cephesi boşluk oranları çeşitlilik gösteren geçirgen yüzeylerden oluşmaktadır. Güney cephede transparan güneş pilleri yer almaktadır. Cephe kaplamasında modüler BIPV panelleri ve gölgelendirme görevi bulunan boyalı camlar bulunmaktadır. Enerji parametresi kapsamında güney cephesinde ve teras bölümünde yaklaşık 50 kilowatt elektrik üreten fotovoltaik paneller vardır. Üretilen elektrik UPS’de toplanarak binanın prizlerinde ve aydınlatmasında kullanılmaktadır. Ayrıca yenilenebilir enerji üretimi için 600 watt elektrik üretme kapasitesine sahip rüzgâr tribününe projede yer verilmiştir. Bu elemanların yapının enerji ihtiyacında %3 oranında rol oynaması beklenmektedir. Projeye, enerji korunumu için gün ışığı ve hareket sensörleri eklenmiştir [31].

Binada kullanılan malzemeler yeşil bina standartlarına uygundur. Zeminlerde kullanılan kaplama malzemelerinde açık renk tercih edilmiştir. İç mekânda kullanılan kimyasalların uçucu organik bileşen değerleri LEED kuralları kapsamında seçilmiştir. Ayrıca projede, mahallere verilen iç mekân taze hava miktarının alt limiti %30 olarak belirlenerek limitin altına inilmesi durumunda devreye giren bir otomasyon sistemi kullanılmıştır [31].



Resim 3.9. Bursagaz Yönetim Binası (a) kuzeybatı görünüşü (b) ara kat terası [90]



Resim 3.10. Bursagaz Yönetim Binası (a) kuzeydoğu görünüşü (b) güneybatı görünüşü (c) çatı güneş panelleri [90]

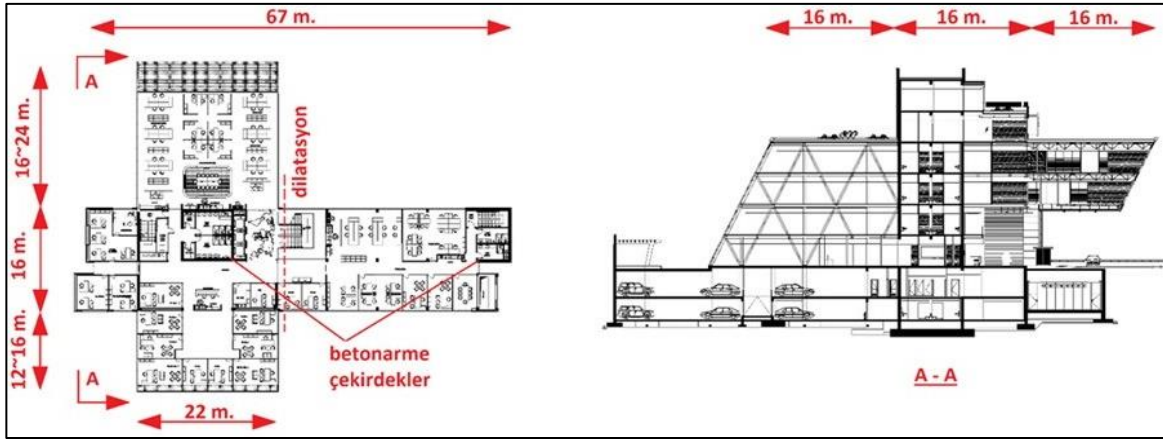
Yapıda otomatikleştirilmiş sistemlerle bütün elektrik ve su tüketiminin denetlenmesi mümkün kılınmıştır. Mekanik olarak atık ve yağmur suları kontrol edilmektedir. Bursagaz Yönetim Binasının teras ve çatısından toplanarak filtrelenen 20 metreküp yağmur suyu peyzaj sulamasında ve tuvalet rezervuarlarında kullanılmaktadır [90].

Yoğun yerleşim birimlerinin bulunduğu, otobüs duraklarının ve raylı ulaşım ağının erişiminin sağlanabildiği bir konumda bulunan Bursagaz Yönetim Binasında bina kullanıcılarının kullanımı için yirmi iki tane bisiklet parkı ve hazırlanabilmeleri için soyunma odaları bulunmaktadır. Projenin otopark alanlarının çoğunluğu yer altında konumlandırılmıştır. Yeşil alan maksimum seviyede kullanılmıştır [31].

Prokon-Ekon Şirketler Grubu Yönetim Binası



Harita 3.5. Prokon-Ekon Şirketler Grubu Yönetim Binası vaziyet planı [79]



Resim 3.11. Prokon-Ekon Şirketler Grubu Yönetim Binası kat planı ve a-a kesiti [91]

Prokon-Ekon Şirketler Grubu Yönetim Binası enerji etkin ve sürdürülebilir ilkeler doğrultusunda tasarlanıp inşa edilmiştir. Yapının iki adet olan bodrum katlarında teknik birimler, arşiv, sığınak, çok amaçlı salon ve otopark fonksiyonları; giriş katında yeme-içme birimleri ve toplantı salonu; diğer katlarında ise ofis çalışma alanları ve yönetim mekânları bulunmaktadır. Binanın bodrum katları betonarme iken diğer üst katları çelikten yapılmıştır. Tasarımda çeliğin kullanılmasının nedeni sürdürülebilir ve geri dönüştürülebilir olmasıdır [91].



Resim 3.12. Prokon-Ekon Şirketler Grubu Yönetim Binası (a) güneybatı görünüşü (b) çalışma alanı (c) kuzeybatı görünüşü [91]

Prokon-Ekon Şirketler Grubu Yönetim Binasında tasarımın daha şeffaf olması için yansıtma oranı düşük ve ışığı geçirme oranı yüksek cam cephe kullanılmıştır. Ofisin iç mekânları çoğunlukla açık ofislerden oluşmaktadır [91].

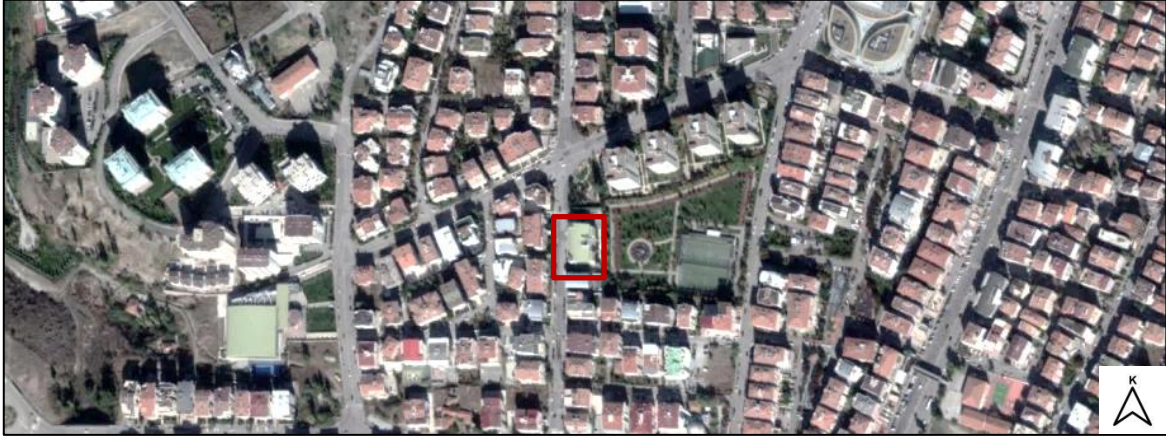
Bina enerji parametresi kapsamında fotovoltaik paneller kullanarak ihtiyaç duyduğu elektriğin tamamını kendi üretmektedir. Ayrıca bina kabuğunun enerji performansı artırılmıştır. Fotovoltaik paneller ve yapı kabuğundan elde edilen enerjinin yanı sıra ısı pompası gibi mekanik sistemler kullanılarak binada ihtiyaç duyulan enerji sağlanmaktadır. Tasarlanan havalandırma tesisatı ASHRAE tarafından olması istenen hava miktar oranının üstündedir. Enerji gider düzeyinin azaltılması için talep esaslı havalandırma yapılmıştır [91].

Projede toplantı salonu ve kapalı otopark alanları doğal aydınlatması ışık bacaları aracılığıyla yapılmaktadır. Enerji kullanımı azaltma noktasında insan odaklı hareket, varlık algılama ve gün ışığı sensörleri kullanılmıştır. Projede bulunan bina otomasyon sistemi ile birlikte yıllık enerji tüketiminin analizleri, sistemlerin verimli biçimde çalışması ve koordinasyonu yapılabilmektedir [91].



Resim 3.13. Prokon-Ekon Şirketler Grubu Yönetim Binası (a) batı görünüşü (b) gölgeleme elemanları (c) fotovoltaik paneller [91]

Eser Holding Merkez Ofisi



Harita 3.6. Eser Holding Merkez Ofisi vaziyet planı [79]

Eser Holding Merkez Ofisi, enerji etkin ölçütler kapsamında ihtiyaç duyduğu enerjinin yüksek bir oranını kendisi üretmektedir. Binanın cephesine ve çatı kısmına güneş pilleri konumlandırılmıştır. Ayrıca yapının çatısında rüzgâr tribünü konularak rüzgâr enerjisinin elektrik enerjisine dönüşümü sağlanmıştır. Yapıda alınan yalıtım kararları ile ısı kayıpları alt seviyeye düşürülmüştür. Bina mekanik sistemlerinin (havalandırma, ısıtma, priz vb.) tükettiği elektrik oranları “Bina Yönetim Sistemi” aracılığıyla gözlemlenmektedir ve sonucu rapor haline getirilmektedir. Eser Holding Merkez Ofisinde gri su kullanımı da mevcuttur. Binada yenilenebilir kaynak kullanımına dikkat edilmiştir: betonun %75’i, çeliğin %60’ı, tuğlanın %70’i, camın %20’si ve yalıtım malzemelerinin %65’i [92].



Resim 3.14. Eser Holding Merkez Ofisi (a) batı görünüşü (b) doğu görünüşü [92]

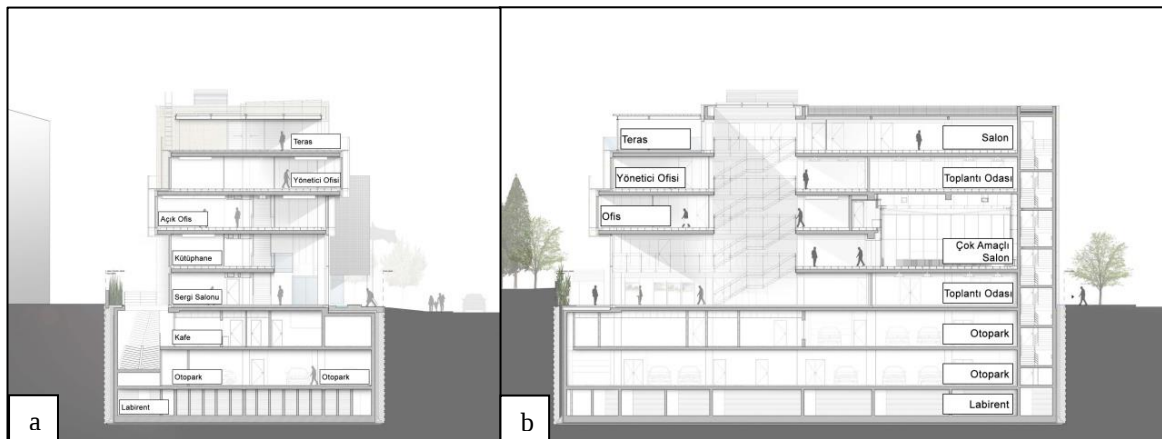
Türkiye Mühendisler Birliği Merkez Binası



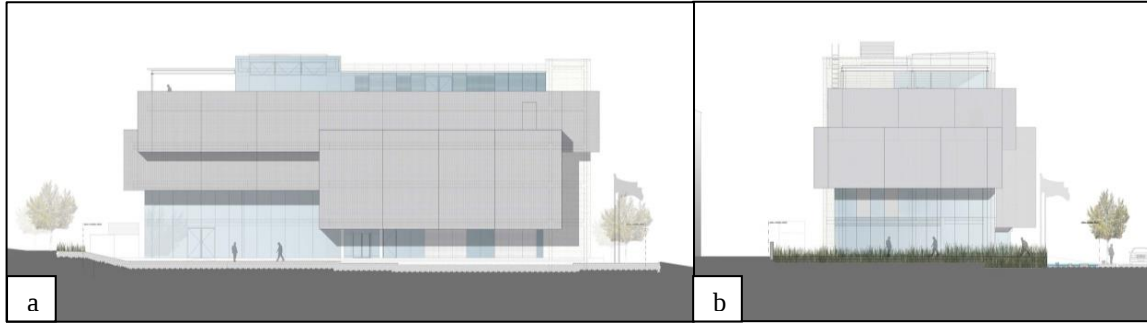
Harita 3.7. Türkiye Mühendisler Birliği Merkez Binası vaziyet planı [79]



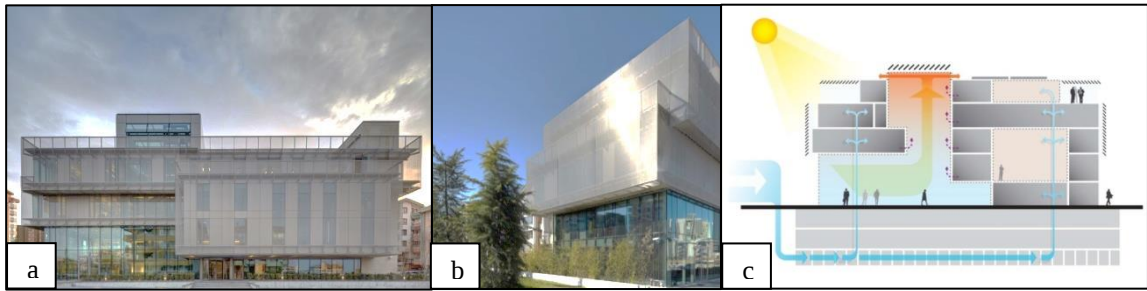
Resim 3.15. Türkiye Mühendisler Birliği Merkez Binası zemin kat planı [93]



Resim 3.16. Türkiye Mühendisler Birliği Merkez Binası (a) kuzeydoğu güneybatı doğrultusundaki kesiti (b) güneydoğu kuzeybatı doğrultusundaki kesiti [93]



Resim 3.17. Türkiye Mühendisler Birliği Merkez Binası (a) kuzeydoğu görünüşü (b) güneydoğu görünüşü [93]



Resim 3.18. Türkiye Mühendisler Birliği Merkez Binası (a) kuzeydoğu görünüşü (b) güneydoğu görünüşü (c) çevresel strateji diyagramı [93]

LEED-NC platin sertifikalı olan Türkiye Mühendisler Birliği Merkez Binası bir entegre tasarım örneğidir. Yeşil ofis binası içerisinde pasif ısıtma ve soğutma teknikleri bulunmaktadır. Üçüncü bodrum katında betonarme termal labirent sistemi tasarımı yapılmıştır. Ankara'nın iklimsel özelliklerinden yararlanan termal labirent sistemi yaz ve kış aylarında farklı işlemektedir; yaz aylarında gece ısınısını depolarken kış aylarında toprak altının öz ısınısını kullanmaktadır. Tasarım binaya, pasif soğutma ve ısıtma konularında yardımcı olmaktadır. Bina çift kabuklu cephe sistemine sahiptir. Cephenin ilk katmanında cam cama birleşimli panel sistemi yer almaktadır; ikinci katmanını ise gölgelendirme ve güneş kontrolünü organize eden paslanmaz çelik mesh oluşturmaktadır. Yapıda bulunan merkezi avlu ile beraber baca etkisi prensibinden yararlanılarak avlunun üst kısmında bulunan cam çatıdaki otomatik damperlerle doğal havalandırma sağlanmaktadır. Yeşil ofis binasında fotovoltaik paneller ve güneş kolektörleri ile enerji kazanılmaktadır. Ofis fonksiyonun yanı sıra kütüphane, sergi salonu, çok amaçlı salon gibi dernek binası için gerekli görülen çeşitli fonksiyonlar bulunmaktadır. Bina kütlelerinin hareketleri sahip olduğu fonksiyonları düzenlemektedir [93].

3.2. Anket Sorularının Analizi

Bu araştırma, LEED-NC sertifikalı ofis kullanıcılarının işyerlerine ilişkin memnuniyet düzeylerini incelemektedir. Fowler ve diğerleri tarafından 2010 yılında yapılan çalışmadaki kullanıcı memnuniyet anket soruları [47] referans alınarak “Sürdürülebilir yapı ve enerji performansı ile kullanıcı memnuniyeti arasındaki ilişki nedir?” ana araştırma sorusu üzerinden anket soruları hazırlanmıştır. Türkiye’den seçilen LEED-NC sertifikalı ofis binalarının kullanım sonrası değerlendirmelerine “Yurtdışı bina örnekleri” bölümündeki LEED-NC sertifikalı ofis binalarının kullanım sonrası değerlendirmeleri temel oluşturmuştur. Anket soruları kişisel çalışma alanı konumu, konfor öğeleri ve genel değerlendirme soruları olmak üzere üç ana kriter altında incelenmiştir. Ankette evet-hayır cevaplarının olduğu sorular ile memnuniyet düzeyini belirleyici 1’den 5’e kadar puanlanan sorular bulunmaktadır.

Çizelge 3.4. Memnuniyet düzey puanları

Memnuniyet Düzeyi	Hiç memnun değilim	Memnun değilim	Normal	Memnunum	Çok memnunum
Puan	1	2	3	4	5

Ankete katılan LEED-NC sertifikalı ofis binaları Ege, Marmara ve İç Anadolu bölgelerinde bulunmaktadır. İklimsel farklılıkların ve tasarım kararları doğrultusunda bina yönelmesinin ve bina konumunun değişkenlik göstermesinden dolayı yeşil ofis binaları bulundukları coğrafi bölgelere gruplandırılmıştır. Bu karar doğrultusunda Ege bölgesine “İzmir Ticaret Odası Yeni Hizmet Binası”, Marmara bölgesine “Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi” ve “Bursagaz Yönetim Binası”, İç Anadolu bölgesine ise “Prokon-Ekon Şirketler Grubu Yönetim Binası”, “Eser Holding Merkez Ofisi” ve “Türkiye Müteahhitler Birliği Merkez Binası” dâhil edilmiştir. Anket sorularının incelemeleri yeşil ofis binalarının gruplandırıldığı üç farklı iklim bölgesine göre yapılmıştır.

Konfor öğeleri

Çizelge 3.7. Isıl konfor ve iç ortam hava kalitesi soruları

		Puanlama				
		1	2	3	4	5
1. Ofis odasındaki ısı konfor/iç ortam hava sıcaklığı	Çalışma alanınızdaki sıcaklıktan ne kadar memnunsunuz?					
	Çalışma alanınızdaki nem miktarından ne kadar memnunsunuz?					
	Aşağıdakilerden hangisini çalışma alanınızda kişisel olarak ayarlar veya kontrol edersiniz?	Evet		Hayır		
	Pencere Panjurları veya Gölgeleme Elemanları					
	Açılabilir Pencere					
	Termostat					
	Taşınabilir ısıtıcı					
	Kalıcı ısıtıcı					
	Oda klima ünitesi					
	Taşınabilir fan					
	Tavan pervanesi					
	Duvar veya tavanda ayarlanabilir havalandırma					
	Zeminde ayarlanabilir havalandırma (difüzör)					
	İç mekâna açılan kapı (Başka bir oda, koridor vb.)					
	Dış mekâna açılan kapı (Bahçe, teras vb.)					
	Yukarıdakilerin hiçbiri					

Yapılan çapraz tablolar ile kişisel çalışma alanı konumu sorularının ilişkili oldukları konfor öğesi soruları tespit edilmiştir. Ofis odasındaki ısı konfor/iç ortam hava sıcaklığı kapsamında 3 farklı soru belirlenmiştir. Çalışma alanındaki sıcaklıktan ve nem miktarından memnuniyet düzeyleri ve çalışma alanındaki kişisel olarak ayarlanan veya kontrol edilen ısı konfor elemanlarının çeşitliği hakkında verilere ulaşılacak istenmiştir.

