



**T.C.
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MİMARLIK ANABİLİM DALI
MİMARLIK TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**YEŞİL BİNALARIN ESNEK MİMARİ ÖLÇÜTLERİ AÇISINDAN
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Hazırlayan
Hilal Şeyda Nur NAHAROĞLU**

**Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Kemal Ferit ÇETİNTAŞ**

**İSTANBUL
Ocak, 2024**



**T.C.
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MİMARLIK ANABİLİM DALI
MİMARLIK TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**YEŞİL BİNALARIN ESNEK MİMARİ ÖLÇÜTLERİ AÇISINDAN
İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Hazırlayan
Hilal Şeyda Nur NAHAROĞLU**

**Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Kemal Ferit ÇETİNTAŞ**

**İSTANBUL
Ocak, 2024**



LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Mimarlık Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Hilal Şeyda Nur NAHAROĞLU tarafından hazırlanan “Yeşil Binaların Esnek Mimari Ölçütleri Açısından İncelenmesi” konulu çalışması jürimizce Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 26/01 /2024

Jüri Üyesinin Ünvanı, Adı, Soyadı ve Kurumu:

İmzası

Jüri Üyesi : Dr. Öğr. Üyesi Kemal Ferit ÇETİNTAŞ
Haliç Üniversitesi

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Gözde Çakır KIASIF
Haliç Üniversitesi

Jüri Üyesi : Dr. Öğr. Üyesi Devran BENGÜ
Arel Üniversitesi

Bu tez yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun kararıyla kabul edilmiştir.

(Enstitü Müdürünün Ünvanı, Adı, Soyadı)
Müdür

Yüksek Lisans Tez

ORJİNALLİK RAPORU

% **13**

BENZERLİK ENDEKSİ

% **11**

İNTERNET KAYNAKLARI

% **1**

YAYINLAR

% **7**

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) Öğrenci Ödevi	% 3
2	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	% 2
3	acikerisim.dicle.edu.tr İnternet Kaynağı	% 2
4	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı	% 1
5	acikerisim.aksaray.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
6	libratez.cu.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1
7	tojdac.org İnternet Kaynağı	<% 1
8	www.ekoyapidergisi.org İnternet Kaynağı	<% 1
9	acikerisim.fsm.edu.tr İnternet Kaynağı	<% 1

12 /01/ 2024

TEZ ETİK BEYANI

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum Yeşil Binaların Esnek Mimari Ölçütler Açısından İncelenmesi başlıklı bu çalışmayı başından sonuna kadar danışmanım Dr. Öğretim Üyesi Kemal Ferit ÇETİNTAŞ'ın sorumluluğunda tamamladığımı, verileri/örnekleri kendim topladığımı, deneyleri/analizleri ilgili laboratuvarlarda yaptığımı/yaptırdığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

Hilal Şeyda Nur NAHAROĞLU

ÖNSÖZ

Lisans ve yüksek lisans eğitim hayatım boyunca bana her zaman yardımcı olan, bilgi ve tecrübesinden yararlandığım değerli hocam Doç. Dr. Gözde Çakır KIASİF' e, Tez çalışmam süresince desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, değerli görüşleri, bilgi ve tecrübesiyle beni yönlendiren, rehberlik edip çalışmamı güzel bir şekilde bitirmeme yardımcı olan sevgili hocam Dr. Kemal Ferit ÇETİNTAŞ'a e tüm katkıları için teşekkürlerimi sunarım.

Tüm hayatım boyunca bana destek olan ve verdiğim kararların arkasında durarak beni bu günlere getiren, hayatımın her alanında maddi manevi fedakarlıkta bulunup destekleriyle hep yanımda olan en büyük destekçilerim kıymetli babam Mahmut NAHAROĞLU ve sevgili annem Aliye NAHAROĞLU'na,

Hayatıma her zaman neşe katan, bana her koşulda destek olup sevgileriyle her zaman yanımda olan, karşılaştığım her zorlukta benimle mücadele veren biricik ablam Seher Feyza Nur BAYRAK ve canım kardeşim Zeynep Ecrin Nur NAHAROĞLU'na;

Son olarak zor günlerimde her daim yanımda olan, tez yazım sürecimde varlığı ve anlayışıyla moral kaynağım olan, başta akademik hayatım olmak üzere her koşulda destekçim, yol arkadaşım Muhammed Beraet UÇAR'a sonsuz teşekkür ederim.

Ocak, 2024

Hilal Şeyda Nur NAHAROĞLU

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

TEZ ETİK BEYANI	i
ÖNSÖZ.....	ii
İÇİNDEKİLER	iii
KISALTMALAR	v
TABLO LİSTESİ	vii
ŞEKİL LİSTESİ	viii
ÖZET.....	x
ABSTRACT	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Amacı	3
1.2. Çalışmanın Kapsamı ve Yöntemi	3
1.3. Literatür Özeti	5
2. KAVRAMSAL TANIMLAMALAR.....	8
2.1. Sürdürülebilirlik Kavramı	8
2.1.1. Sürdürülebilirlik Kavramının Tarihsel Gelişimi	11
2.1.2. Sürdürülebilirlik Mimari	23
2.1.3. Sürdürülebilir Mimarinin Ölçütleri	27
2.1.3.1. Sosyal Sürdürülebilirlik	30
2.1.3.2. Çevresel Sürdürülebilirlik	32
2.1.3.3. Ekonomik Sürdürülebilirlik	34
2.2. Yeşil Bina Kavramı	35
2.2.1. Yeşil Bina Kavramının Tarihsel Gelişimi.....	37
2.2.2. Yeşil Binalar ve Sürdürülebilirlik	40
2.3. Yeşil Bina Sertifika Sistemleri	42
2.3.1. BREEAM	44
2.3.2. LEED	48
2.3.3. CASBEE	51
2.3.4. GREEN STAR	55
2.3.5. SBTool	58
2.3.6. DGNB	60
3. MİMARİ TASARIMDA ESNEKLİK.....	65
3.1. Esneklik Kavramı	65
3.1.1. Mimaride Esneklik	67
3.1.2. Sürdürülebilirlik Bağlamında Esneklik.....	74
3.1.3. Esnek Yaklaşımlar ve Tarihsel Gelişimi.....	76
3.2. Esnek Mimari Ölçütleri	99
3.2.1. İşlevsel Esneklik	99

3.2.2. Mekansal Esneklik	105
3.2.3. Yapısal Esneklik	107
4. YEŞİL BİNALARIN ESNEK MİMARİ ÖLÇÜTLERİ AÇISINDAN İNCELENMESİ.....	110
4.1. Ancora 40 Ofis Binası	110
4.1.1. Ancora 40 Ofis Binası'nın Esnek Mimari Ölçütler Açısından İncelenmesi	111
4.2. Financial Park Ofis Binası.....	112
4.2.1. Financial Park Ofis Binası'nın Esnek Mimari Ölçütler Açısından İncelenmesi	113
4.3. TechnoCampus Berlin Ofis Binası.....	115
4.3.1. TechnoCampus Berlin Ofis Binası'nın Esnek Mimari Ölçütler Açısından İncelenmesi	116
4.4. Matrix One Ofis Binası	117
4.4.1. Matrix One Ofis Binası'nın Esnek Mimari Ölçütler Açısından İncelenmesi	118
4.5. Smart 22@ Ofis Binası.....	119
4.5.1 Smart 22@ Ofis Binası'nın Esnek Mimari Ölçütler Açısından İncelenmesi	120
4.6. WE3 at Water's Edge Ofis Binası.....	121
4.6.1. WE3 at Water's Edge Ofis Binası'nın Esneklik Açısından İncelenmesi	122
4.7. Makers Quarter Block D Ofis Binası	123
4.7.1. Makers Quarter Block D Ofis Binası'nın Esneklik Mimari Ölçütler Açısından İncelenmesi	124
4.8. Doncaster Ofis Binası.....	125
4.8.1. Doncaster Ofis Binası'nın Esnek Mimari Ölçütler Açısından İncelenmesi	126
4.9. EDGE Suedkreuz Berlin Ofis Binası	127
4.9.1. EDGE Suedkreuz Berlin Ofis Binası'nın Esnek Mimari Ölçütler Açısından İncelenmesi	128
4.10. OXXEO Ofis Binası.....	129
4.10.1. OXXEO Ofis Binası'nın Esnek Mimari Ölçütler Açısından İncelenmesi	130
4.11. The JJ Mack Ofis Binası	131
4.11.1. The JJ Mack Ofis Binası'nın Esnek Mimari Ölçütler Açısından İncelenmesi	132
4.12. Youngstorget 3 Ofis Binası	133
4.12.1. Youngstorget 3 Ofis Binası'nın Esnek Mimari Ölçütler Açısından İncelenmesi	134
5. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ	136
KAYNAKLAR	144
ÖZGEÇMİŞ.....	158