Çalışma alanındaki sıcaklık üzerinde çalışma alanının bulunduğu kat yüksekliğinin, bina içerisindeki çalışma alanının konumunun, çalışma alanının pencereye ya da dış duvara karşı konumunun etkili olup olmadığı; çalışma alanındaki nem miktarı memnuniyeti üzerinde çalışma alanının bulunduğu kat yüksekliğinin, bina içerisindeki çalışma alanının konumunun ve çalışma alanının pencereye ya da dış duvara karşı konumunun etkili olup olmadığı çapraz tablolar ile incelenmiştir.

Çizelge 3.8. Ofis odasındaki ısı konfor/iç ortam hava sıcaklığı soruları ile kişisel çalışma alanı konumu soruları arasındaki çapraz tablolama durumu

Çapraz tablolama durumu				
	Çalışma alanının bulunduğu kat yüksekliği	Bina içerisindeki çalışma alanının konumu	Çalışma alanının dış duvara karşı konumunu	Çalışma alanının pencereye karşı konumunu
Çalışma alanınızdaki sıcaklıktan ne kadar memnunsunuz?	ilişki var	ilişki var	ilişki var	ilişki var
Çalışma alanınızdaki nem miktarından ne kadar memnunsunuz?	ilişki var	ilişki var	ilişki var	ilişki var

Çizelge 3.9. Isıl konfor ve iç ortam hava kalitesi soruları

		Puanlama				
		1	2	3	4	5
2. Doğal havalandırmanın iç ortam hava kalitesine etkisi	Çalışma alanınızdaki doğal havalandırmanın sağladığı hava kalitesinden ne kadar memnunsunuz?					
3. Mekanik havalandırmanın iç ortam hava kalitesine etkisi	Çalışma alanınızdaki mekanik havalandırmanın sağladığı hava kalitesinden ne kadar memnunsunuz?					

Yeşil ofis binası çalışanlarından ısı konfor ve iç ortam hava kalitesi soruları altında havanın hareketi ve yenilenmesi sıcaklık farklarıyla rüzgâr etkisine bağlı olan doğal havalandırmanın sağladığı hava kalitesi ile havanın hareketini bir vantilatörle temin edildiği mekanik havalandırmanın sağladığı hava kalitesi memnuniyetinin 1’den 5’e kadar puanlanması istenmektedir.

Çalışma alanındaki doğal havalandırmanın sağladığı hava kalitesi üzerinde çalışma alanının pencereye ya da dış duvara karşı konumunun etkili olup olmadığı çapraz tablolar ile incelenmiştir.

Çizelge 3.10. Isıl konfor ve iç ortam hava kalitesi soruları ile kişisel çalışma alanı konumu soruları arasındaki çapraz tablolama durumu

Çapraz tablolama durumu				
	Çalışma alanının bulunduğu kat yüksekliği	Bina içerisindeki çalışma alanının konumu	Çalışma alanının dış duvara karşı konumunu	Çalışma alanının pencereye karşı konumunu
Çalışma alanınızdaki doğal havalandırmanın sağladığı hava kalitesinden ne kadar memnunsunuz?	ilişki yok	ilişki yok	ilişki var	ilişki var
Çalışma alanınızdaki mekanik havalandırmanın sağladığı hava kalitesinden ne kadar memnunsunuz?	ilişki yok	ilişki yok	ilişki yok	ilişki yok

Ofis odalarında gün ışığının ve yapay aydınlatma seviyelerinin yeterliliğini anlamak için ışığın etkin şekilde çalışmasında memnuniyet düzeyinin ve aydınlatma ile ilgili görsel konfor seviyesinin ne olduğuna dair sorulara cevap verilmelidir.

Genel ofis alanındaki gün ışığı miktarı memnuniyeti üzerinde kat yüksekliğinin, bina içerisindeki çalışma alanının konumunun ve çalışma alanının pencereye ya da dış duvara karşı konumunun; çalışma alanındaki pencereyle olan konum memnuniyeti üzerinde bina içerisindeki çalışma alanının konumunun ve çalışma alanının pencereye ya da dış duvara karşı konumunun; çalışma alanındaki yapay ışık miktarı memnuniyeti üzerinde çalışma alanının pencereye ya da dış duvara karşı konumunun; aydınlatmanın görsel konfor memnuniyeti üzerinde bina içerisindeki çalışma alanının konumunun ve çalışma alanının pencereye ya da dış duvara karşı konumunun etkili olup olmadığı çapraz tablolar ile incelenmiştir.

Çizelge 3.11. Görsel konfor soruları

		Puanlama				
		1	2	3	4	5
4. Ofis odasındaki doğal gün ışığının yeterliliği	Genel ofis alanınızdaki gün ışığı miktarından ne kadar memnunsunuz?					
	Çalışma alanınızda pencereyle olan konumunuzdan ne kadar memnunsunuz?					
5. Ofis odasındaki suni ışığın yeterliliği	Çalışma alanınızdaki yapay ışık miktarından ne kadar memnunsunuz?					
	Çalışma alanınızdaki ışıklandırmayı ne derecede kontrol edebiliyorsunuz?					
	Aşağıdaki aydınlatma kontrollerinden hangileri çalışma alanınızda bulunmaktadır?	Evet		Hayır		
	Tavan lambaları için ışık şalteri					
	Tavan lambaları için ayar düğmesi					
	Pencere Panjurları veya Gölgeleme Elemanları					
	Masa Lambası					
	Yukarıdakilerin hiçbiri					
		Puanlama				
		1	2	3	4	5
6. Ofis odasındaki ışıkların kalitesi	Çalışma alanınızdaki ışıkların kalitesinden ne kadar memnunsunuz?					
7. Parlama, Yansıma, Kontrast	Aydınlatmanın görsel konforundan ne kadar memnunsunuz?					

Çizelge 3.12. Görsel konfor soruları ile kişisel çalışma alanı konumu soruları arasındaki çapraz tablolama durumu

Çapraz tablolama durumu				
	Çalışma alanının bulunduğu kat yüksekliği	Bina içerisindeki çalışma alanının konumu	Çalışma alanının dış duvara karşı konumunu	Çalışma alanının pencereye karşı konumunu
Genel ofis alanınızdaki gün ışığı miktarından ne kadar memnunsunuz?	ilişki var	ilişki var	ilişki var	ilişki var
Çalışma alanınızda pencereyle olan konumunuzdan ne kadar memnunsunuz?	ilişki yok	ilişki var	ilişki var	ilişki var
Çalışma alanınızdaki yapay ışık miktarından ne kadar memnunsunuz?	ilişki yok	ilişki yok	ilişki var	ilişki var
Çalışma alanınızdaki ışıklandırmayı ne derecede kontrol edebiliyorsunuz?	ilişki yok	ilişki yok	ilişki yok	ilişki yok
Çalışma alanınızdaki ışıkların kalitesinden ne kadar memnunsunuz?	ilişki yok	ilişki yok	ilişki yok	ilişki yok
Aydınlatmanın görsel konforundan ne kadar memnunsunuz?	ilişki yok	ilişki var	ilişki var	ilişki var

Çizelge 3.13. Akustik konfor soruları

		Puanlama				
		1	2	3	4	5
8. Ofis odasındaki gürültü seviyesi	Çalışma alanınızdaki gürültü seviyesinden ne kadar memnunsunuz?					

Çalışma alanındaki gürültü seviyesi memnuniyeti üzerinde çalışma alanının pencereye ya da dış duvara karşı konumunun etkili olup olmadığı çapraz tablolar ile incelenmiştir.

Çizelge 3.14. Akustik konfor soruları ile kişisel çalışma alanı konumu soruları arasındaki çapraz tablolama durumu

Çapraz tablolama durumu				
	Çalışma alanının bulunduğu kat yüksekliği	Bina içerisindeki çalışma alanının konumu	Çalışma alanının dış duvara karşı konumunu	Çalışma alanının pencereye karşı konumunu
Çalışma alanınızdaki gürültü seviyesinden ne kadar memnunsunuz?	ilişki yok	ilişki yok	ilişki var	ilişki var

Genel değerlendirme soruları

Çizelge 3.15. Genel değerlendirme soruları

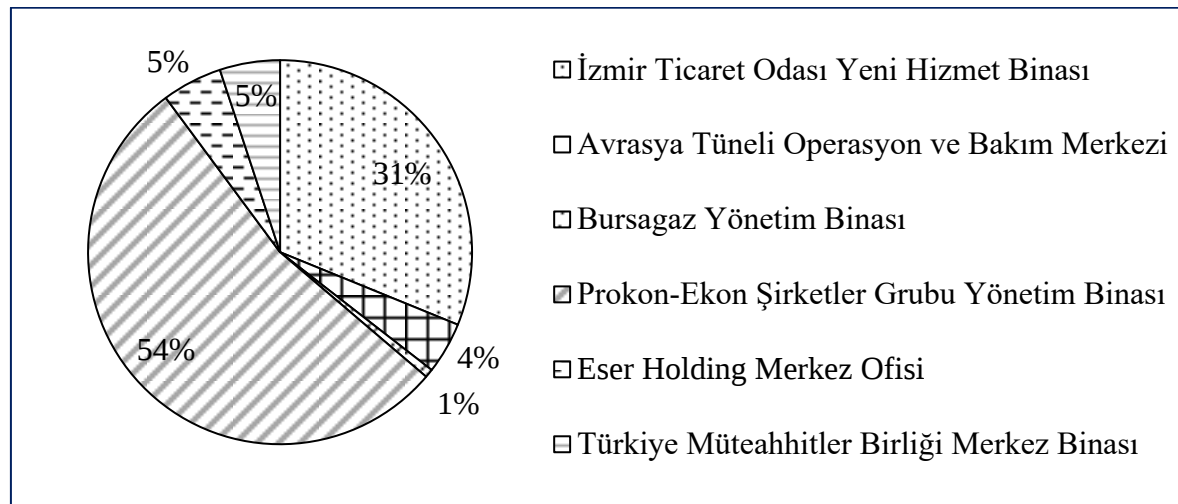
		Puanlama				
		1	2	3	4	5
9. Ofis odaları genel konfor seviyesi	Her şey düşünüldüğünde, kişisel çalışma alanınızdan ne kadar memnun kaldınız?					
10. Ofis oda koşullarının iş verimliliği derecesine etkisi	İşyeriniz kişisel iş verimliliğinizi ne ölçüde artırıyor?					
11. Ofis binasının genel kalitesi	Binadan ne kadar memnun kaldınız?					

Yeşil ofis binası çalışanları için hazırlanan kullanım sonrası genel değerlendirme soruları üç farklı soru altında incelenmiştir. Soruların 1’den 5’e kadar puanlanması istenmiştir. Ofis odaları genel konfor seviyesi için kişisel çalışma alanı memnuniyetinin saptanması gereklidir. Ofis oda koşullarının iş verimliliği derecesine etkisi işyerindeki kişisel iş verimliliği memnuniyet düzeylerinin belirlenmesi ile anlaşılabilir.

4. ANKET SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Kullanım sonrası anketine İzmir Ticaret Odası Yeni Hizmet Binası, Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi, Bursagaz Yönetim Binası, Prokon-Ekon Şirketler Grubu Yönetim Binası, Eser Holding Merkez Ofisi ve Türkiye Müteahhitler Birliği Merkez Binası olmak üzere altı farklı LEED-NC sertifikalı yeşil ofis binasının çalışanları katılmıştır.

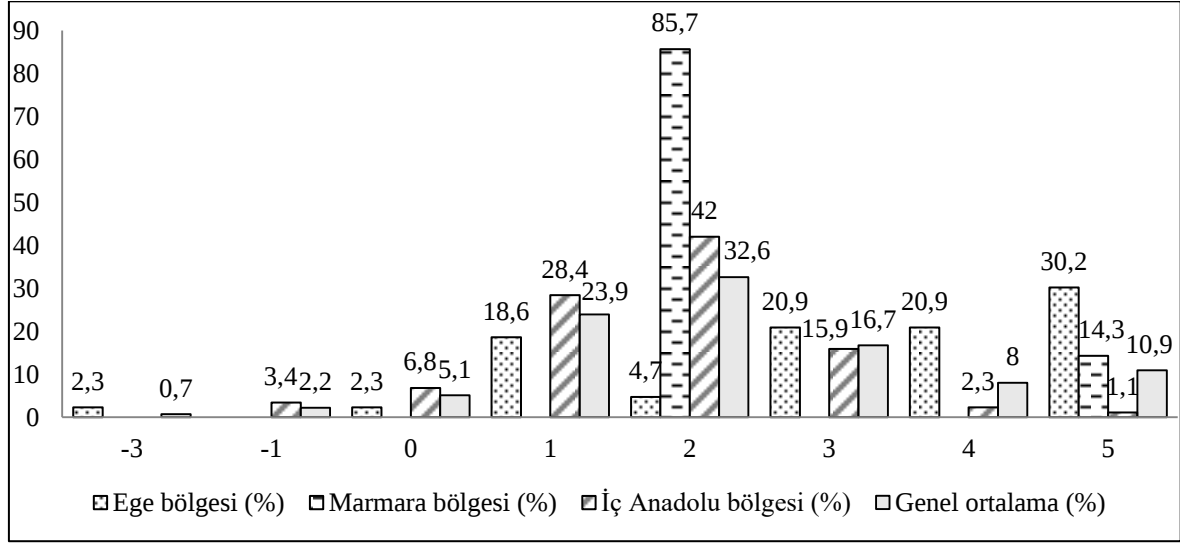
Anket sonuçları kişisel çalışma alanı konumu dağılım oranları, konfor öğeleri memnuniyet oranları ve genel değerlendirme memnuniyet oranları başlıkları altında incelenmiştir. Çalışmanın kişisel çalışma alanı konumu dağılım oranları kısmında yeşil ofis bina kullanıcılarının çalışma alanlarının bina içerisindeki tespiti yapılmıştır. Konfor öğeleri memnuniyet oranları bölümünde ise konfor öğesi memnuniyet oranları ve saptanan kişisel çalışma alanı konumu sorularının ilişkili oldukları konfor öğesi sorularının çapraz tablo analizleri bulunmaktadır. Genel değerlendirme memnuniyet oranlarının değerlendirilmesi ile bölüm tamamlanmıştır.



Şekil 4.1. Binaların ankete katılım yüzdeleri

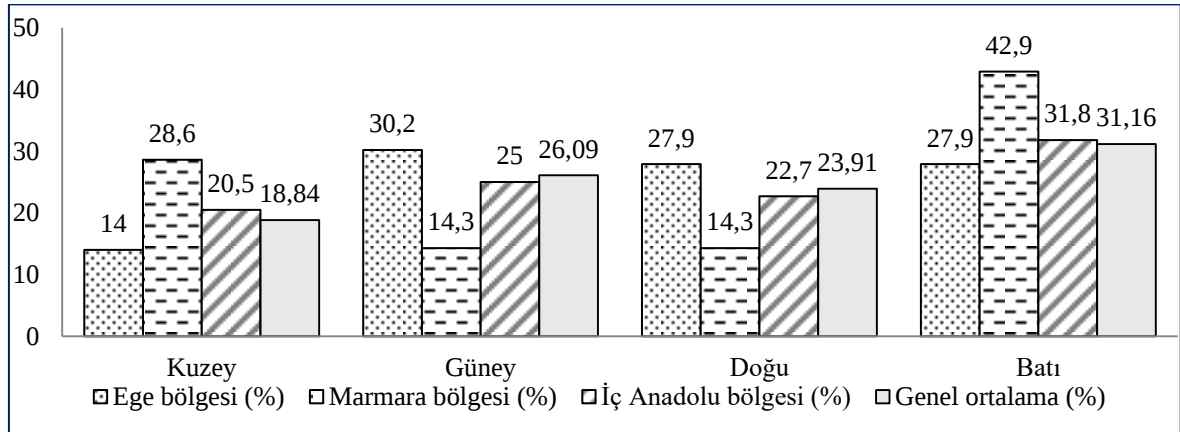
Ankete en yüksek katılım yüzdelerine Prokon-Ekon şirketler grubu binası ve İzmir Ticaret Odası Yeni Hizmet Binası sahiptir. Eser Holding Merkez Ofisi ve Türkiye Müteahhitler Birliği Merkez Binası ankete eşit oranda katılım göstermiştir. Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi ankete verilen cevapların %4'ünü oluştururken anket cevaplarının en az yüzdelik kısmını Bursagaz Yönetim Binası oluşturmaktadır (Şekil 4.1).

4.1. Kişisel Çalışma Alanı Konumu Dağılım Oranları



Şekil 4.2. Katlara göre ankete katılım oranları

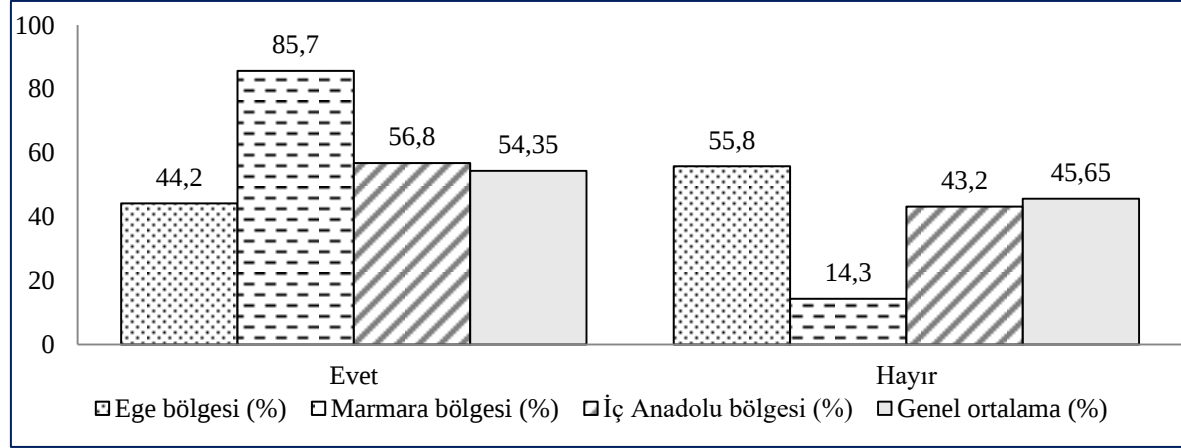
Anketi cevaplayan Ege bölgesi yeşil ofis binası çalışanlarının çoğunluğu beşinci katta çalışmaktadır; birinci, üçüncü ve dördüncü katlarda çalışanların oranları %18 ile %21 oranları arasında değişmektedir. Marmara bölgesi ve İç Anadolu bölgesi yeşil ofis binası katılımcıların çoğunluğu ikinci katta çalışmaktadır (Şekil 4.2).