KISALTMALAR

AIA	: American Institute of Architects
WCED	: World Commission on Environment and Development
IUCN	: International Union for the Conservation of Nature
BM	: Birleşmiş Milletler
AB	: Avrupa Birliği
CSD	: The Commission on Sustainable Development
UIA	: Uluslararası Mimarlar Birliği
EPA	: United States Environmental Protection Agency
OAPEC	: Petrol İhraç Eden Arap Ülkeleri Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
LEED	: Leadership in Energy and Environmental Design
BREEAM	: Building Research Establishment Environmental Assessment Method
CIB	: The International Council of Research and Innovation in Building and Construction
YBSS	: Yeşil Bina Sertifika Sistemleri
GBC	: Green Building Council
BRE	: Building Research Establishment
HQE	: Haute Qualité Environnementale
USGBC	: United States Green Building Council
CASBEE	: Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency
EFTA	: European Free Trading Area
JaGBC	: Japan Green Building Council
BEE	: Building Environmental Efficiency
GBCA	: Green Building Council Australia
GBCS	: Green Building Certification System
IISBEE	: International Initiative for a Sustainable Built Environment

DGNB	: Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
SBTool	: Sustainable Building Tool
GBTool	: Green Building Tool
JBSC	: Japan Sustainable Building Consortium
SAR	: Stichting Architecten Research
CLT	: Cross Laminated Timber



TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 2.1. Sürdürülebilirliğin Tarihsel Gelişimi.....	21
Tablo 2.2. Sürdürülebilirlik Ölçütleri.....	28
Tablo 2.3. Sosyal Sürdürülebilirlik Ölçütleri.....	31
Tablo 2.4. Çevresel Sürdürülebilirlik Ölçütleri.....	33
Tablo 2.5. Ekonomik Sürdürülebilirlik Ölçütleri.....	35
Tablo 2.6. BREEAM Yeşil Bina Sertifika Sisteminin Genel Değerlendirilmesi.....	47
Tablo 2.7. LEED Yeşil Bina Sertifika Sisteminin Genel Değerlendirilmesi.....	51
Tablo 2.8. CASBEE Yeşil Bina Sertifika Sisteminin Genel Değerlendirilmesi.....	54
Tablo 2.9. Green Star Yeşil Bina Sertifika Sisteminin Genel Değerlendirilmesi.....	57
Tablo 2.10. SBTool Yeşil Bina Sertifika Sisteminin Genel Değerlendirilmesi.....	59
Tablo 2.11. DGNB Yeşil Bina Sertifika Sisteminin Genel Değerlendirilmesi.....	62
Tablo 2.12. Yeşil Bina Sertifika Sistemlerinin Genel Değerlendirilmesi.....	63
Tablo 3.1. Esneklik Tanımları.....	71
Tablo 3.2. Le Corbusier 5 İlkesi ve Esneklikle İlişkisi.....	83
Tablo 3.3. Esneklik Yaklaşımları.....	97
Tablo 4.1. Ancora 40.....	112
Tablo 4.2. Financial Park.....	114
Tablo 4.3. TechnoCampus Berlin.....	116
Tablo 4.4. Matrix One.....	118
Tablo 4.5. Smart 22@.....	120
Tablo 4.6. WE3 at Water's Edge.....	122
Tablo 4.7. Makers Quarter Block D	124
Tablo 4.8. Doncaster.....	126
Tablo 4.9. EDGE Suedkreuz Berlin.....	128
Tablo 4.10. OXXEO.....	130
Tablo 4.11. The JJ Mack.....	132
Tablo 4.12. Youngstorget 3	134
Tablo 5.1. Yeşil Bina Örneklerinin Esnek Mimari Ölçütleri.....	138