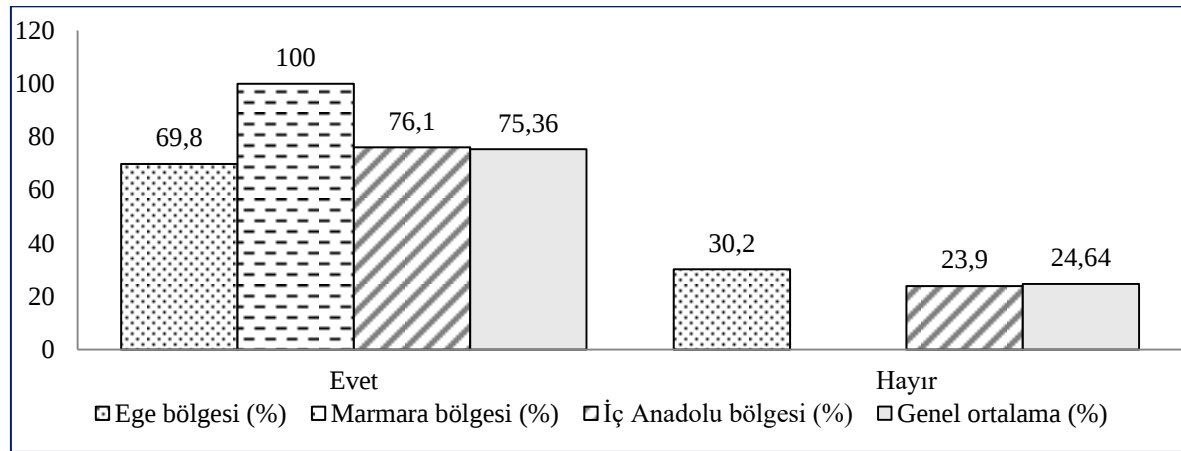
Şekil 4.3. Çalışma biriminin bina içerisindeki konumunun yöne göre oranları

“Çalışma biriminiz binanın neresinde bulunuyor?” sorusunu cevaplayan Ege bölgesi ofis kullanıcılarının %30,2’si ofis binasının güney yönünde çalışmaktadır; kuzey yönünde çalışan oranı %14 ile sonuncu sırada gelirken doğu ve batı yönünde çalışma alanı bulunanların oranları eşittir (Şekil 4.3).

Marmara bölgesi ofis kullanıcılarının %42,9'u ofis binasının batı yönünde çalışmaktadır; kuzey yönünde çalışan oranı %28,6 ile ikinci sırada gelirken güney ve doğu yönünde çalışma alanı bulunanların oranları birbirine eşittir. İç Anadolu bölgesi katılımcılarının %31,8'i batı yönünde çalışırken %20,5'i kuzey yönünde çalışmaktadır (Şekil 4.3).



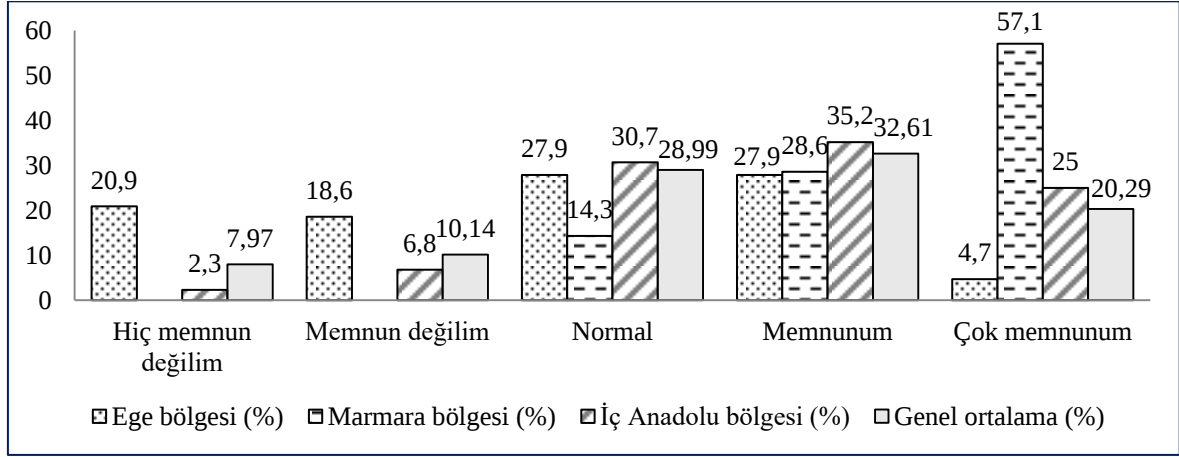
Şekil 4.4. Çalışma alanının dış duvarın yanında bulunup bulunmama oranları



Şekil 4.5. Çalışma alanının pencere yanında bulunup bulunmama oranları

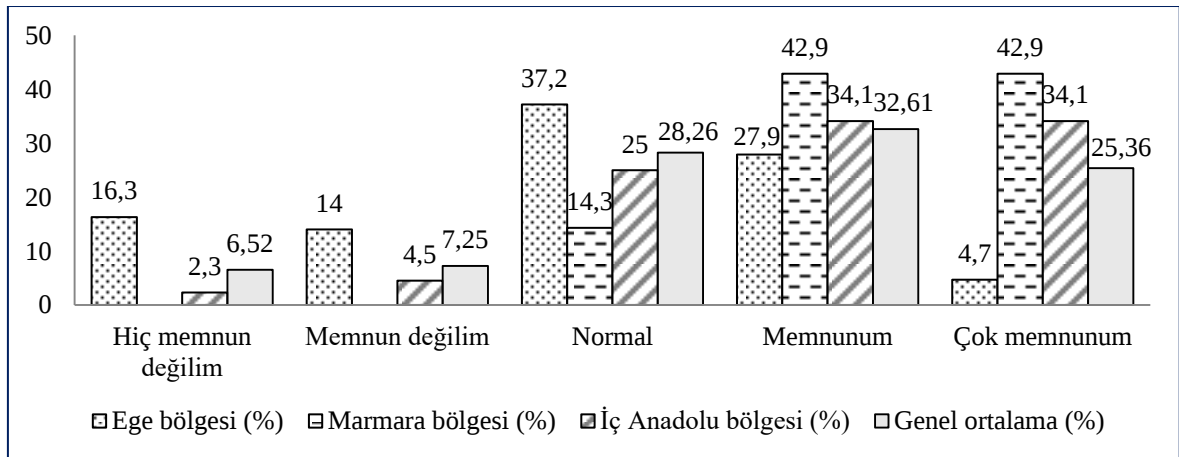
“Çalışma alanınız dış duvarın yanında mı?” sorusunu cevaplayan Ege bölgesi ofis kullanıcılarının %44,2’si evet; Marmara bölgesi kullanıcılarının %85,7’si evet; İç Anadolu bölgesi yeşil bina ofis çalışanı katılımcılarının ise %56,8’i evet cevabını vermiştir (Şekil 4.4). “Çalışma alanınız pencere yanında mı?” sorusunu cevaplayan Ege bölgesi ofis kullanıcılarının %69,8’i ve İç Anadolu bölgesi kullanıcılarının %76,1’i evet cevabını vermiştir; Marmara bölgesi yeşil ofis bina kullanıcılarının tamamı evet seçeneğini seçmiştir (Şekil 4.5).

4.2. Konfor Öğeleri Memnuniyet Oranları



Şekil 4.6. Çalışma alanındaki sıcaklıktan memnun olma oranları

Ege bölgesi yeşil bina ofis kullanıcılarının çalışma alanındaki sıcaklıktan memnun olma oranları incelendiğinde normal ve memnunum yanıtları genel ortalama civarında iken memnun değilim ve hiç memnun değilim seçimleri genel ortalamaların üstünde kalmaktadır. Marmara bölgesi yeşil bina ofis kullanıcılarının çalışma alanındaki sıcaklıktan memnun olma oranlarının normal ve üstü seviyede olduğu görülmektedir. İç Anadolu bölgesi yeşil bina ofis kullanıcılarının çalışma alanındaki sıcaklıktan memnun olma değerleri normal ve memnunum seçeneklerinde yoğunlaşmaktadır (Şekil 4.6). MB ve İAB yeşil bina ofis kullanıcılarının çalışma alanındaki nem miktarı memnuniyeti 4 puan (memnunum) ve 5 puan (çok memnunum); EB’nde ise çalışma alanındaki nem miktarı memnuniyeti 3 puan (normal) ve 4 puan üzerinde yoğunlaşmaktadır (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Çalışma alanındaki nem miktarından memnun olma oranları

Çizelge 4.1. Kaçınıcı katta çalışıyorsunuz ve çalışma alanınızdaki sıcaklıktan ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama

Bölge ismi	Çalışılan kat	Çalışma alanınızdaki sıcaklıktan ne kadar memnunsunuz?					Toplam	CİY
		Hiç memnun değilim	Memnun değilim	Normal	Memnunum	Çok memnunum		
EB	-3	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0	2,3
	0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0	2,3
	1	50,0	0,0	12,5	37,5	0,0	100,0	18,6
	2	0,0	0,0	0,0	50,0	50,0	100,0	4,7
	3	22,2	33,3	22,2	11,1	11,1	100,0	20,9
	4	11,1	22,2	55,6	11,1	0,0	100,0	20,9
	5	15,4	15,4	30,8	38,5	0,0	100,0	30,2
	Toplam	20,9	18,6	27,9	27,9	4,7	100,0	100,0
MB	2	0,0	0,0	16,7	16,7	66,7	100,0	85,7
	5	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0	14,3
	Toplam	0,0	0,0	14,3	28,6	57,1	100,0	100,0
İAB	-1	0,0	66,7	0,0	33,3	0,0	100,0	3,4
	0	0,0	0,0	33,3	16,7	50,0	100,0	6,8
	1	0,0	4,0	28,0	44,0	24,0	100,0	28,4
	2	5,4	0,0	32,4	40,5	21,6	100,0	42
	3	0,0	21,4	28,6	21,4	28,6	100,0	15,9
	4	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	100,0	2,3
	5	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	1,1
	Toplam	2,3	6,8	30,7	35,2	25,0	100,0	100,0

Ege bölgesi (EB) bodrum katlarda çalışan yeşil bina ofis çalışanları çalışma alanındaki sıcaklıktan memnundur ve EB yanıtlarının %2,3'ü bodrum katta çalışmaktadır; İç Anadolu bölgesi (İAB) bodrum kat yeşil bina ofis çalışanları çalışma alanındaki sıcaklıktan memnun değildir. EB zemin katta çalışanların tamamı sıcaklıktan memnun değildir; İAB zemin katta çalışanlar ise çalışma alanındaki sıcaklık üzerinde 3 (normal) ve 5 (çok memnunum) arasında puanlama yapmışlardır. EB birinci katta çalışanların %50'si normal ve üstü memnuniyet düzeylerine sahiptir; ikinci katta çalışanların tamamı sıcaklıktan memnundur veya çok memnundur; üçüncü katta çalışanların çoğunluğu sıcaklıktan memnun değildir. Marmara bölgesi (MB) çalışanları ikinci ve beşinci katta çalışanların çalışma alanındaki sıcaklık memnuniyet oranları normal ve üstü seviyededir. Ege bölgesi dördüncü ve beşinci katta çalışanların çoğunluğu 3 ve üstü puan seçeneklerini tercih yaptıkları görülmektedir. İAB ankete katılma oranı diğer katlara göre daha düşük olan dördüncü ve beşinci katlardaki çalışma alanındaki sıcaklık memnuniyet oranları normal ve çok memnunum seçenekleri üzerinde yoğunlaşmıştır (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.2. Çalışma biriminiz binanın neresinde bulunuyor ve çalışma alanınızdaki sıcaklıktan ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama

Bölge ismi	Çalışma biriminin binadaki konumu	Çalışma alanınızdaki sıcaklıktan ne kadar memnunsunuz?					Toplam	CİY
		Hiç memnun değilim	Memnun değilim	Normal	Memnunum	Çok memnunum		
EB	Kuzey	33,3	0,0	33,3	33,3	0,0	100,0	14,0
	Güney	23,1	23,1	30,8	23,1	0,0	100,0	30,2
	Doğu	16,7	25,0	16,7	33,3	8,3	100,0	27,9
	Batı	16,7	16,7	33,3	25,0	8,3	100,0	27,9
	Toplam	20,9	18,6	27,9	27,9	4,7	100,0	100,0
MB	Kuzey	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	28,6
	Güney	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0	14,3
	Doğu	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	14,3
	Batı	0,0	0,0	33,3	33,3	33,3	100,0	42,9
	Toplam	0,0	0,0	14,3	28,6	57,1	100,0	100,0
İAB	Kuzey	0,0	16,7	55,6	5,6	22,2	100,0	20,5
	Güney	4,5	4,5	18,2	45,5	27,3	100,0	25
	Doğu	0,0	5,0	25,0	60,0	10,0	100,0	22,7
	Batı	3,6	3,6	28,6	28,6	35,7	100,0	31,8
	Toplam	2,3	6,8	30,7	35,2	25,0	100,0	100,0

Ege bölgesi (EB) çalışma alanındaki sıcaklık binadaki konumuna göre incelendiğinde cevapların %60'ının 3 (normal) ve üstü puan olduğu gözlemlenmektedir; çalışma alanındaki sıcaklıktan en memnun olunan konum doğu ve batı yönleri iken en memnun olunmayan yön güney yönüdür. Çalışma alanındaki sıcaklık binadaki konumuna göre Marmara bölgesi kapsamında bakıldığında batı yönünde çalışanların memnuniyet oranları diğer yönlerde çalışanların memnuniyet oranlarından daha düşük değerler göstermektedir; kuzey ve doğu yönlerinde çalışanların çalışma alanındaki sıcaklıktan memnuniyet oranları daha yüksektir. İç Anadolu bölgesi çalışma alanındaki sıcaklık binadaki konumuna göre incelendiğinde cevapların çoğunluğunun 3 (normal) ve üstü puan olduğu gözlemlenmektedir; çalışma alanındaki sıcaklıktan en memnun olunan konum güney ve batı yönleri iken en memnun olunmayan yön kuzey yönüdür (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.3. Çalışma alanınız dış duvarın yanında mı ve çalışma alanınızdaki sıcaklıktan ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama

Bölge ismi	Çalışma alanınız dış duvarın yanında mı?	Çalışma alanınızdaki sıcaklıktan ne kadar memnunsunuz?					Toplam	CİY
		Hiç memnun değilim	Memnun değilim	Normal	Memnunum	Çok memnunum		
EB	Evet	15,8	31,6	26,3	26,3	0,0	100,0	44,2
	Hayır	25,0	8,3	29,2	29,2	8,3	100,0	55,8
	Toplam	20,9	18,6	27,9	27,9	4,7	100,0	100,0
MB	Evet	0,0	0,0	16,7	33,3	50,0	100,0	85,7
	Hayır	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	14,3
	Toplam	0,0	0,0	14,3	28,6	57,1	100,0	100,0
İAB	Evet	2,0	6,0	28,0	36,0	28,0	100,0	56,8
	Hayır	2,6	7,9	34,2	34,2	21,1	100,0	43,2
	Toplam	2,3	6,8	30,7	35,2	25,0	100,0	100,0

Çizelge 4.4. Çalışma alanınız pencere yanında mı ve çalışma alanınızdaki sıcaklıktan ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama

Bölge ismi	Çalışma alanınız pencere yanında mı?	Çalışma alanınızdaki sıcaklıktan ne kadar memnunsunuz?					Toplam	CİY
		Hiç memnun değilim	Memnun değilim	Normal	Memnunum	Çok memnunum		
EB	Evet	20,0	20,0	30,0	26,7	3,3	100,0	69,8
	Hayır	23,1	15,4	23,1	30,8	7,7	100,0	30,2
	Toplam	20,9	18,6	27,9	27,9	4,7	100,0	100,0
MB	Evet	0,0	0,0	14,3	28,6	57,1	100,0	100,0
	Hayır	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Toplam	0,0	0,0	14,3	28,6	57,1	100,0	100,0
İAB	Evet	1,5	4,5	29,9	34,3	29,9	100,0	76,1
	Hayır	4,8	14,3	33,3	38,1	9,5	100,0	23,9
	Toplam	2,3	6,8	30,7	35,2	25,0	100,0	100,0

EB ve MB yeşil ofis bina kullanıcılarının çalışma alanındaki sıcaklıkta çalışma alanı dış duvar yanında olanların memnuniyet düzeyi daha düşükken İAB’nde çalışma alanı dış duvar yanında olanların memnuniyet oranı daha yüksektir (Çizelge 4.3). EB çalışma alanı pencere yanında olmayanların çalışma alanı sıcaklık memnuniyeti daha yüksek iken İAB çalışma alanı pencere yanında olanların sıcaklık memnuniyeti daha yüksektir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.5. Kaçınıcı katta çalışıyorsunuz ve çalışma alanınızdaki nem miktarından ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama

Bölge ismi	Çalışılan kat	Çalışma alanınızdaki nem miktarından ne kadar memnunsunuz?					Toplam	CİY
		Hiç memnun değilim	Memnun değilim	Normal	Memnunum	Çok memnunum		
EB	-3	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0	2,3
	0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0	2,3
	1	25,0	0,0	50,0	25,0	0,0	100,0	18,6
	2	0,0	0,0	0,0	50,0	50,0	100,0	4,7
	3	22,2	11,1	44,4	11,1	11,1	100,0	20,9
	4	11,1	11,1	55,6	22,2	0,0	100,0	20,9
	5	15,4	23,1	23,1	38,5	0,0	100,0	30,2
	Toplam	16,3	14,0	37,2	27,9	4,7	100,0	100,0
M.B	2	0,0	0,0	16,7	33,3	50,0	100,0	85,7
	5	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0	14,3
	Toplam	0,0	0,0	14,3	42,9	42,9	100,0	100,0
İAB	-1	0,0	33,3	0,0	33,3	33,3	100,0	3,4
	0	0,0	0,0	50,0	33,3	16,7	100,0	6,8
	1	0,0	0,0	24,0	40,0	36,0	100,0	28,4
	2	5,4	0,0	24,3	32,4	37,8	100,0	42
	3	0,0	21,4	28,6	14,3	35,7	100,0	15,9
	4	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0	2,3
	5	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0	1,1
	Toplam	2,3	4,5	25,0	34,1	34,1	100,0	100,0

Ege bölgesi (EB) bodrum katlarda çalışanlar çalışma alanındaki nem miktarından memnundur; İç Anadolu bölgesi bodrum kat yeşil bina ofis çalışanları çalışma alanındaki nem miktarından %33,3 oranında memnun değildir. EB zemin katta çalışanların tamamı nem miktarından memnun değildir; İAB zemin katta çalışanlar ise çalışma alanındaki nem miktarı için 3 (normal) ve 5 (çok memnunum) arasında puanlama yapmışlardır. EB yeşil bina birinci ve ikinci katta çalışanların çalışma alanındaki nem miktarı düzeyinden memnuniyet düzeyleri yüksektir; üçüncü katta çalışanların nem miktarından memnuniyet oranı alt katlara göre daha düşüktür. Marmara bölgesi (MB) çalışanları ikinci ve beşinci katta çalışanların çalışma alanındaki nem miktarından memnuniyet oranları normal ve üstü seviyededir. EB dördüncü ve beşinci katta çalışanların çoğunluğu 3 ve 4 puanlama yapmasına karşın 5 puanı veren katılımcı bulunmamaktadır (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.6. Çalışma biriminiz binanın neresinde bulunuyor ve çalışma alanınızdaki nem miktarından ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama

Bölge ismi	Çalışma biriminin binadaki konumu	Çalışma alanınızdaki nem miktarından ne kadar memnunsunuz?					Toplam	CİY
		Hiç memnun değilim	Memnun değilim	Normal	Memnunum	Çok memnunum		
EB	Kuzey	33,3	16,7	16,7	33,3	0,0	100,0	14,0
	Güney	7,7	15,4	53,8	23,1	0,0	100,0	30,2
	Doğu	16,7	16,7	33,3	25,0	8,3	100,0	27,9
	Batı	16,7	8,3	33,3	33,3	8,3	100,0	27,9
	Toplam	16,3	14,0	37,2	27,9	4,7	100,0	100,0
MB	Kuzey	0,0	0,0	0,0	50,0	50,0	100,0	28,6
	Güney	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0	14,3
	Doğu	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	14,3
	Batı	0,0	0,0	33,3	33,3	33,3	100,0	42,9
	Toplam	0,0	0,0	14,3	42,9	42,9	100,0	100,0
İAB	Kuzey	0,0	11,1	38,9	16,7	33,3	100,0	20,5
	Güney	4,5	4,5	9,1	50,0	31,8	100,0	25
	Doğu	0,0	0,0	20,0	50,0	30,0	100,0	22,7
	Batı	3,6	3,6	32,1	21,4	39,3	100,0	31,8
	Toplam	2,3	4,5	25,0	34,1	34,1	100,0	100,0

Ege bölgesi (EB) cevapları içerisinde çalışma alanı konumu olarak batı yönünde çalışanların nem miktarı memnuniyet oranları diğerlerine göre daha yüksektir; kuzey ve güney yönü nem miktarı memnuniyeti ise daha düşük düzeydedir. Marmara bölgesi (MB) çalışma alanı konumu olarak doğu yönünde çalışanların nem miktarı memnuniyet oranları diğerlerine göre daha yüksektir; batı yönü nem miktarı memnuniyeti ise daha düşük düzeydedir. İç Anadolu bölgesi (İAB) cevapları içerisinde ise çalışma alanı konumu olarak güney yönünde çalışanların nem miktarı memnuniyet oranları diğerlerine göre daha yüksek olarak gösterilebilir; kuzey yönü nem miktarı memnuniyeti ise daha düşük düzeydedir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.7. Çalışma alanınız dış duvarın yanında mı ve çalışma alanınızdaki nem miktarından ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama

Bölge ismi	Çalışma alanınız dış duvarın yanında mı?	Çalışma alanınızdaki nem miktarından ne kadar memnunsunuz?					Toplam	CİY
		Hiç memnun değilim	Memnun değilim	Normal	Memnunum	Çok memnunum		
EB	Evet	10,5	15,8	52,6	21,1	0,0	100,0	44,2
	Hayır	20,8	12,5	25,0	33,3	8,3	100,0	55,8
	Toplam	16,3	14,0	37,2	27,9	4,7	100,0	100,0
MB	Evet	0,0	0,0	16,7	50,0	33,3	100,0	85,7
	Hayır	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	14,3
	Toplam	0,0	0,0	14,3	42,9	42,9	100,0	100,0
İAB	Evet	2,0	4,0	24,0	34,0	36,0	100,0	56,8
	Hayır	2,6	5,3	26,3	34,2	31,6	100,0	43,2
	Toplam	2,3	4,5	25,0	34,1	34,1	100,0	100,0

Çizelge 4.8. Çalışma alanınız pencere yanında mı ve çalışma alanınızdaki nem miktarından ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama

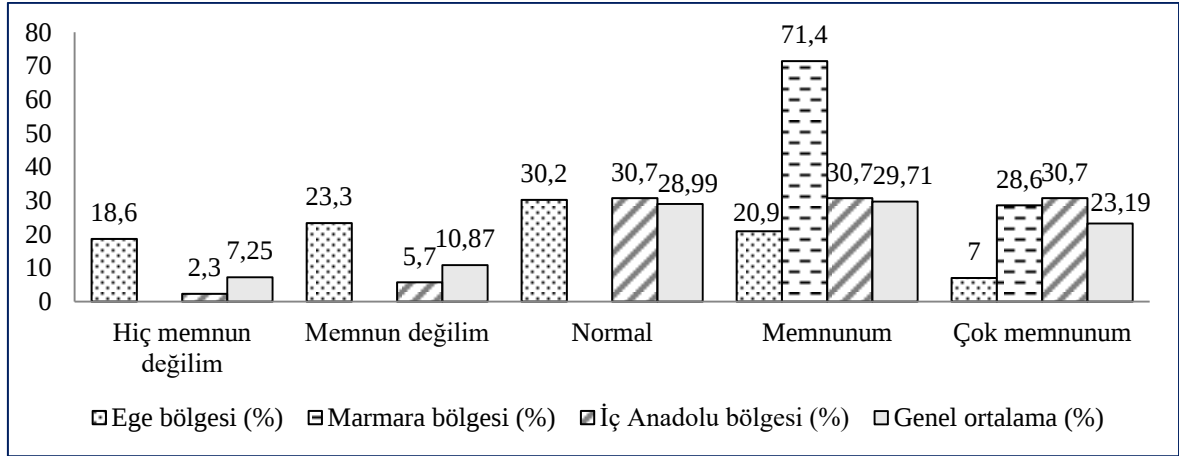
Bölge ismi	Çalışma alanınız pencere yanında mı?	Çalışma alanınızdaki nem miktarından ne kadar memnunsunuz?					Toplam	CİY
		Hiç memnun değilim	Memnun değilim	Normal	Memnunum	Çok memnunum		
EB	Evet	13,3	13,3	46,7	23,3	3,3	100,0	69,8
	Hayır	23,1	15,4	15,4	38,5	7,7	100,0	30,2
	Toplam	16,3	14,0	37,2	27,9	4,7	100,0	100,0
MB	Evet	0,0	0,0	14,3	42,9	42,9	100,0	100,0
	Hayır	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Toplam	0,0	0,0	14,3	42,9	42,9	100,0	100,0
İAB	Evet	1,5	3,0	26,9	31,3	37,3	100,0	76,1
	Hayır	4,8	9,5	19,0	42,9	23,8	100,0	23,9
	Toplam	2,3	4,5	25,0	34,1	34,1	100,0	100,0

Ege ve Marmara bölgelerindeki yeşil ofis bina kullanıcılarının çalışma alanı dış duvarın yanında olmayanların nem miktarından memnuniyet oranları daha iyi düzeyde iken İç Anadolu bölgesi (İAB) çalışma alanı dış duvarın yanında olanların nem miktarından memnuniyet oranları daha yüksektir (Çizelge 4.7). EB’nde çalışma alanı pencere yanında olmayanların, İAB’nde ise çalışma alanı pencere yanında olanların nem miktarı memnuniyet düzeyi daha yüksektir (Çizelge 4.8).

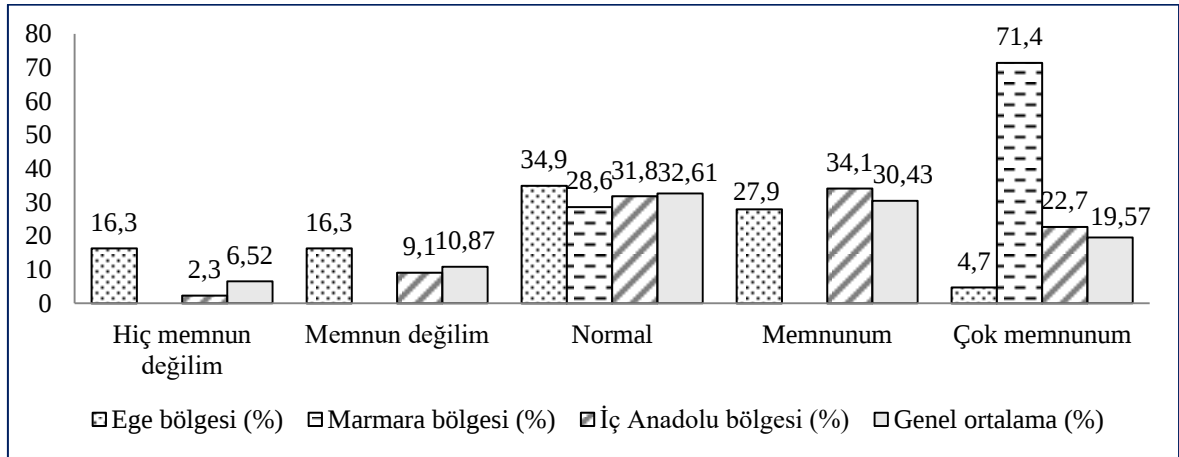
Çizelge 4.9. ısı konfor elemanları kullanım yüzdeleri

Isıl konfor elemanları	EB (%)	MB (%)	İAB (%)	Genel kullanım oranları (%)
Pencere panjurları veya gölgeleme elemanları	20,6	24,1	18,2	19,2
Açılabilir pencere	25,5	13,8	24,5	24,0
Termostat	7,8	13,8	10,9	10,4
Taşınabilir ısıtıcı	2,0	0,0	2,6	2,3
Kalıcı ısıtıcı	2,0	3,4	1,3	1,6
Oda klima ünitesi	21,6	17,2	18,9	19,4
Taşınabilir fan	1,0	0,0	1,3	1,2
Tavan pervanesi	1,0	0,0	0,0	0,2
Duvar veya tavanda ayarlanabilir havalandırma	7,8	3,4	5,0	5,5
İç mekâna açılan (kapı başka bir oda koridor vb.)	6,9	10,3	12,9	11,3
Dış mekâna açılan kapı (bahçe teras vb.)	0,0	13,8	3,3	3,2
Hiçbiri	3,9	0,0	1,0	1,6
Toplam	100,0	100,0	100,0	100,0

Ege bölgesi (EB) yeşil ofis binası katılımcılarının genellikle kullandıkları ısı konfor elemanları şunlardır: açılabilir pencere, oda klima ünitesi, pencere panjurları veya gölgeleme elemanları. EB yeşil ofis bina kullanıcıları taşınabilir ısıtıcı, kalıcı ısıtıcı, taşınabilir fan ve tavan pervanesi elemanlarını daha düşük oranlarda kullanmaktadır. Marmara bölgesi (MB) yeşil ofis binası çalışanlarının en yüksek oranda kullandığı ısı konfor elemanı “pencere panjurları veya gölgeleme elemanları” iken “kalıcı ısıtıcı” kullanım oranı daha düşük düzeydedir. İç Anadolu bölgesi (İAB) açılabilir pencere, oda klima ünitesi, pencere panjurları veya gölgeleme elemanları yüzdeleri ortalamasının üstünde kullanım değerlerine sahiptir. Genel kullanım oranları incelendiğinde açılabilir pencerenin en sık, tavan pervanesinin en az kullanılan ısı konfor elemanı olduğu görülmektedir (Çizelge 4.9).



Şekil 4.8. Çalışma alanındaki doğal havalandırmanın sağladığı hava kalitesinden memnun olma oranları



Şekil 4.9. Çalışma alanındaki mekanik havalandırmanın sağladığı hava kalitesinden memnun olma oranları

Ege bölgesi (EB) yeşil bina ofis kullanıcılarının çalışma alanındaki doğal havalandırmanın sağladığı hava kalitesinin normal ve üstü puan ortalamalarının toplamı %50'den fazla olmasına karşın genel memnuniyet yüzdelerinin altında kalmaktadır. İç Anadolu bölgesi (İAB) ve Marmara bölgesi (MB) çalışma alanındaki doğal havalandırmanın sağladığı hava kalitesinden memnuniyet oranları genel ortalamanın üstündedir (Şekil 4.8). EB ve İAB doğal havalandırmanın sağladığı hava kalitesinden memnun olma oranları ile mekanik havalandırmanın sağladığı hava kalitesinden memnun olma oranları birbirine yakın değerler göstermektedir. MB katılımcılarının mekanik havalandırma memnuniyet oranları doğal havalandırma memnuniyet oranlarına göre yaklaşık %40 oranında daha fazladır (Şekil 4.9).

Çizelge 4.10. Çalışma alanınız dış duvarın yanında mı ve çalışma alanınızdaki doğal havalandırmanın sağladığı hava kalitesinden ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama

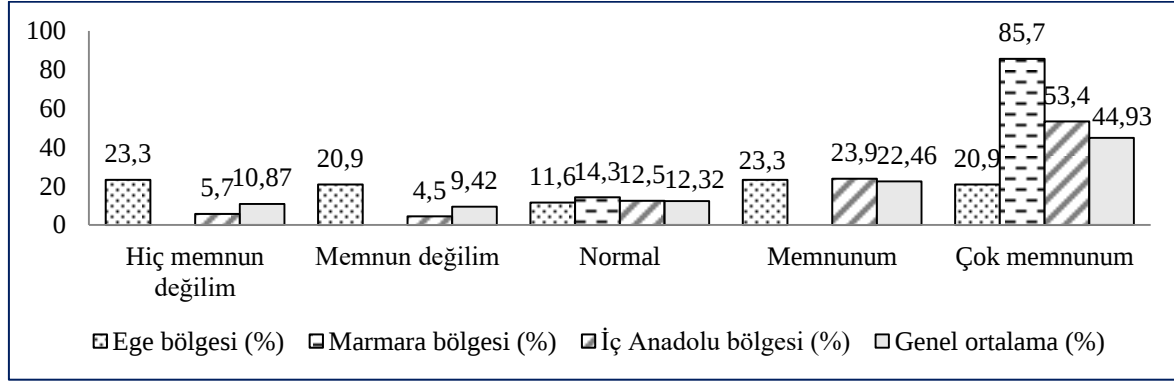
Bölge ismi	Çalışma alanınız dış duvarın yanında mı?	Çalışma alanınızdaki doğal havalandırmanın sağladığı hava kalitesinden ne kadar memnunsunuz?					Toplam	CİY
		Hiç memnun değilim	Memnun değilim	Normal	Memnunum	Çok memnunum		
EB	Evet	10,5	21,1	31,6	31,6	5,3	100,0	44,2
	Hayır	25,0	25,0	29,2	12,5	8,3	100,0	55,8
	Toplam	18,6	23,3	30,2	20,9	7,0	100,0	100,0
MB	Evet	0,0	0,0	0,0	83,3	16,7	100,0	85,7
	Hayır	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	14,3
	Toplam	0,0	0,0	0,0	71,4	28,6	100,0	100,0
İAB	Evet	2,0	4,0	34,0	28,0	32,0	100,0	56,8
	Hayır	2,6	7,9	26,3	34,2	28,9	100,0	43,2
	Toplam	2,3	5,7	30,7	30,7	30,7	100,0	100,0

Çizelge 4.11. Çalışma alanınız pencere yanında mı ve çalışma alanınızdaki doğal havalandırmanın sağladığı hava kalitesinden ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama

Bölge ismi	Çalışma alanınız pencere yanında mı?	Çalışma alanınızdaki doğal havalandırmanın sağladığı hava kalitesinden ne kadar memnunsunuz?					Toplam	CİY
		Hiç memnun değilim	Memnun değilim	Normal	Memnunum	Çok memnunum		
EB	Evet	2,9	11,5	27,9	32,7	25,0	100,0	69,8
	Hayır	20,6	8,8	32,4	20,6	17,6	100,0	30,2
	Toplam	7,2	10,9	29,0	29,7	23,2	100,0	100,0
MB	Evet	0,0	0,0	0,0	71,4	28,6	100,0	100,0
	Hayır	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Toplam	0,0	0,0	0,0	71,4	28,6	100,0	100,0
İAB	Evet	0,0	4,5	31,3	31,3	32,8	100,0	76,1
	Hayır	9,5	9,5	28,6	28,6	23,8	100,0	23,9
	Toplam	2,3	5,7	30,7	30,7	30,7	100,0	100,0

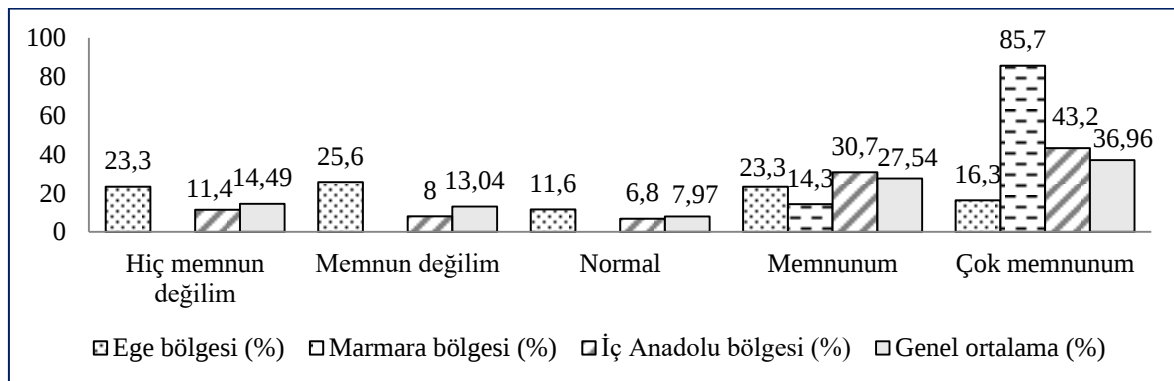
EB ve İAB yeşil bina ofis katılımcılarının çalışma alanı dış duvarın yanında olanların doğal havalandırmanın sağladığı hava kalitesinden memnuniyet düzeyleri daha yüksek oranlardadır (Çizelge 4.10).

EB ve İAB katılımcılarından çalışma alanı pencere yanında olanların doğal havalandırmanın sağladığı hava kalitesinden memnun olma oranları çalışma alanı pencere yanında olmayanlara göre daha yüksek düzeydedir (Çizelge 4.11).



Şekil 4.10. Genel ofis alanındaki gün ışığı miktarından memnun olma oranları

Ege bölgesi (EB) genel ofis alanındaki gün ışığı miktarından “çok memnunum” puanlaması ortalamanın altında bulunmaktadır; memnuniyet ve memnuniyetsizlik değerleri yakın aralıklardadır. Marmara bölgesi (MB) katılımcıları %85,7 oranında genel ofis alanındaki gün ışığı miktarından çok memnundur. İç Anadolu bölgesi (İAB) genel ofis alanındaki gün ışığı miktarı “çok memnunum” puanlaması ortalamanın üstündedir; diğer memnuniyet değerleri genel ortalamaya yakın değerler göstermektedir (Şekil 4.10).



Şekil 4.11. Çalışma alanının pencereyle olan konumundan memnun olma oranları

EB çalışma alanının pencereyle olan konumundan memnun ve memnun olmama oranları birine yakın aralıklardadır; MB katılımcıları çalışma alanlarının pencereyle olan konumundan memnun ve çok memnundur; İAB memnuniyet düzeyi ortalamanın üstünde bulunmaktadır (Şekil 4.11).

Çizelge 4.12. Kaçınıcı katta çalışıyorsunuz ve genel ofis alanınızdaki gün ışığı miktarından ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama

Bölge ismi	Çalışılan kat	Genel ofis alanınızdaki gün ışığı miktarından ne kadar memnunsunuz?					Toplam	CİY
		Hiç memnun değilim	Memnun değilim	Normal	Memnunum	Çok memnunum		
EB	-3	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0	2,3
	0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0	2,3
	1	12,5	12,5	12,5	12,5	50,0	100,0	18,6
	2	0,0	50,0	50,0	0,0	0,0	100,0	4,7
	3	33,3	22,2	22,2	11,1	11,1	100,0	20,9
	4	44,4	22,2	11,1	22,2	0,0	100,0	20,9
	5	15,4	15,4	0,0	38,5	30,8	100,0	30,2
	Toplam	23,3	20,9	11,6	23,3	20,9	100,0	100,0
M.B	2	0,0	0,0	16,7	0,0	83,3	100,0	85,7
	5	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	14,3
	Toplam	0,0	0,0	14,3	0,0	85,7	100,0	100,0
İAB	-1	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	3,4
	0	0,0	0,0	0,0	33,3	66,7	100,0	6,8
	1	0,0	4,0	4,0	24,0	68,0	100,0	28,4
	2	2,7	2,7	18,9	29,7	45,9	100,0	42
	3	7,1	14,3	21,4	14,3	42,9	100,0	15,9
	4	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	2,3
	5	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	1,1
	Toplam	5,7	4,5	12,5	23,9	53,4	100,0	100,0

Anket sonuçlarına göre bodrum katlarda çalışan yeşil bina ofis kullanıcıları genel ofis alanındaki gün ışığı miktarından memnun değildir. Ege bölgesi (EB) yeşil bina ofis çalışanlarının genel ofis alanındaki gün ışığı miktarından en memnun oldukları katlar zemin, birinci ve beşinci katlardır. Marmara bölgesi (MB) yeşil bina katılımcıları genel ofis alanındaki gün ışığı miktarından normal ve üstü memnuniyet oranları göstermektedir. İç Anadolu bölgesi (İAB) genel ofis alanındaki gün ışığı miktarından zemin ve üstü katlar memnun olmasına karşın üçüncü katta gün ışığı miktarından memnun olmayan kullanıcılar bulunmaktadır (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.13. Çalışma biriminiz binanın neresinde bulunuyor ve genel ofis alanınızdaki gün ışığı miktarından ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama

Bölge ismi	Çalışma biriminin binadaki konumu	Genel ofis alanınızdaki gün ışığı miktarından ne kadar memnunsunuz?					Toplam	CİY
		Hiç memnun değilim	Memnun değilim	Normal	Memnunum	Çok memnunum		
EB	Kuzey	33,3	16,7	16,7	16,7	16,7	100,0	14,0
	Güney	30,8	7,7	15,4	15,4	30,8	100,0	30,2
	Doğu	25,0	33,3	8,3	16,7	16,7	100,0	27,9
	Batı	8,3	25,0	8,3	41,7	16,7	100,0	27,9
	Toplam	23,3	20,9	11,6	23,3	20,9	100,0	100,0
MB	Kuzey	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	28,6
	Güney	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	14,3
	Doğu	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	14,3
	Batı	0,0	0,0	33,3	0,0	66,7	100,0	42,9
	Toplam	0,0	0,0	14,3	0,0	85,7	100,0	100,0
İAB	Kuzey	16,7	5,6	5,6	27,8	44,4	100,0	20,5
	Güney	9,1	4,5	9,1	27,3	50,0	100,0	25
	Doğu	0,0	0,0	15,0	20,0	65,0	100,0	22,7
	Batı	0,0	7,1	17,9	21,4	53,6	100,0	31,8
	Toplam	5,7	4,5	12,5	23,9	53,4	100,0	100,0

Ege bölgesi (EB) batı konumuna yakın olan yeşil bina ofis kullanıcılarının memnuniyet düzeyi diğer yönlerde çalışma alanı bulunanlardan daha yüksektir; güney yönünde çalışma alanı bulunan yeşil ofis bina kullanıcılarının memnuniyet ve memnuniyetsizlik düzeyleri birbirine yakın değerler göstermektedir. Marmara bölgesi (MB) yeşil bina ofis çalışan katılımcılarının çoğunluğu batı yönünde çalışmaktadır; anket katılımcıları %66,7 oranında genel ofis alanındaki gün ışığı miktarından çok memnundur. İç Anadolu bölgesi doğu konumuna yakın olan yeşil bina ofis kullanıcılarının genel ofis alanındaki gün ışığı miktarından memnuniyet düzeyi diğer yönlerden daha yüksektir; kuzey yönünde çalışanların memnuniyet oranları diğer yönlere göre daha düşük memnuniyet seviyeleri göstermektedir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.14. Çalışma alanınız dış duvarın yanında mı ve genel ofis alanınızdaki gün ışığı miktarından ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama

Bina ismi	Çalışma alanınız dış duvarın yanında mı?	Genel ofis alanınızdaki gün ışığı miktarından ne kadar memnunsunuz?					Toplam	CİY
		Hiç memnun değilim	Memnun değilim	Normal	Memnunum	Çok memnunum		
EB	Evet	10,5	15,8	15,8	26,3	31,6	100,0	44,2
	Hayır	33,3	25,0	8,3	20,8	12,5	100,0	55,8
	Toplam	23,3	20,9	11,6	23,3	20,9	100,0	100,0
MB	Evet	0,0	0,0	16,7	0,0	83,3	100,0	85,7
	Hayır	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	14,3
	Toplam	0,0	0,0	14,3	0,0	85,7	100,0	100,0
İAB	Evet	6,0	6,0	10,0	20,0	58,0	100,0	56,8
	Hayır	5,3	2,6	15,8	28,9	47,4	100,0	43,2
	Toplam	5,7	4,5	12,5	23,9	53,4	100,0	100,0

Çizelge 4.15. Çalışma alanınız pencere yanında mı ve genel ofis alanınızdaki gün ışığı miktarından ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama

Bölge ismi	Çalışma alanınız pencere yanında mı?	Genel ofis alanınızdaki gün ışığı miktarından ne kadar memnunsunuz?					Toplam	CİY
		Hiç memnun değilim	Memnun değilim	Normal	Memnunum	Çok memnunum		
EB	Evet	13,3	16,7	10,0	30,0	30,0	100,0	69,8
	Hayır	46,2	30,8	15,4	7,7	0,0	100,0	30,2
	Toplam	23,3	20,9	11,6	23,3	20,9	100,0	100,0
MB	Evet	0,0	0,0	14,3	0,0	85,7	100,0	100,0
	Hayır	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Toplam	0,0	0,0	14,3	0,0	85,7	100,0	100,0
İAB	Evet	1,5	4,5	13,4	25,4	55,2	100,0	76,1
	Hayır	19,0	4,8	9,5	19,0	47,6	100,0	23,9
	Toplam	5,7	4,5	12,5	23,9	53,4	100,0	100,0

Ege bölgesi (EB) çalışma alanı dış duvar yanında olanlar genel ofis alanındaki gün ışığı miktarından daha yüksek oranda memnundur. Marmara bölgesi (MB) katılımcıları genel ofis alanındaki gün ışığı miktarında 3 (normal) ve 5 (çok memnun) puanlamalarını seçmiştir. İç Anadolu bölgesi (İAB) çalışma alanı dış duvar yanında olanlar genel ofis alanındaki gün ışığı miktarından daha yüksek oranda memnundur (Çizelge 4.14).

Ege bölgesi (EB) çalışma alanı pencere yanında olanların 3 ve üstü puan oranları toplamı %70 iken çalışma alanı pencere yanında olmayanların ofis alanındaki gün ışığı miktarından 3 ve üstü memnuniyet oran toplamı %23,1'dir. İç Anadolu bölgesi (İAB) çalışma alanı pencere yanında olan yeşil bina ofis kullanıcılarının çalışma alanı gün ışığı miktarı memnuniyet oranları çalışma alanı pencere yanında olmayanlara göre daha yüksek orandadır (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.16. Çalışma biriminiz binanın neresinde bulunuyor ve çalışma alanınızda pencereyle olan konumunuzdan ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama

Bölge ismi	Çalışma biriminin binadaki konumu	Çalışma alanınızda pencereyle olan konumunuzdan ne kadar memnunsunuz?					Toplam	CİY
		Hiç memnun değilim	Memnun değilim	Normal	Memnunum	Çok memnunum		
EB	Kuzey	16,7	33,3	16,7	16,7	16,7	100,0	14,0
	Güney	38,5	23,1	15,4	7,7	15,4	100,0	30,2
	Doğu	25,0	25,0	0,0	41,7	8,3	100,0	27,9
	Batı	8,3	25,0	16,7	25,0	25,0	100,0	27,9
	Toplam	23,3	25,6	11,6	23,3	16,3	100,0	100,0
MB	Kuzey	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	28,6
	Güney	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	14,3
	Doğu	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	14,3
	Batı	0,0	0,0	0,0	33,3	66,7	100,0	42,9
	Toplam	0,0	0,0	0,0	14,3	85,7	100,0	100,0
İAB	Kuzey	11,1	11,1	5,6	38,9	33,3	100,0	20,5
	Güney	18,2	0,0	9,1	31,8	40,9	100,0	25
	Doğu	0,0	5,0	10,0	25,0	60,0	100,0	22,7
	Batı	14,3	14,3	3,6	28,6	39,3	100,0	31,8
	Toplam	11,4	8,0	6,8	30,7	43,2	100,0	100,0

EB çalışma birimi binanın batısında bulunan yeşil ofis bina çalışanları pencere ile olan konumlarından daha memnundur; çalışma alanının pencere ile olan konumundan en memnun olmayan çalışanlar ofis binalarının genellikle güney bölümünde çalışmaktadır. Marmara bölgesi (MB) katılımcılarının pencere ile olan konumlarından memnuniyet oranları çalışma biriminin binadaki konumuna göre yakın değerler göstermektedir. İAB çalışma birimi binanın doğusunda bulunan yeşil ofis bina çalışanları pencere ile olan konumlarından daha memnundur; çalışma alanı pencere ile olan konumundan en memnun olmayan çalışanlar ofis binalarının genellikle kuzey bölümünde çalışmaktadır (Çizelge 4.16)

Çizelge 4.17. Çalışma alanınız dış duvarın yanında mı ve çalışma alanınızda pencereyle olan konumunuzdan ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama

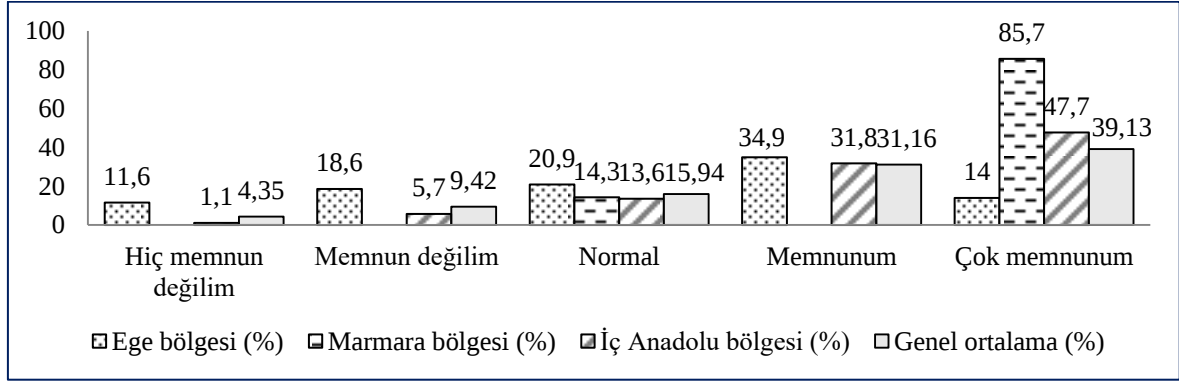
Bölge ismi	Çalışma alanınız dış duvarın yanında mı?	Çalışma alanınızda pencereyle olan konumunuzdan ne kadar memnunsunuz?					Toplam	CİY
		Hiç memnun değilim	Memnun değilim	Normal	Memnunum	Çok memnunum		
EB	Evet	10,5	21,1	10,5	31,6	26,3	100,0	44,2
	Hayır	33,3	29,2	12,5	16,7	8,3	100,0	55,8
	Toplam	23,3	25,6	11,6	23,3	16,3	100,0	100,0
MB	Evet	0,0	0,0	0,0	16,7	83,3	100,0	85,7
	Hayır	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	14,3
	Toplam	0,0	0,0	0,0	14,3	85,7	100,0	100,0
İAB	Evet	8,0	12,0	4,0	28,0	48,0	100,0	56,8
	Hayır	15,8	2,6	10,5	34,2	36,8	100,0	43,2
	Toplam	11,4	8,0	6,8	30,7	43,2	100,0	100,0

Çizelge 4.18. Çalışma alanınız pencere yanında mı ve çalışma alanınızda pencereyle olan konumunuzdan ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama

Bölge ismi	Çalışma alanınız pencere yanında mı?	Çalışma alanınızda pencereyle olan konumunuzdan ne kadar memnunsunuz?					Toplam	CİY
		Hiç memnun değilim	Memnun değilim	Normal	Memnunum	Çok memnunum		
EB	Evet	10,0	23,3	10,0	33,3	23,3	100,0	69,8
	Hayır	53,8	30,8	15,4	0,0	0,0	100,0	30,2
	Toplam	23,3	25,6	11,6	23,3	16,3	100,0	100,0
MB	Evet	0,0	0,0	0,0	14,3	85,7	100,0	100,0
	Hayır	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Toplam	0,0	0,0	0,0	14,3	85,7	100,0	100,0
İAB	Evet	4,5	10,4	7,5	29,9	47,8	100,0	76,1
	Hayır	33,3	0,0	4,8	33,3	28,6	100,0	23,9
	Toplam	11,4	8,0	6,8	30,7	43,2	100,0	100,0

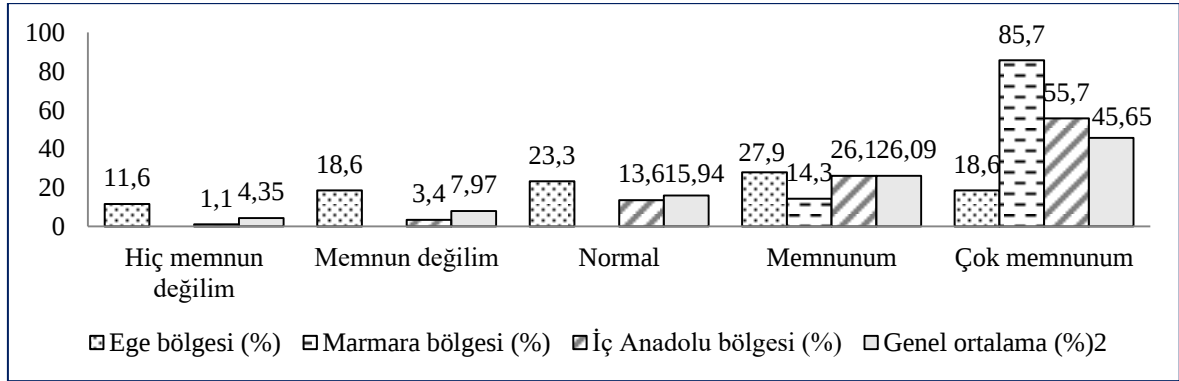
Ege ve İç Anadolu bölgeleri katılımcılarının çalışma alanı dış duvarın yanında olanlar çalışma alanı dış duvarın yanında olmayanlara göre pencere ile konumlarından daha memnundur (Çizelge 4.17).

Ege ve İç Anadolu bölgeleri yeşil ofis bina katılımcılarının çalışma alanı pencere yanında olanlar pencere ile olan konumlarından çalışma alanı pencere yanında olmayanlara göre daha memnundur (Çizelge 4.18).



Şekil 4.12. Çalışma alanındaki yapay ışık miktarından memnun olma oranları

Çalışma alanındaki yapay ışık miktarından en yüksek memnuniyet oranları incelendiğinde Ege bölgesinin %34,9 ile “memnunum” puanlamasına, Marmara bölgesinin %85,7 ve İç Anadolu bölgesinin %47,7 ile “çok memnunum” puanlamasına sahip olduğu görülmektedir (Şekil 4.12).



Şekil 4.13. Çalışma alanındaki ışıklandırmayı kontrol edebilme oranları

EB çalışma alanındaki ışıklandırmayı kontrol edebilme oranları memnuniyet düzeyi normal seviyede olumlu bir grafik sergilemesine karşın “çok memnunum” ortalamasının altındadır. MB ve İAB yeşil ofis bina katılımcılarının çalışma alanındaki ışıklandırmayı kontrol edebilme oranları memnuniyet düzeyi genel ortalama göre olumlu bir grafik sergilemektedir (Şekil 4.13).

Çizelge 4.19. Çalışma alanınız dış duvarın yanında mı ve çalışma alanınızdaki yapay ışık miktarından ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama

Bölge ismi	Çalışma alanınız dış duvarın yanında mı?	Çalışma alanınızdaki yapay ışık miktarından ne kadar memnunsunuz?					Toplam	CİY
		Hiç memnun değilim	Memnun değilim	Normal	Memnunum	Çok memnunum		
EB	Evet	5,3	10,5	26,3	36,8	21,1	100,0	44,2
	Hayır	16,7	25,0	16,7	33,3	8,3	100,0	55,8
	Toplam	11,6	18,6	20,9	34,9	14,0	100,0	100,0
MB	Evet	0,0	0,0	16,7	0,0	83,3	100,0	85,7
	Hayır	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	14,3
	Toplam	0,0	0,0	14,3	0,0	85,7	100,0	100,0
İAB	Evet	0,0	4,0	12,0	32,0	52,0	100,0	56,8
	Hayır	2,6	7,9	15,8	31,6	42,1	100,0	43,2
	Toplam	1,1	5,7	13,6	31,8	47,7	100,0	100,0

Çizelge 4.20. Çalışma alanınız pencere yanında mı ve çalışma alanınızdaki yapay ışık miktarından ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama

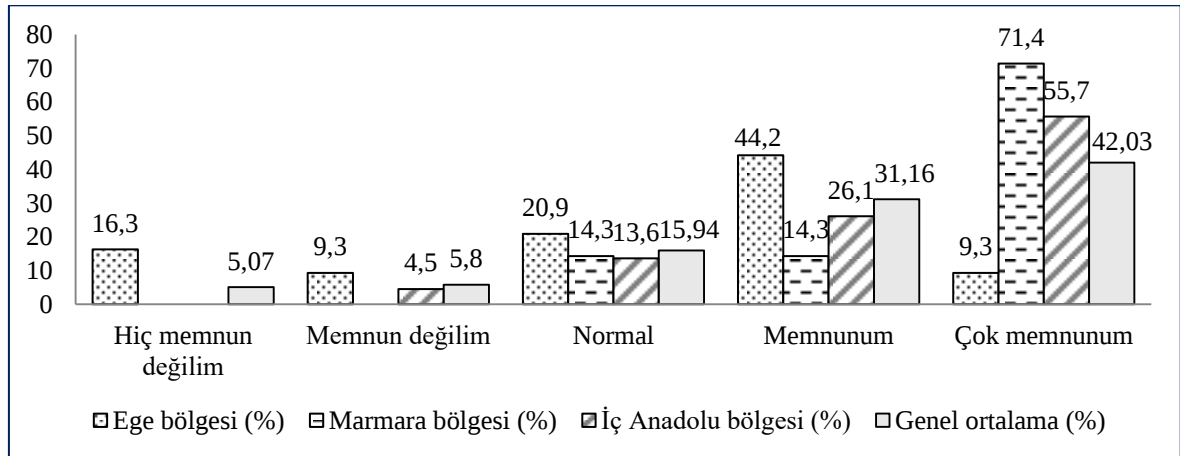
Bölge ismi	Çalışma alanınız pencere yanında mı?	Çalışma alanınızdaki yapay ışık miktarından ne kadar memnunsunuz?					Toplam	CİY
		Hiç memnun değilim	Memnun değilim	Normal	Memnunum	Çok memnunum		
EB	Evet	6,7	16,7	20,0	36,7	20,0	100,0	69,8
	Hayır	23,1	23,1	23,1	30,8	0,0	100,0	30,2
	Toplam	11,6	18,6	20,9	34,9	14,0	100,0	100,0
MB	Evet	0,0	0,0	14,3	0,0	85,7	100,0	100,0
	Hayır	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Toplam	0,0	0,0	14,3	0,0	85,7	100,0	100,0
İAB	Evet	0,0	3,0	11,9	35,8	49,3	100,0	76,1
	Hayır	4,8	14,3	19,0	19,0	42,9	100,0	23,9
	Toplam	1,1	5,7	13,6	31,8	47,7	100,0	100,0