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 2.1. Çevre Sorunlarının Ortaya Çıkış Sebepleri.....	8
Şekil 2.2. Sürdürülebilir Gelişmenin 3 Temel Kavramı.....	16
Şekil 2.3. Sürdürülebilir Mimari Kapsamında Yapının Yaşam Döngüsü.....	25
Şekil 2.4. Sürdürülebilirlik Mimarlık İlişkisi.....	27
Şekil 2.5. Sürdürülebilirlik Ölçütleri.....	29
Şekil 2.6. Sürdürülebilirlik Kavramının Tarihsel Süreci.....	38
Şekil 2.7. Yeşil Bina Konseyi ile İlişkili YBSS.....	43
Şekil 2.8. Yeşil Bina Sertifikasyon Sistemlerinin Ortaya Çıkış Zaman Çizelgesi.....	45
Şekil 2.9. 1990 ile 2012 Yılları Arasında BREEAM Tarafından Alınan Sertifika Sayısı.....	45
Şekil 2.10. BREEAM Sertifika Sisteminde Kriterlerin Puan Yüzdeleri.....	46
Şekil 2.11. LEED Sertifika Sisteminde Kriterlerin Puan Yüzdeleri.....	49
Şekil 2.12. 2002 ile 2020 Yılları Arasında LEED Tarafından Alınan Sertifika Sayısı.....	50
Şekil 2.13. CASBEE Devirli Yapı Tasarım Süreci.....	52
Şekil 2.14. CASBEE Sertifika Sisteminde BEE'nin Hesaplanması.....	53
Şekil 2.15. 2004 ile 2015 Yılları Arasında CASBEE Tarafından Alınan Sertifika Sayısı.....	54
Şekil 2.16. Green Star'ın 2004 ile 2020 Yılları Arasındaki Kümülatif Sertifika Sayısı.....	55
Şekil 2.17. Green Star Sertifika Sisteminde Kriterlerin Puan Yüzdeleri.....	56
Şekil 2.18. SBTool Sertifika Sisteminde Kriterlerin Puan Yüzdeleri.....	58
Şekil 2.19. DGNB Sertifika Sisteminde Değerlendirme Kriterleri.....	61
Şekil 2.20. DGNB Sertifika Sisteminde Kriterlerin Puan Yüzdeleri.....	61
Şekil 3.1. Esneklikle İlişkilendirilen Kavramlar.....	66
Şekil 3.2. Mimaride Esneklikle İlişkilendirilen Kavramlar.....	73
Şekil 3.3. 1 Angel Square.....	76
Şekil 3.4. Taşınabilir Barınma Birimi ve Kurulumu.....	77

Şekil 3.5. Çadır ile Türk Evinin Mekan ve İşlev Benzerliği.....	78
Şekil 3.6. Türk Evinin Esnek Mekan Kullanımı.....	79
Şekil 3.7. Japon Evinin Esnek Mekan Kullanımı.....	80
Şekil 3.8. Maison Domino.....	81
Şekil 3.9. Maison Citrohan.....	82
Şekil 3.10. Villa Savoye ve Unité d'Habitation.....	83
Şekil 3.11. Hufeisensiedlung Konut Bloğu ve Planları.....	84
Şekil 3.12. Schröder Evi.....	85
Şekil 3.13. Mies van der Rohe Konutu.....	86
Şekil 3.14. Mies van der Rohe Konutu Plan Şeması.....	87
Şekil 3.15. John Habreken' in Tasarladığı Konut Plan Örneği.....	88
Şekil 3.16. Central Beheer Sigorta Ofis Binası.....	90
Şekil 3.17. Diagoon Evleri.....	91
Şekil 3.18. Francis Duffy ve Steward Brand 'a Ait Katmanlar.....	93
Şekil 3.19. Sendai Mediathe.....	95
Şekil 3.20. Sendai Mediathe Kat Planları.....	96
Şekil 3.21. Schröder Evi'nin Planında İşlevsel Esnekliğin Gösterimi.....	100
Şekil 3.22. Farnsworth Evi.....	101
Şekil 3.23. Montessori Okulu Plan ve İç Mekanda Blok Poydum Gösterimi.....	102
Şekil 3.24. Habraken'in Tasarladığı Konut Planı.....	106
Şekil 3.25. Next21 Konut Projesinin Destek ve Tamamlayıcı Elemanlarının Gösterimi.....	108
Şekil 4.1. Ancora 40	110
Şekil 4.2. Financial Park ve İç Mekanı.....	113
Şekil 4.3. TechnoCampus Berlin.....	115
Şekil 4.4. Matrix One ve İç Mekanı.....	117
Şekil 4.5. Smart 22@.....	119
Şekil 4.6. WE3 at Water's Edge.....	121
Şekil 4.7. Makers Quarter Block D ve İç Mekanı.....	123
Şekil 4.8. Doncaster.....	125
Şekil 4.9. EDGE Suedkreuz Berlin ve İç Mekanı.....	127
Şekil 4.10. OXXEO.....	129
Şekil 4.11. The JJ Mack ve İç Mekanı.....	131
Şekil 4.12. Youngstorget 3 ve İç Mekanı.....	133

ÖZET

YEŞİL BİNALARIN ESNEK MİMARİ ÖLÇÜTLER AÇISINDAN İNCELENMESİ

Bina yaşam döngüsü sürecinde, bina kullanıcılarının istek, ihtiyaç, gereksinim ve çevresel faktörlere cevap verebilen, aynı zamanda enerji, kaynak ve maliyet açısından sürdürülebilirlik ilkesini benimseyen yeşil binalara olan ihtiyaç artmaktadır. Mevcut çalışmaların incelenmesi sonucunda, yeşil binalarda sürdürülebilirlik ve esnek mimari tasarım konusunu birlikte ele alan çalışma sayısının yeterli olmadığı gözlemlenmiştir. Bu durum, yeşil bina tasarımında sürdürülebilirlik ve esnekliği birleştiren çözümleri ele alan çalışma gerekliliğini ortaya koymuştur. Bu bağlamda, yeşil binaların tasarımının sürdürülebilirlik ve esneklik açısından kullanıcı ihtiyaçlarına uygun olması, bu çalışmanın temel amacını oluşturmuştur. Yeşil binaların sürdürülebilir ve esnek mimari tasarıma sahip olması sayesinde, yaşam alanlarının hem çevresel etkileri asgari seviyede tutması hem de kullanıcıların değişen taleplerine hızlı bir şekilde uyum sağlayabilmesi mümkün olacaktır. Çalışma dört aşamada ele alınmış olup birinci aşamada yerli ve yabancı kaynaklar incelenerek sürdürülebilirlik, yeşil bina kavramları ve yeşil bina sertifika sistemleri ile ilgili literatür taraması yapılmıştır. İkinci aşamada yine yerli ve yabancı kaynaklar incelenerek esneklik kavramı, esnek mimari ve yaklaşımları hakkında değerli mimarların fikirleri göz önünde bulundurularak esnek mimari ölçütleri belirlenmiştir. Üçüncü aşamada LEED, BREEAM ve DGNB sertifikalarına sahip yeşil bina örnekleri seçilerek, esnek mimari ölçütleri ve sürdürülebilirlik özellikleri incelenmiştir. Son aşamada ise elde edilen bulgular değerlendirilerek yeşil binaların esnek mimari tasarım özelliklerine sahip olmasının bina sürdürülebilirliğine katkıları gözlemlenmiştir. Sonuç olarak bu çalışma yeşil binalarda sürdürülebilir ve esnek mimari tasarımı birleştirerek, gelecekte inşa edilecek binaların bu iki tasarımın nasıl bir araya getirildiğini ve binanın bu durumu nasıl bir arada karşıladığını açıklamak adına önemli bir adım olacaktır.