EB ve İAB yeşil ofis bina katılımcılarının çalışma alanı dış duvar yanında olanlar çalışma alanı dış duvar yanında olmayanlara göre çalışma alanındaki yapay ışık miktarında daha yüksek memnuniyet oranlarına sahiptir (Çizelge 4.19). Çalışma alanı pencere yanında olan yeşil ofis çalışanlarının ofis odalarındaki yapay ışık memnuniyet oranları çalışma alanı pencere yanında olmayanlara göre daha yüksek düzeydedir (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.21. Aydınlatma kontrol elemanları çalışma alanında bulunma oranları

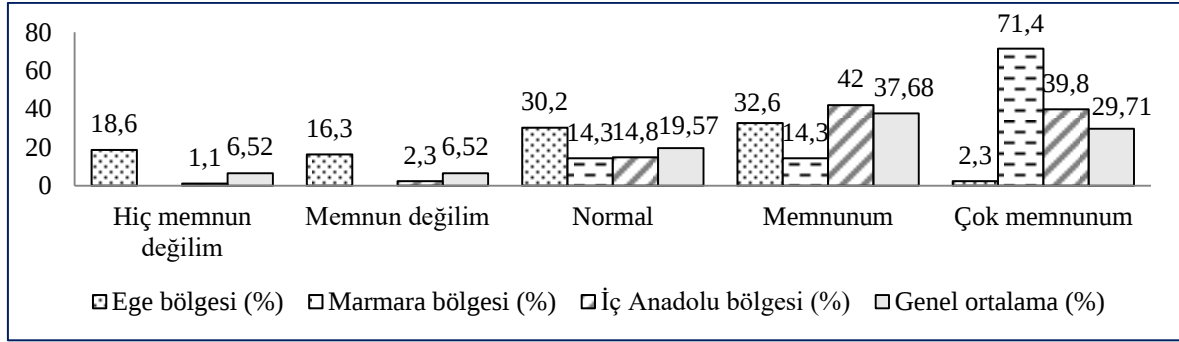
Aydınlatma kontrol elemanları	EB (%)	MB (%)	İAB (%)	Genel bulunma oranları (%)
Tavan lambaları için ışık şalteri	23,9	31,3	23,0	23,8
Tavan lambaları için ayar düğmesi	34,3	6,3	44,7	39,3
Pencere panjurları veya gölgeleme elemanları	37,3	18,8	28,6	30,3
Masa lambası	0,0	37,5	1,9	3,7
Hiçbiri	4,5	6,3	1,9	2,9
Toplam	100,0	100,0	100,0	100,0

Yeşil ofis bina çalışma alanlarında aydınlatma kontrol elemanları bulunma yüzdeleri incelendiğinde Ege bölgesi için pencere panjurları veya gölgeleme elemanları seçeneği %37,3 oranıyla birinci sıradadır. Marmara bölgesi için masa lambası elemanı bulunma oranı daha yüksektir. İç Anadolu bölgesi tavan lambaları için ayar düğmesi %44,7 bulunma oranıyla diğer aydınlatma kontrol bulunma oranlarından daha fazladır (Çizelge 4.21).



Şekil 4.14. Çalışma alanındaki ışıkların kalitesinden memnun olma oranları

EB çalışma alanındaki ışıkların kalitesinden memnun olma oranları arasında “çok memnunum” genel ortalamasının altında olmasına karşın normal ve memnunum değerleri genel ortalamasının üstündedir. MB çalışma alanındaki ışıkların kalitesinden normal ve üstü düzeyde memnuniyet oranları göstermektedir. İAB çalışma alanındaki ışıkların kalitesinden memnun olma oranları arasında “çok memnunum” genel ortalamasının üstünde olmasına karşın normal ve memnunum değerleri genel ortalamasının altındadır (Şekil 4.14).



Şekil 4.15. Aydınlatmanın görsel konforundan memnun olma oranları

Ege bölgesi (EB) yeşil bina ofis katılımcılarının aydınlatmanın görsel konforundan memnun olma oranları diğer bölgelere göre daha düşük olmasına karşın 3 (normal) ve üstü puanlamalar yanıtların %65'ini oluşturmaktadır. Marmara ve İç Anadolu bölgesi yeşil ofis bina kullanıcılarının aydınlatmanın görsel konfor memnuniyet yüzdeleri genel ortalamanın üstündedir (Şekil 4.15).

Çizelge 4.22. Çalışma biriminiz binanın neresinde bulunuyor ve aydınlatmanın görsel konforundan ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama

Bölge ismi	Çalışma biriminin binadaki konumu	Aydınlatmanın görsel konforundan ne kadar memnunsunuz?					Toplam	CİY
		Hiç memnun değilim	Memnun değilim	Normal	Memnunum	Çok memnunum		
EB	Kuzey	33,3	16,7	33,3	16,7	0,0	100,0	14,0
	Güney	15,4	15,4	23,1	46,2	0,0	100,0	30,2
	Doğu	25,0	16,7	16,7	41,7	0,0	100,0	27,9
	Batı	8,3	16,7	50,0	16,7	8,3	100,0	27,9
	Toplam	18,6	16,3	30,2	32,6	2,3	100,0	100,0
MB	Kuzey	0,0	0,0	0,0	50,0	50,0	100,0	28,6
	Güney	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	14,3
	Doğu	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	14,3
	Batı	0,0	0,0	33,3	0,0	66,7	100,0	42,9
	Toplam	0,0	0,0	14,3	14,3	71,4	100,0	100,0
İAB	Kuzey	0,0	5,6	16,7	44,4	33,3	100,0	20,5
	Güney	4,5	4,5	9,1	50,0	31,8	100,0	25
	Doğu	0,0	0,0	5,0	45,0	50,0	100,0	22,7
	Batı	0,0	0,0	25,0	32,1	42,9	100,0	31,8
	Toplam	1,1	2,3	14,8	42,0	39,8	100,0	100,0

Ege bölgesi çalışma birimi binanın güney ve batı konumlarında olan yeşil ofis çalışanları binanın diğer yönlerinde bulunanlara göre aydınlatmanın görsel konforundan daha memnundur. İç Anadolu bölgesi çalışma birimi binanın doğu konumunda olan ofis çalışanları binaların diğer yönlerinde bulunanlara göre aydınlatmanın görsel konforundan daha memnundur (Çizelge 4.22).

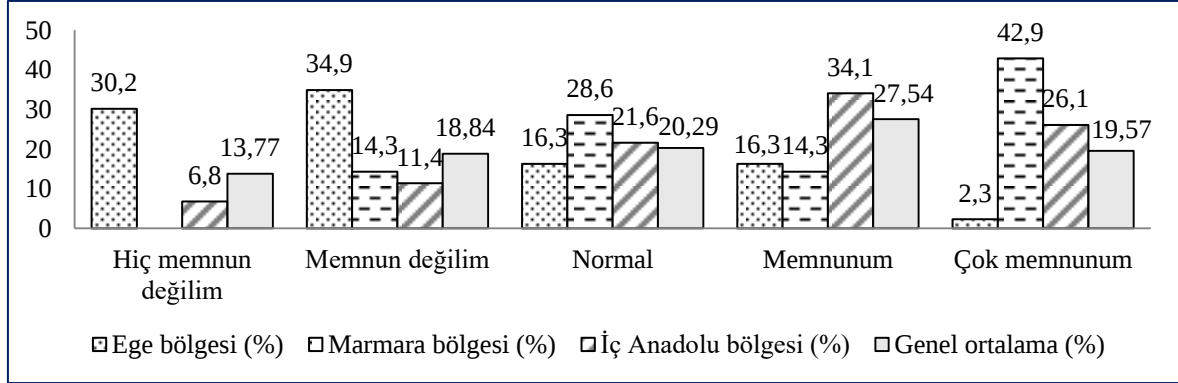
Çizelge 4.23. Çalışma alanınız dış duvarın yanında mı ve aydınlatmanın görsel konforundan ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama

Bölge ismi	Çalışma alanınız dış duvarın yanında mı?	Aydınlatmanın görsel konforundan ne kadar memnunsunuz?					Toplam	CİY
		Hiç memnun değilim	Memnun değilim	Normal	Memnunum	Çok memnunum		
EB	Evet	10,5	10,5	31,6	47,4	0,0	100,0	44,2
	Hayır	25,0	20,8	29,2	20,8	4,2	100,0	55,8
	Toplam	18,6	16,3	30,2	32,6	2,3	100,0	100,0
MB	Evet	0,0	0,0	16,7	16,7	66,7	100,0	85,7
	Hayır	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0	14,3
	Toplam	0,0	0,0	14,3	14,3	71,4	100,0	100,0
İAB	Evet	0,0	0,0	16,0	36,0	48,0	100,0	56,8
	Hayır	2,6	5,3	13,2	50,0	28,9	100,0	43,2
	Toplam	1,1	2,3	14,8	42,0	39,8	100,0	100,0

Çizelge 4.24. Çalışma alanınız pencere yanında mı ve aydınlatmanın görsel konforundan ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama

Bölge ismi	Çalışma alanınız pencere yanında mı?	Aydınlatmanın görsel konforundan ne kadar memnunsunuz?					Toplam	CİY
		Hiç memnun değilim	Memnun değilim	Normal	Memnunum	Çok memnunum		
EB	Evet	13,3	16,7	30,0	36,7	3,3	100,0	69,8
	Hayır	30,8	15,4	30,8	23,1	0,0	100,0	30,2
	Toplam	18,6	16,3	30,2	32,6	2,3	100,0	100,0
MB	Evet	0,0	0,0	14,3	14,3	71,4	100,0	100,0
	Hayır	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Toplam	0,0	0,0	14,3	14,3	71,4	100,0	100,0
İAB	Evet	0,0	0,0	14,9	41,8	43,3	100,0	76,1
	Hayır	4,8	9,5	14,3	42,9	28,6	100,0	23,9
	Toplam	1,1	2,3	14,8	42,0	39,8	100,0	100,0

Ege ve İç Anadolu bölgesi çalışma alanı dış duvarın yanında olanlar aydınlatmanın görsel konforundan daha memnundur (Çizelge 4.23). Çalışma alanı pencere yanında olanların aydınlatmanın görsel konforundan memnuniyet düzeyi çalışma alanı pencere yanında olmayanlara göre daha yüksektir (Çizelge 4.24).



Şekil 4.16. Çalışma alanındaki gürültü seviyesinden memnun olma oranları

EB yeşil ofis bina kullanıcılarının çalışma alanındaki gürültü seviyesinden memnuniyet oranı genel ortalamanın altındadır. MB ve İAB çalışma alanında ise gürültü seviyesinden memnuniyet oranı genel ortalamanın üstündedir (Şekil 4.16).

Çizelge 4.25. Çalışma alanınız dış duvarın yanında mı ve çalışma alanınızdaki gürültü seviyesinden ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama

Bölge ismi	Çalışma alanınız dış duvarın yanında mı?	Çalışma alanınızdaki gürültü seviyesinden ne kadar memnunsunuz?					Toplam	CİY
		Hiç memnun değilim	Memnun değilim	Normal	Memnunum	Çok memnunum		
EB	Evet	26,3	42,1	21,1	10,5	0,0	100,0	44,2
	Hayır	33,3	29,2	12,5	20,8	4,2	100,0	55,8
	Toplam	30,2	34,9	16,3	16,3	2,3	100,0	100,0
MB	Evet	0,0	16,7	33,3	0,0	50,0	100,0	85,7
	Hayır	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	100,0	14,3
	Toplam	0,0	14,3	28,6	14,3	42,9	100,0	100,0
İAB	Evet	10,0	6,0	20,0	40,0	24,0	100,0	56,8
	Hayır	2,6	18,4	23,7	26,3	28,9	100,0	43,2
	Toplam	6,8	11,4	21,6	34,1	26,1	100,0	100,0

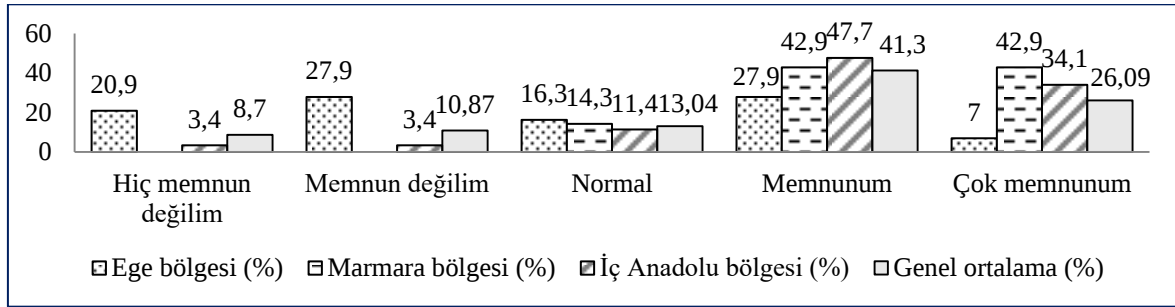
Ege, Marmara ve İç Anadolu bölgelerinde bulunan yeşil ofis bina katılımcılarının çalışma alanındaki gürültü seviyesinden memnuniyet oranları incelendiğinde çalışma alanı dış duvarın yanında olmayanlar çalışma alanı dış duvarın yanında olanlara göre daha memnundur (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.26. Çalışma alanınız pencere yanında mı ve çalışma alanınızdaki gürültü seviyesinden ne kadar memnunsunuz çapraz tablolama

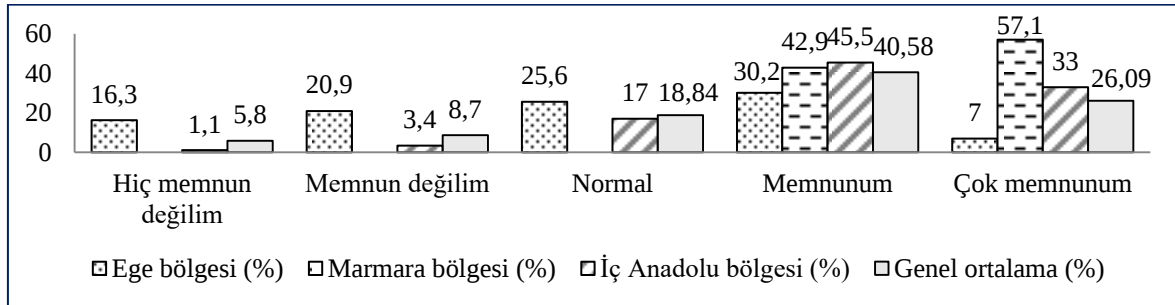
Bölge ismi	Çalışma alanınız pencere yanında mı?	Çalışma alanınızdaki gürültü seviyesinden ne kadar memnunsunuz?					Toplam	CİY
		Hiç memnun değilim	Memnun değilim	Normal	Memnunum	Çok memnunum		
EB	Evet	23,3	40,0	16,7	20,0	0,0	100,0	69,8
	Hayır	46,2	23,1	15,4	7,7	7,7	100,0	30,2
	Toplam	30,2	34,9	16,3	16,3	2,3	100,0	100,0
MB	Evet	0,0	14,3	28,6	14,3	42,9	100,0	100,0
	Hayır	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Toplam	0,0	14,3	28,6	14,3	42,9	100,0	100,0
İAB	Evet	4,5	6,0	22,4	38,8	28,4	100,0	76,1
	Hayır	14,3	28,6	19,0	19,0	19,0	100,0	23,9
	Toplam	6,8	11,4	21,6	34,1	26,1	100,0	100,0

Ege bölgesi yeşil ofis bina kullanıcılarının çalışma alanındaki gürültü seviyesinden memnuniyet oranları incelendiğinde çalışma alanı pencere yanında olanların çalışma alanı pencere yanında olmayanlara göre daha memnun olduğu görülmektedir. Ankete katılan Marmara bölgesi yeşil ofis bina çalışanlarının tamamının çalışma alanı pencere yanındadır; çalışma alanındaki gürültü seviyesinden memnuniyet oranları memnuniyetsizlik oranlarına göre daha yüksektir. İç Anadolu bölgesi yeşil ofis binası kullanıcılarının çalışma alanı pencere yanında olanların çalışma alanındaki gürültü seviyesinden memnuniyet oranları daha yüksektir (Çizelge 4.26).

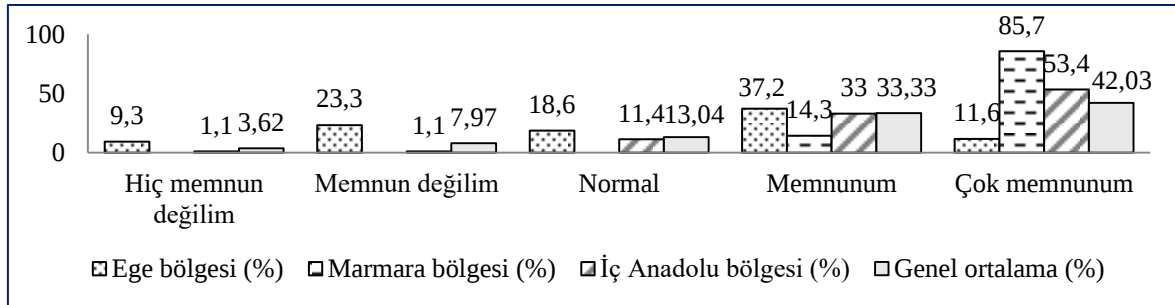
4.3. Genel Değerlendirme Memnuniyet Oranları



Şekil 4.17. Kişisel çalışma alanı genel memnuniyet oranları



Şekil 4.18. İşyeri kişisel iş verimliliği artırma oranları



Şekil 4.19. Bina memnuniyet oranları

Ege bölgesi kişisel çalışma alanı genel memnuniyet oranları genel ortalamasının altında kalmaktadır; işyeri kişisel iş verimliliği artırma oranları kişisel çalışma alanı genel memnuniyet oranlarına göre daha pozitif bir tablo sergilemektedir; genel bina memnuniyetinde 3 (normal) ve üstü puan ortalamalarının toplamı %67,4'tür. Marmara ve İç Anadolu bölgeleri kişisel çalışma alanı genel memnuniyet, işyeri kişisel iş verimliliği artırma ve genel bina memnuniyet oranları genel ortalamasının üstündedir.