Anahtar Kelimeler: *Sürdürülebilirlik, Esnek Mimari, Yeşil Bina, Yeşil Bina Sertifika Sistemleri*

ABSTRACT
EXAMINATION OF GREEN BUILDINGS IN
TERMS OF FLEXIBLE ARCHITECTURAL CRITERIA

In the building life cycle process, there is an increasing demand for green buildings that can respond to the desires, needs, requirements of building users, and environmental factors, while also adopting sustainability principles in terms of energy, resources, and cost. Upon examining existing studies, it has been observed that the number of studies addressing both sustainable and flexible architectural design in green buildings is insufficient. This situation underscores the necessity for research that focuses on solutions combining sustainability and flexibility in green building design. In this context, the primary objective of this study is to ensure that the design of green buildings is aligned with user needs in terms of sustainability and flexibility. Green buildings with sustainable and flexible architectural designs have the potential to minimize environmental impacts and quickly adapt to changing user demands. The study is conducted in four stages. In the first stage, a literature review is conducted on sustainability, green building concepts, and green building certification systems by examining both domestic and foreign sources. In the second stage, flexibility concepts, flexible architecture, and criteria for flexible architecture are determined by considering the opinions of influential architects through a review of domestic and foreign sources. In the third stage, green building examples certified with LEED, BREEAM, and DGNB are selected, and their flexible architectural criteria and sustainability features are examined. In the final stage, the findings are evaluated, and the contribution of green buildings with flexible architectural design features to building sustainability is observed. In conclusion, this study, by combining sustainable and flexible architectural design in green buildings, represents a significant step towards explaining how these two designs are integrated and how a building accommodates this dual aspect, providing valuable insights for the construction of future buildings.

Keywords: *Sustainability, Flexible Architecture, Green Building, Green Building Certification Systems*

1. GİRİŞ

Sürdürülebilirlik, gelecekteki toplumların mevcut ihtiyaçlarını karşılama yeteneğinden ödün vermeden kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme kapasitesi olarak tanımlanmaktadır. AIA (American Institute of Architects) ‘ e göre sürdürülebilirlik ise : “toplumun geleceğe doğru işlerliğine, sistemin ihtiyacı olan temel kaynakların tükenmesi veya aşırı yüklenmesi doğrultusundaki dengesinin bozulmadan devam etmesi” olarak tanımlanmaktadır. "Sürdürülebilir tasarım, doğal çevreye olan negatif etkileri minimize ederek veya eleyerek, yapılı çevrenin kalitesini maksimize etmeyi araştıran bir tasarım felsefesidir.” (Tatar, 2013). Sürdürülebilir mimarlık, binaların yaşam döngüsü aşamasında geçen süreç içerisinde gelecek nesillerin ihtiyaçlarını dikkate alarak, konfor ve sağlık koşullarından ödün vermeden çevreye duyarlı, az kaynak ve enerji tüketen binaları üretme faaliyetlerinin tümüdür (Çakır,2011).

Yeşil binalar; binaların yaşam döngüsü sürecinde çevresel etkileri ve enerji tüketimi asgari seviyede olan, doğal kaynakların verimli kullanıldığı yapıları ifade etmektedir. Sürdürülebilir binalar aynı zamanda çevresel, ekonomik ve sosyal açıdan uzun vadede sürekliliği hedeflemektedir. Değişen koşullara adapte olabilen, uzun ömürlü ve çevre dostu binaların inşa edilmesi son dönemde insanlığın birincil öncelikleri arasında yer almaktadır. Sürdürülebilir mimari tasarıma sahip binaların ömürlerini tamamlayarak yıkılacağı durumlarda bile geri dönüşümünün sağlanması yönüyle çevreye verilebileceği hasarın asgari seviyeye indirilmesi hedeflenmektedir (Çelebi, 2022).