Çizelge 4.27. Çapraz tablolama analizleri

Sorular	EB	MB	İAB
Kaçıncı katta çalışıyorsunuz?	Çalışma alanları -3 ile 5'inci katlar arasında bulunmaktadır. Katılımcıların çoğunluğu 2. katta çalışmaktadır.		
Çalışma biriminiz binanın neresinde bulunuyor?	en fazla güney en az kuzey	en fazla batı en az doğu	en fazla batı en az kuzey
Çalışma alanınız dış duvarın yanında mı?	evet oranı yüksek	evet oranı yüksek	evet oranı yüksek
Çalışma alanınız pencere yanında mı?	evet oranı yüksek	evet oranı yüksek	evet oranı yüksek
Çalışma alanınızdaki sıcaklıktan ne kadar memnunsunuz?	(+) 1. kat (+) doğu ve batı (-) güney (+) dış duvar yanında olmayan (+) pencere yanında olmayan	(+) 2. kat (+) kuzey ve doğu (-) batı (+) dış duvar yanında olmayan	(+) zemin ve 1. katlar (+) güney ve batı (-) kuzey (+) dış duvar yanında olan (+) pencere yanında olan
Çalışma alanınızdaki doğal havalandırmanın sağladığı hava kalitesinden ne kadar memnunsunuz?	(+) dış duvar yanında olan (+) pencere yanında olan	(+) dış duvar yanında olan	(+) dış duvar yanında olan (+) pencere yanında olan
Genel ofis alanınızdaki gün ışığı miktarından ne kadar memnunsunuz?	(+) zemin, 1. ve 5. katlar (+) batı (-) doğu (+) dış duvar yanında olan	(+) 2. kat (-) batı	(+) zemin, 1. ve 2. katlar (+) doğu (-) kuzey
Çalışma alanınızda pencereyle olan konumunuzdan ne kadar memnunsunuz?	(+) batı (-) güney (+) dış duvar yanında olan	(+) dış duvar yanında olan	(+) doğu (-) kuzey (+) dış duvar yanında olan
Çalışma alanınızdaki yapay ışık miktarından ne kadar memnunsunuz?	(+) dış duvar yanında olan (+) pencere yanında olan	(+) dış duvar yanında olan	(+) dış duvar yanında olan (+) pencere yanında olan
Aydınlatmanın görsel konforundan ne kadar memnunsunuz?	(+) güney (-) kuzey (+) dış duvar yanında olan (+) pencere yanında olan		(+) doğu (-) güney (+) dış duvar yanında olan (+) pencere yanında olan
Çalışma alanınızdaki gürültü seviyesinden ne kadar memnunsunuz?	(+) dış duvar yanında olmayan	(+) dış duvar yanında olmayan	(+) dış duvar yanında olmayan
(+) en memnun olunan (-) en memnun olunmayan EB: Ege bölgesi MB: Marmara bölgesi İAB: İç Anadolu bölgesi * Marmara bölgesi yeşil ofis bina katılımcılarının tamamının çalışma alanı pencere yanındadır.			

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kullanım sonrası değerlendirme, genel olarak binaların performansını, özellikle Türkiye’de bulunan ofis binalarını analiz etmek için detaylı bir metodoloji sunmaktadır. Kullanım sonrası değerlendirme uygulaması, kullanıcıların memnuniyet düzeyini belirlemek ve bina performansını artırmak için etkili bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Binaların tasarımında, kullanıcı memnuniyetinin yanında binaların performansını belirleyecek değişkenler, özellikler ve parametreler de göz önünde bulundurulmalıdır.

Türkiye ölçeğinde seçilen altı farklı LEED-NC sertifikalı ofis binası incelenmiştir. Değerlendirme kriterleri teorik olarak tanımlanarak anket soruları oluşturulmuştur. Yeşil bina enerji performansına yardımcı olabilecek bu kriterler kullanıcıların katılımını sembolize etmektedir; kullanıcı konforunu ve kullanıcıların memnuniyetini etkileyen faktörleri içermektedir. Yeşil ofis binası kullanım sonrası memnuniyet düzeylerinin değerlendirilmesinde ankete katılan kullanıcının bina içerisindeki yerinin belirlenmesi için kişisel çalışma alan korunumu kapsamında çalışanların kaçınıcı katta çalıştıkları, çalışma biriminin binanın neresinde bulunduğu, çalışma alanının dış duvarın ve pencerenin yanında olup olmadığı soruları sorulmuştur. Belirlenen konfor öğeleri kapsamında seçilen memnuniyet belirleme soruları ile kişisel çalışma alan korunumu soruları çapraz tablolar yapılarak kullanım sonrası değerlendirmeyi etkileyen faktörler elde edilmiştir.

Yeşil ofis binalarının kullanım sonrası enerji ve kullanıcı memnuniyeti unsurlarının incelenmesinde kullanıcının çalışma alanının binası içerisinde konumunun belirlenmesi önem arz etmektedir. Yüksek lisans tez çalışması kapsamında Türkiye’de LEED-NC sertifikalı ofis binalarında yapılan anket sonuçları, yeşil bina ofis kullanıcılarının çalışma alanlarının -3 ile 5’inci katlar arasında bulunduğunu ve katılımcı sayısının 2. katta yoğunlaştığını göstermektedir. Katların cevaplar içerisindeki yüzdeleri göz önünde bulundurularak incelenen kullanım sonrası anket verileri değerlendirildiğinde çalışma alanındaki sıcaklıktan, nem miktarından ve gün ışığı miktarından memnuniyetin çoğunlukla 2. kattan sonra azalmaya başladığı gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar dikkate alındığında yeşil ofis binalarında her kata göre farklı tasarım kararları ve önlemleri alınması gerekmektedir.

Yapılan anket çalışması sonucunda yeşil ofis binalarının kullanım sonrası sürecinde performanslarının farklılık gösterdiği görülmüştür. Ege bölgesi (EB) yeşil bina ofis kullanıcılarının çoğunluğunun çalışma birimi binalarının güney yönünde bulunurken kuzey yönünde yer alan çalışma alanı oranı en düşüktür. Marmara bölgesi (MB) yeşil bina ofis kullanıcılarının büyük bir kısmı ofis binalarının batı yönünde çalışırken doğu yönündeki çalışma birimi bulunma düzeyi düşük seviyededir. İç Anadolu bölgesi (İAB) yeşil bina ofis katılımcılarının batı yönünde bulunan çalışma birimleri oranı en yüksek iken çalışma birimlerinin en düşük bulunma oranı yeşil ofis binalarının kuzey yönündedir. Ofis odasındaki ısı konfor/iç ortam hava sıcaklığı kapsamında çalışma alanındaki sıcaklıktan ve nem miktarından en memnun olunan konumlar EB’nde doğu ve batı, MB’nde kuzey ve doğu, İAB’nde güney ve batı yönleri; en memnun olunmayan konumlar ise EB’nde güney, MB’nde batı, İAB’nde ise kuzey yönü olarak gösterilebilir.

Yeşil bina ofis çalışanlarının çalışma alanlarındaki sıcaklıktaki ve nem miktarındaki memnuniyetin bölgelere göre farklılık göstermesinde iklimin etkisi ön plana çıkmaktadır. Örneğin EB’nde yıl boyunca güneşli gün sayısı İAB’ne göre daha fazladır. Bu durum EB’ndeki yeşil ofis binalarında güney ve İAB’ndeki yeşil ofis binalarında kuzey bölümünde çalışan yeşil ofis kullanıcılarının çalışma alanındaki sıcaklıktaki memnuniyet düzeylerinin düşük olmasına yansımaktadır. Benzer şekilde EB ve İAB çalışma alanı konumuna göre yeşil ofis bina çalışanlarının gün ışığı miktarından memnuniyet düzeyleri zıt yönlerde bulunmaktadır. Gün ışığı miktarından ve pencereyle olan konumdan en memnun olunan yönler EB’nde batı ve İAB’nde doğu; en memnun olunmayan yönler EB’nde güney ve İAB’nde kuzeydir. Yeşil ofis binalarının çalışma alanlarında aydınlatmanın görsel konforundan en memnun olduğu yönler Ege bölgesindeki binalarda güney ve batı yönleridir; İç Anadolu bölgesindeki yeşil ofis binalarında ise binalarının doğu konumlarıdır.

Bina tasarımı yapılırken iklimsel özellikler göz ardı edilmemelidir ve bölgeye göre yeşil bina tasarım kararları alınmalıdır. Bina içerisindeki çalışma alanı yerleşimi her bina için ayrı düşünülmelidir; iklimsel farklılıklara, bina yönelmesine ve binanın konumuna göre farklılaşmalıdır.

Ege bölgesi (EB) yeşil ofis binası katılımcılarının genellikle kullandıkları ısı konfor elemanları şunlardır: açılabilir pencere, oda klima ünitesi, pencere panjurları veya gölgeleme elemanları. EB katılımcıları taşınabilir ısıtıcı, kalıcı ısıtıcı, taşınabilir fan ve tavan pervanesi elemanlarını daha düşük oranlarda kullanmaktadır. Marmara bölgesi (MB) yeşil ofis binası katılımcılarının en yüksek oranda kullandığı ısı konfor elemanı “pencere panjurları veya gölgeleme elemanları” iken “kalıcı ısıtıcı” kullanım oranı daha düşük düzeydedir. İç Anadolu bölgesi (İAB) açılabilir pencere, oda klima ünitesi, pencere panjurları veya gölgeleme elemanları yüzdeleri ortalamanın üstünde kullanım değerlerine sahiptir. Genel kullanım oranları incelendiğinde açılabilir pencerenin en sık, tavan pervanesinin en az kullanılan ısı konfor elemanı olduğu görülmektedir. Yeşil ofis bina çalışma alanlarında aydınlatma kontrol elemanları bulunma yüzdeleri incelendiğinde Ege bölgesi için pencere panjurları veya gölgeleme elemanları seçeneği %37,3 oranıyla birinci sıradadır. Marmara bölgesi için masa lambası elemanı bulunma oranı daha yüksektir. İç Anadolu bölgesi tavan lambaları için ayar düğmesi %44,7 bulunma oranıyla diğer aydınlatma kontrol bulunma oranlarından daha fazladır. KSD anket sonuçlarına göre, çalışma alanındaki kişisel olarak ayarlanan veya kontrol edilen öğelerin kullanım oranları ve aydınlatma kontrol elemanlarının çalışma alanında bulunma oranları bölgelere farklılık göstermektedir. Bu durum üzerinde alınan tasarım kararlarının ve iklimin etkisinin yanında yeşil bina ofis kullanıcılarının bina kullanımı hakkındaki bilgilendirilmeleri etkilidir. Bina işleyişi hakkında bilgisi olmayan kullanıcıların kullandığı ısı konfor elemanları çeşitleri ve sıklığı bilgisi olan kullanıcılardan farklıdır. Bina kullanımı ve işleyişi hakkında belirli aralıklarla yeşil bina ofis çalışanlarına seminerler verilmeli ve bina kullanım kılavuzları hazırlanmalıdır.

“Çalışma alanınız dış duvarın yanında mı?” sorusunu cevaplayan Ege bölgesi, Marmara bölgesi ve İç Anadolu bölgesi yeşil bina ofis kullanıcılarının evet cevabını verenlerin oranı daha yüksektir. Ege ve Marmara bölgesi yeşil bina ofis kullanıcılarının çalışma alanındaki sıcaklık ve nem miktarı kapsamında çalışma alanı dış duvar yanında olanların memnuniyet düzeyi daha düşükken İç Anadolu bölgesinde çalışma alanı dış duvar yanında olanların memnuniyet oranı daha yüksektir. EB ve MB, İAB’ne göre daha sıcak iklim özellikleri sergilediğinden dolayı çalışma alanı dış duvar yanında olanların çalışma alanındaki sıcaklıktan memnuniyet düzeyi daha düşüktür.

EB, MB ve İAB çalışma alanı dış duvar veya pencere yanında olan yeşil bina ofis çalışanlarının gün ışığı miktarı, yapay ışık miktarı ve aydınlatmanın görsel konforundan memnuniyet düzeyleri dış duvar yanında olmayanlara göre daha yüksektir. Ege ve İç Anadolu bölgeleri yeşil bina ofis katılımcıları çalışma alanlarının dış duvara veya pencereye yakın konumda bulunmasından daha memnundur. Ege, Marmara ve İç Anadolu bölgelerinde bulunan yeşil ofis bina katılımcılarının çalışma alanındaki gürültü seviyesinden memnuniyet oranları incelendiğinde çalışma alanı dış duvarın yanında olmayanlar çalışma alanı dış duvarın yanında olanlara göre daha memnundur. Bölgelere göre çalışma alanları dış duvarın yanında konumlandırılırken tasarım kararlarıyla, konfor elemanlarıyla ve malzeme seçimleriyle gerekli önlemler alınmalıdır.

“Çalışma alanınız pencere yanında mı?” sorusunu cevaplayan Ege bölgesi, Marmara bölgesi ve İç Anadolu bölgesi ofis kullanıcılarının evet cevabını verenlerin oranı daha yüksektir. Ege bölgesi çalışma alanı pencere yanında olmayan yeşil bina ofis kullanıcılarının çalışma alanı pencere yanında olanlara göre çalışma alanı sıcaklık ve nem miktarı memnuniyet düzeyi daha yüksek iken İç Anadolu bölgesinde çalışma alanı pencere yanında olanların sıcaklık memnuniyet düzeyi daha yüksektir. Çünkü iki bölge arasında iklimsel farklılıklar bulunmaktadır. Pencerelemlerin konumlandırılışıyla ve gölgeleme elemanlarıyla sıcaklık memnuniyet oranlarında artış sağlanabilir. Ege ve İç Anadolu bölgeleri yeşil bina ofis kullanıcılarından çalışma alanı pencere veya dış duvar yanında olanların doğal havalandırmanın sağladığı hava kalitesinden memnun olma oranları çalışma alanı pencere yanında olmayanlara göre daha yüksek düzeydedir. Bu durum üzerinde doğal havalandırmanın pencereye yakın olan konumlardaki arttırıcı etkisi rol oynamaktadır. Pasif ve aktif iklimlendirme ilkeleri ile sadece pencereye yakın olanların değil tüm çalışma birimlerinin doğal havalandırmadan memnuniyeti arttırılabilir. EB ve İAB yeşil bina ofis kullanıcılarının çalışma alanı pencere yanında olanların çalışma alanı pencere yanında olmayanlara göre gün ışığı miktarı, yapay ışık miktarı ve aydınlatmanın görsel konforundan memnuniyet oranları daha yüksek orandadır. Ege bölgesi ve İç Anadolu bölgesi yeşil ofis binası kullanıcılarının çalışma alanı pencere yanında olanların çalışma alanındaki gürültü seviyesinden memnuniyet oranları daha yüksektir.

Kullanıcıların ofis binalarına ilişkin algıları politika, planlama, tasarım ve uygulama aşamalarının tamamında etkin rol oynamaktadır. Yapılan çalışmanın bulguları, ofis binalarının performansını arttırmaya yönelik araştırmaları ve önerileri içermektedir. Araştırma sonucu, bina performansı ile ilgili özellik ve öğelerin bina kullanıcılarının memnuniyet düzeyleri ile yüksek bir korelasyon içerdiğini işaret etmektedir.

Yerel olarak, mevcut ofis binalarında kullanım sonrası oluşan sorunları tespit etmek için sahip olunan veriler sınırlı oranda bulunmaktadır. Bu çalışmanın sonucu, inşaat endüstrisi için kullanılan binalar için yeni bir Kullanım Sonrası Değerlendirme kavramının çalışma düzeyinin belirlenmesinin yanı sıra binaların ve bina teslim süreçlerinin iyileştirilmesine katkıda bulunma oranını belirleme konusunda bir veri tabanı sağlayacaktır. Kullanım Sonrası Değerlendirme gibi kavramları izleme ve bakım stratejileri için, ankete ve literatür taramasından elde edilen sonuçlara dayanarak, bazı temel kriterlerin ana hatlarını içerecek bir değerlendirme modeli oluşturulmalıdır.

Sonuçlar tüm yeşil ofis binaları için önerilerin hazırlanmasında yardımcı olabilir. Bununla birlikte, yapılan anketlerle performans açığını tespit etmek için gerekli bilgiler toplanmıştır. Anketler, kullanıcı memnuniyetini ve bina sistemleri arasındaki etkileşimi etkileyen faktörleri araştırmak için araştırma yöntemi olarak kullanılarak değerlendirme araçlarında kullanıcıların katılımı ile ilgili kriter eksikliğini tamamlamada rol oynamıştır. LEED ve benzeri sertifika sistemlerinin kullanım sonrası kriterlere uygunluğu araştırılarak denetlenmelidir.

Bu çalışmanın bilimsel katkısı, değerlendirme sürecinde bina performansının çeşitli yönlerini incelemeye kullanılan gösterge ve ilgili değişkenleri birleştirerek entegre bir yaklaşım anlayışında yatmaktadır.

Verilerin artışı, bina performans seviyesini değerlendirmede kullanılan göstergelerin ve değişkenlerin, ofis binalarında kullanıcıların memnuniyet düzeylerini belirlemede önemli olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, ofis bina enerji performanslarının ve kullanıcı memnuniyet düzeylerinin iyileştirilmesinde kullanım sonrası değerlendirmede anket ve röportajlar, sonuçları benzer binalarla karşılaştırma ve sorunlara uygun çözümleri rapor haline getirme gibi metotların kullanılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Gobin, C. (2018). *Successful building using ecodesign*. London: CRC Press, 1-4.
2. Varma, C. S. and Palaniappan, S. (2019). Comparision of green building rating schemes used in North America, Europe and Asia. *Habitat International*, 1-13.
3. Murdock, H. E., Gibb, D., André, T., Appavou, F., Brown, A., Epp, B., Gibb, D., Kondev, B., McCrone, A., Murdock, H. E., Musolino, E., Ranalder, L.,and Sawin, J. L. (2019). *Renewables 2019 Global Status Report*. Paris, 174.
4. Bibri, S. E. and Krogstie, J. (2017). Smart sustainable cities of the future: An extensive interdisciplinary literature review. *Sustainable Cities and Society*, 31, 183-212.
5. Famuyibo, A.A., Duffy, A., and Strachan, P. (2013). Achieving a holistic view of the life cycle performance of existing dwellings. *Building and Environment*, 70, 90–101.
6. Zuo, J. and Zhao, Z.Y. (2014). Green building research–current status and future agenda: A review, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 30, 271–281.
7. Green Building Council of Australia (2013). *The Value of Green Star: A Decade of Environmental Benefits Progress Report*. Sydney, 194.
8. Newsham, G.R., Mancini, S., and Birt, B.J., (2009). Do LEED-certified buildings save energy yes, but..., *Energy and Buildings*, 41(8), 897-905.
9. Imperatives, S. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our common future*. New York: The United Nations General Assembly, 318.
10. Salas-Zapata, W. A. and Ortiz-Muñoz, S. M. (2019). Analysis of meanings of the concept of sustainability. *Sustainable Development*, 27(1), 153-161.
11. Zabihi, H. and Habib, F. (2012). Sustainability in building and construction: revising definitions and concepts. *International Journal of Emerging Sciences*, 2(4), 570.
12. İnternet: Yeşil Binalar. URL: <http://www.webcitation.org/78Ii1N6ts>, Son Erişim Tarihi: 12.05.2019.
13. Ünalın, H. ve Tokman, L. (2011). Sürdürülebilir mimari tasarım: Bir renovasyon projesi. *Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi –A Uygulamalı Bilimler ve Mühendislik*, 2, 131.
14. Civan, U. (2006). *Akıllı binaların çevresel sürdürülebilirlik açısından değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 5-10.
15. Kayapınar, Y. E. (2017). Akıllı şehirler ve uygulama örnekleri. *İTÜ Vakfı Dergisi, İstanbul Teknik Üniversitesi Vakfı Yayını*, (77), 14-19.

16. Chwieduk, D. (2003). Towards sustainable-energy buildings. *Applied energy*, 76(1-3), 211-217.
17. Mao, X., Lu, H., and Li, Q. (2009, September). *A comparison study of mainstream sustainable/green building rating tools in the world*. Presented in 2009 International Conference on Management and Service Science.
18. Kibert, C. J. (2016). *Sustainable construction: green building design and delivery* (4th edition). New Jersey: John Wiley & Sons, 10-155.
19. Kibert, C. J. (2004). Green buildings: an overview of progress. *Journal of Land Use & Environmental Law*, 19(2), 491-502.
20. Marszal, A. J., Heiselberg, P., Bourrelle, J. S., Musall, E., Voss, K., Sartori, I., and Napolitano, A. (2011). Zero Energy Building—A review of definitions and calculation methodologies. *Energy and buildings*, 43(4), 971-979.
21. Crawley, D., Pless, S., and Torcellini, P. (2009). Getting to net zero. *ASHRAE Journal*, 51(9), 18-25.
22. Aggeri, F. (1999). Environmental policies and innovation: a knowledge-based perspective on cooperative approaches. *Research policy*, 28(7), 699-717.
23. Chen, X., Yang, H., and Lu, L. (2015). A comprehensive review on passive design approaches in green building rating tools. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 50, 1425-1436.
24. Cole, J. (2003). Building environmental assessment methods-a measure of success. *In Construction*.1-8.
25. Tenbrunsel, A. E., Wade-Benzoni, K. A., Messick, D. M., and Bazerman, M. H. (1997). The dysfunctional aspects of environmental standards. *Environment, ethics, and behavior*, 105-121.
26. Iwamura, K. (2010, November). *CASBEE in Progress by JaGBC for Market Transformation*. Presented at UIA Forum Sustainable by Design, Cancun, Mexico.
27. Heerwagen, J. (2000). Green buildings, organizational success and occupant productivity. *Building Research & Information*, 28(5-6), 353-367.
28. Reed, R., Bilos, A., Wilkinson, S., and Schulte, K. W. (2009). International comparison of sustainable rating tools. *Journal of sustainable real estate*, 1(1), 1-22.
29. Zhang, C., Cui, C., Zhang, Y., Yuan, J., Luo, Y., and Gang, W. (2019). A review of renewable energy assessment methods in green building and green neighborhood rating systems. *Energy and Buildings*, 195, 68-81.
30. İnternet: LEED v4 for building design and construction. URL: <https://www.usgbc.org/resources/leed-v4-building-design-and-construction-current-version>, Son Erişim Tarihi: 20.05.2019.

31. İnternet: Bursagaz Genel Merkez Binası. LEED sertifikasyon süreci proje sunumu. URL: <http://www.webcitation.org/78UN7mbZb>, Son Erişim Tarihi: 19.05.2019.
32. Zimring, C. M. and Reizenstein, J. E. (1980). Post-occupancy evaluation: An overview. *Environment and Behavior*, 12(4), 429-450.
33. Ilesanmi, A. O. (2010). Post-occupancy evaluation and residents' satisfaction with public housing in Lagos, Nigeria. *Journal of building appraisal*, 6(2), 153-169.
34. Mustafa, F. A. (2017). Performance assessment of buildings via post-occupancy evaluation: A case study of the building of the architecture and software engineering departments in Salahaddin University-Erbil, Iraq. *Frontiers of Architectural Research*, 6(3), 412-429.
35. Ozturk, Z., Arayici, Y., and Coates, S. P. (2012, March). *Post occupancy evaluation (POE) in residential buildings utilizing BIM and sensing devices: Salford energy house example*. Paper presented at University of Salford, Greater Manchester.
36. Preiser, W. F. (2001). Feedback, feedforward and control: post-occupancy evaluation to the rescue. *Building Research & Information*, 29(6), 456-459.
37. Preiser, W. F. (1994). Built environment evaluation: Conceptual basis, benefits and uses. *Journal of Architectural and Planning Research*, 11(2), 91-107.
38. Roaf, S. and Bairstow, A. (2008). *The oxford conference: a re-evaluation of education in architecture*. Boston: WIT Press, 33–36.
39. Meir, I. A., Garb, Y., Jiao, D., and Cicelsky, A. (2009). Post-occupancy evaluation: An inevitable step toward sustainability. *Advances in building energy research*, 3(1), 189-219.
40. Preiser, W. F. (1995). Post-occupancy evaluation: how to make buildings work better. *Facilities*, 13(11), 19-28.
41. Ibem, E. O., Opoko, A. P., Adeboye, A. B., and Amole, D. (2013). Performance evaluation of residential buildings in public housing estates in Ogun State, Nigeria: Users' satisfaction perspective. *Frontiers of Architectural Research*, 2(2), 178-190.
42. Zimmerman, A. and Martin, M. (2001). Post-occupancy evaluation: benefits and barriers. *Building Research & Information*, 29(2), 168-174.
43. Gou, Z., Prasad, D., and Lau, S. S. Y. (2013). Are green buildings more satisfactory and comfortable. *Habitat International*, 39, 156-161.
44. Mamalougka, A. (2013). *The relationship between user satisfaction and sustainable building performance: The case study of Leiderdorp's Town Hall*, Master Thesis, Delft University of Technology Faculty of Civil Engineering and Geosciences, 34-36.

45. Wilkinson, S. J., Reed, R., and Jailani, J. (2011, January). *User satisfaction in sustainable office buildings: a preliminary study*. Paper presented at In PRRES 2011: Proceedings of the 17th Pacific Rim Real Estate Society Annual Conference, Gold Coast.
46. İnternet: The costs and financial benefits of green buildings. URL: https://www.usgbc.org/drupal/legacy/usgbc/docs/Archive/MediaArchive/607_Kats_AB184.pdf, Son Erişim Tarihi: 19.05.2019.
47. Fowler, K. M., Rauch, E. M., Henderson, J. W., and Kora, A. R. (2010). *Re-assessing green building performance*. A post occupancy evaluation of 22 GSA buildings; Pacific Northwest National Lab. and Report number PNNL-19369, Richland, 1-298.
48. Göktekin, E. (2002). *Ortaöğretim yapılarında eğitim teknolojilerinin yoğun olarak kullanıldığı mekânların kullanım sürecinde değerlendirilmesi (poe/ksd)*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 9.
49. Amai, H., Tanabe, S. I., Akimoto, T., and Genma, T. (2007). Thermal sensation and comfort with different task conditioning systems. *Building and Environment*, 42(12), 3955-3964.
50. Langston, C. and Ding, G. (2001). *Sustainable Practices in the Built Environment* (Second edition). London: Routledge, 249-270.
51. Pati, D. and Augenbroe, G. (2006). Modeling relative influence of environmental and socio-cultural factors on context-specific functions. *International Journal of Physical Sciences*, 1(3), 154-162.
52. İnternet: Innovative workplaces: Benefits and best practices. URL: https://www.gsa.gov/cdnstatic/Innovative_Workplaces-508_R2OD26_0Z5RDZ-i34K-pR.pdf, Son Erişim Tarihi: 19.05.2019.
53. Abbaszadeh, S., Zagreus, L., Lehrer, D., and Huizenga, C. (2006). Occupant satisfaction with indoor environmental quality in green buildings. *Proceedings of Healthy Buildings*, 3, 365–370.
54. Nicol, J. F. and Humphreys, M. A. (2002). Adaptive thermal comfort and sustainable thermal standards for buildings. *Energy and buildings*, 34(6), 563-572.
55. Mallick, F. H. (1996). Thermal comfort and building design in the tropical climates. *Energy and buildings*, 23(3), 161-167.
56. Pérez-Lombard, L., Ortiz, J., and Pout, C. (2008). A review on buildings energy consumption information. *Energy and Buildings*, 40(3): 394–398.
57. Marker, A. W., Mason, S. G., and Morrow, P. (2014). Change factors influencing the diffusion and adoption of green building practices. *Performance Improvement Quarterly*, 26(4), 5-24.

58. Torcellini, P., Deru, M., Griffith, B., Long, N., Pless, S., Judkoff, R., and Crawley, D. B. (2004, August). *Lessons learned from field evaluation of six high-performance buildings*. Paper presented at ACEEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings, California.
59. Reed, R. G. and Wilkinson, S. J. (2005). The increasing importance of sustainability for building ownership. *Journal of Corporate Real Estate*, 7(4), 339-350.
60. Turpin-Brooks, S. and Viccars, G. (2006). The development of robust methods of post occupancy evaluation. *Facilities*, 24(5/6), 177-196.
61. Nawawi, A. H. and Khalil, N. (2008). Post-occupancy evaluation correlated with building occupants' satisfaction: An approach to performance evaluation of government and public buildings. *Journal of Building Appraisal*, 4(2), 59-69.
62. Li Ang, S. and Wilkinson, S. J. (2008). Is the social agenda driving sustainable property development in Melbourne, Australia. *Property management*, 26(5), 331-343.
63. Lee, W. L. (2013). A comprehensive review of metrics of building environmental assessment schemes. *Energy and Buildings*, 62, 403-413.
64. Charles, K. E., Danforth, A., Veitch, J. A., Zwierchowski, C., Johnson, B., and Pero, K. (2004). *Workstation Design for organizational productivity: Practical advice based on scientific research findings for the design and management of open-plan offices*. National Research Council Canada, Canada, 1-10.
65. Hartkopf, V. and Loftness, V. (1999). Global relevance of total building performance. *Automation in construction*, 8(4), 377-393.
66. Volker, L., & Van Der Voordt, D. J. M. (2005). An integral tool for the diagnostic evaluation of non-territorial offices. *Designing Social Innovation, Planning, Building, Evaluating*, 241-250.
67. İnternet: İklim verisi. URL: <http://www.webcitation.org/788z1idM7>, Son Erişim Tarihi: 12.05.2019.
68. İnternet: İklim verisi. URL: <http://www.webcitation.org/7890MJIds>, Son Erişim Tarihi: 12.05.2019.
69. İnternet: İklim verisi. URL: <http://www.webcitation.org/7890eJRyG>, Son Erişim Tarihi: 12.05.2019.
70. İnternet: İklim verisi. URL: <http://www.webcitation.org/78911tK9f>, Son Erişim Tarihi: 12.05.2019.
71. İnternet: İklim verisi. URL: <http://www.webcitation.org/7891VWnxo>, Son Erişim Tarihi: 12.05.2019.
72. İnternet: San Francisco Federal building. URL: <http://www.webcitation.org/78LZXVxZw>, Son Erişim Tarihi: 13.05.2019.

73. İnternet: Portfolyo. URL: <http://rolandhalbe.eu/portfolio/federal-building-by-morphosis/>, Son Erişim Tarihi: 11.06.2019.
74. İnternet: Portfolyo. URL: <https://niclehoux.com/collection-of-work>, Son Erişim Tarihi: 11.06.2019.
75. İnternet: Portfolyo. URL: <https://iwan.com/portfolio/morphosis-san-francisco-federal-building/>, Son Erişim Tarihi: 11.06.2019.
76. İnternet: New San Francisco Federal Building a model of sustainable architecture. URL: <http://www.webcitation.org/78LbVRYEg>, Son Erişim Tarihi: 13.05.2019.
77. Konis, K. (2013). Evaluating daylighting effectiveness and occupant visual comfort in a side-lit open-plan office building in San Francisco, California. *Building and Environment*, 59, 662-677.
78. İnternet: Portfolyo. URL: <https://www.proehlstudios.com/gallery.html?folio=Portfolio>, Son Erişim Tarihi: 11.06.2019.
79. İnternet: Google Earth. URL: <https://www.google.com/maps>, Son Erişim Tarihi: 18.05.2019.
80. İnternet: Department of Transportation Lakewood Building. URL: <http://www.webcitation.org/78LuMv9o4>, Son Erişim Tarihi: 14.05.2019.
81. İnternet: Portfolyo. URL: <https://www.canfieldphoto.com/Commercial---Office---Civic/EPA---Denver-CO/1/thumbs>, Son Erişim Tarihi: 11.06.2019.
82. İnternet: EPA Region 8 Headquarters. URL: <http://www.webcitation.org/78M0SjAbx>, Son Erişim Tarihi: 14.05.2019.
83. Webster, T., Bauman, F., Dickerhoff, D. J., and Lee, Y. S. (2008). *Case study of environmental protection agency (EPA) region 8 headquarters building final Report*. UC Berkeley Center for the Built Environment, 1-29.
84. İnternet: Midwest Regional Headquarters building. URL: <http://www.webcitation.org/78M7w6w4W>, Son Erişim Tarihi: 14.05.2019.
85. İnternet: US Census Bureau Headquarters. URL: <http://www.webcitation.org/78P56cFHX>, Son Erişim Tarihi: 21.05.2019.
86. İnternet: İklim sınıflandırmaları. URL: http://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/iklim_siniflandirmalari.pdf, Son Erişim Tarihi: 18.05.2019.
87. Kızılelma, Y., Çelik, M. ve Karabulut, M. (2015). İç Anadolu Bölgesinde sıcaklık ve yağışların trend analizi. *Türk Coğrafya Dergisi*, (64), 1-10.
88. İnternet: Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi. URL: <http://www.webcitation.org/78RzRITXn>, Son Erişim Tarihi: 18.05.2019.

89. İnternet: İzmir Ticaret Odası. URL: <http://www.webcitation.org/78RmGkrsS>, Son Erişim Tarihi: 18.05.2019.
90. İnternet: Bursagaz Yönetim Binası. URL: <http://www.webcitation.org/78TOAOPrn>, Son Erişim Tarihi: 19.05.2019
91. Prokon-Ekon Şirketler Grubu Yönetim Binası (2016). *Yeşil Bina Dergisi*, 36, 30-38.
92. İnternet: Eser Holding Merkez Ofisi. URL: <http://www.webcitation.org/78V9XI7ND>, Son Erişim Tarihi: 20.05.2019.
93. İnternet: Türkiye Müteahhitler Birliği Merkez Binası. URL: <http://www.arkiv.com.tr/proje/turkiye-muteahhitler-birligi-merkez-binası/2851>, Son Erişim Tarihi: 11.06.2019.
94. İnternet: USGBC. URL: <http://www.usgbc.org>, Son Erişim Tarihi: 20.05.2019.
95. İnternet: Izmir chamber of commerce. URL: <http://www.webcitation.org/78RllKhnU>, Son Erişim Tarihi: 18.05.2019.
96. Yılmaz, G. (2018). Yüksek performanslı bir yeşil bina: İzmir Ticaret Odası Yeni Hizmet Binası. *Yeşil Bina Dergisi*, 50, 20-23.
97. İnternet: Avrasya Tüneli Operasyon ve Bakım Merkezi. URL: <http://www.webcitation.org/78Rqba2dM>, Son Erişim Tarihi: 18.05.2019.
98. İnternet: Portfolyo. URL: <http://www.gurkanakay.com/>, Son Erişim Tarihi: 11.06.2019.

EKLER

EK-1. Anket formu

“LEED Sertifikalı Ofis Binalarının Enerji Performanslarının Kullanım Sonrası Süreçte Değerlendirilmesi: Amerika ve Türkiye Örnekleri” İsimli Tez Çalışması İçin Yapılacak Olan Anket							
Kişisel Çalışma Alanı Konumu	Sorular						
	1. Kaçınıcı katta çalışıyorsunuz?						
			Kuzey	Güney	Doğu	Batı	
	2. Çalışma biriminiz binanın neresinde bulunuyor?						
			Evet		Hayır		
3. Çalışma alanınız dış duvarın yanında mı?							
4. Çalışma alanınız pencere yanında mı?							
Konfor Öğeleri			PUANLAMA				
			1	2	3	4	5
Isıl konfor ve iç ortam hava kalitesi							
1. Ofis odasındaki ısı konfor / iç ortam hava sıcaklığı	Çalışma alanınızdaki sıcaklıktan ne kadar memnunsunuz?						
	Çalışma alanınızdaki nem miktarından ne kadar memnunsunuz?						
	Aşağıdakilerden hangisini çalışma alanınızda kişisel olarak ayarlar veya kontrol edersiniz?	Evet		Hayır			
	Pencere Panjurları veya Gölgeleme Elemanları						
	Açılabilir Pencere						
	Termostat						
	Taşınabilir ısıtıcı						
	Kalıcı ısıtıcı						
	Oda klima ünitesi						
	Taşınabilir fan						
	Tavan pervanesi						
	Duvar veya tavanda ayarlanabilir havalandırma						
	Zeminde ayarlanabilir havalandırma (difüzör)						
	İç mekana açılan kapı (Başka bir oda, koridor vb.)						
	Dış mekana açılan kapı (Bahçe, teras vb.)						
	Yukarıdakilerin hiçbirini						
		PUANLAMA					
		1	2	3	4	5	
2. Doğal havalandırmanın iç ortam hava kalitesine etkisi	Çalışma alanınızdaki doğal havalandırmanın sağladığı hava kalitesinden ne kadar memnunsunuz?						
	doğal havalandırma: Havanın hareketi ve yenilenmesi sıcaklık farkları ile rüzgâr etkisine bağlıdır.						
3. Mekanik havalandırmanın iç ortam hava kalitesine etkisi	Çalışma alanınızdaki mekanik havalandırmanın sağladığı hava kalitesinden ne kadar memnunsunuz?						
	mekanik havalandırma: Bu tip havalandırmada havanın hareketini bir vantilatör temin eder.						
		PUANLAMA					
Görsel konfor		1	2	3	4	5	
4. Ofis odasındaki doğal gün ışığının yeterliliği	Genel ofis alanınızdaki gün ışığı miktarından ne kadar memnunsunuz?						
	Çalışma alanınızda pencereyle olan konumunuzdan ne kadar memnunsunuz?						
5. Ofis odasındaki suni ışığın yeterliliği	Çalışma alanınızdaki yapay ışık miktarından ne kadar memnunsunuz?						
	Çalışma alanınızdaki ışıklandırmayı ne derecede kontrol edebiliyorsunuz?						
	Aşağıdaki aydınlatma kontrollerinden hangileri çalışma alanınızda bulunmaktadır?	Evet		Hayır			
	Tavan lambaları için ışık şalteri						
	Tavan lambaları için ayar düğmesi						
	Pencere Panjurları veya Gölgeleme Elemanları						
	Masa Lambası						
	Yukarıdakilerin hiçbirini						
		PUANLAMA					
		1	2	3	4	5	
6. Ofis odasındaki ışıkların kalitesi	Çalışma alanınızdaki ışıkların kalitesinden ne kadar memnunsunuz?						
7. Parlama, Yansıma, Kontrast	Aydınlatmanın görsel konforundan ne kadar memnunsunuz ?						
Akustik konfor							
8. Ofis odasındaki gürültü seviyesi	Çalışma alanınızdaki gürültü seviyesinden ne kadar memnunsunuz?						
Genel Değerlendirme							
9. Ofis odaları genel konfor seviyesi	Her şey düşünüldüğünde, kişisel çalışma alanınızdan ne kadar memnun kaldınız?						
10. Ofis oda koşullarının iş verimliliği derecesine etkisi	İşyeriniz kişisel iş verimliliğinizi ne ölçüde artırıyor?						
11. Ofis binasının genel kalitesi	Binadan ne kadar memnun kaldınız?						

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : GÖRGÜLÜ, Leyla Senem
 Uyuğu : T.C.
 Doğum tarihi ve yeri : 30.06.1993, Ankara
 Medeni hali : Bekâr
 Telefon : 0 (536) 995 24 25
 e-mail : leylasenemgorgulu@gmail.com



Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek lisans	Gazi Üniversitesi / Mimarlık	Devam ediyor.
Lisans	TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi / Mimarlık	2016

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2018	Mizan Yapı	Mimar
2018	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından desteklenen Gaziantep Bizim Şehir Projesi	Mimar

Yabancı Dil

İngilizce - İleri Seviye

Yayınlar

Görgülü, L.S. and Ayçam, İ. (2019). LEED certified office buildings' post occupancy evaluations of energy performance values. *Gazi University Journal of Science Part B: Art Humanities Design and Planning*, 7(2), 239-255.

Görgülü, L.S. ve Ayçam, İ. (2017, Mayıs). *Yeşil Binaların Enerji Performansının Kullanım Sonrası Değerlendirilmesi*. 2. Uluslararası Mühendislik Mimarlık ve Tasarım Kongresinde sunuldu, Kocaeli.

Hobiler

Ney üflemek, Aikido



GAZİ GELECEKTİR..