Esneklik kavramı Türk Dil Kurumu’nda “Esnek olma durumu, elastikiyet. Bir dış gücün etkisi altında uzama, kısalma, eğrilme vb. biçim değişikliklerine uğradıktan sonra, etkinin kalkmasıyla eski biçimini alabilme özelliğinde olan, elastik, elastiki” şeklinde tanımlanmıştır. Literatürde esneklikle ilgili birçok tanımlamaya yer verilmektedir. Bu bağlamda esneklik, yapıların, zamanla gelişen kullanıcı ihtiyaçlarına göre adapte edilebilmesi, uyarlanabilmesi ya da hareket edebilmesi, dış faktörlerin etkisine tepki verebilmesi, ekleme çıkarma gibi işlemlere uygun olabilmesi şeklinde tanımlanabilir (Zenter, 2018).

Esnek mimari; zamanla kullanıcıların ihtiyaç ve isteklerinin değişmesi, teknolojinin gelişmesi, ekonomik etkiler ve fonksiyona bağlı farklılarla ortaya çıkan gereksinimleri binanın karşılayabilmesi olarak tanımlanabilir. Bu bağlamda binaların esnek mimari açısından incelenmesi önem taşımaktadır. Esnek tasarımlar, yapısal değişikliklere olanak tanıyarak kullanıcının değişen taleplerine uyum sağlar ve bu sayede memnuniyeti artırmaktadır. Öte yandan, yapısal değişikliklere izin vermeyen standart tasarımlar ise, kullanıcıları farklı tasarım arayışlarına yönlendirmektedir (Yılmaz, 2006). Bu sebeple, kullanıcıların ve ihtiyaçların zaman içinde değişebileceği düşünüldüğünde, esnek ve uyarlanabilir tasarımın benimsenmesi, sürdürülebilir bir çözüm sunma hedefiyle ortaya çıkmaktadır. (Yılmaz, 2020).

İnsanların mekânsal beklentilerinin yanında konfor açısından beklentileri de zamanla değişkenlik göstermektedir. Bu bağlamda binaların da kullanıcıların zaman içerisinde değişen taleplerine cevap verebilir nitelikte olması veya esnek yapıya sahip olarak dönüşebilmesi beklenmektedir. Binaların söz konusu değişime olan uyumu ve dönüşümü binaların yapısal özellikleri açısından önemlidir. Binaların yapısal tasarımı veya alt sistemlerinin söz konusu değişime uygun olmaması durumunda binaların yeniden yapılması gerekebilmektedir. Bu durum kaynak kullanımına neden olmasından dolayı sürdürülebilirlik açısından olumsuz bir durum oluşturmaktadır. Esnek mimarinin adapte edilebilir, değiştirilebilir ve dönüştürülebilir yapıya sahip olması binaların sürdürülebilirlik açısından performansını olumlu yönde etkilemektedir.

Bu çalışmada sürdürülebilirlik açısından öneme sahip olan yeşil binaların esnek mimari ölçütler açısından irdelenmesi amaçlanmaktadır. Çalışma kapsamında seçilen yeşil bina değerlendirme sistemlerinden ödül almaya hak kazanmış yeşil bina örnekleri, sürdürülebilir özellikleri ve esnek mimari ölçütler açısından incelenecektir. Çalışma yeşil binaların esnek mimari ölçütlerine göre performansının irdelenmesi planlanmaktadır.

1.1. Çalışmanın Amacı

Yeşil binalar; binanın yaşam döngüsü boyunca konvansiyonel binalara göre çevresel etkisi daha düşük seviyede gerçekleşen, daha düşük enerji tüketimine sahip, kaynakların verimli kullanıldığı binaları ifade etmektedir. Dünyada gerçekleşen enerji tüketimi ve buna bağlı olarak gerçekleşen çevresel etki, kaynak kullanımının önemli bir kısmının binalardan kaynaklandığı bilinmektedir. Bu nedenle Yeşil binaların sürdürülebilir kalkınma için önemi büyüktür. Esnek mimari; zamanla kullanıcıların ihtiyaç ve isteklerinin değişmesi, teknolojinin gelişmesi, ekonomik etkiler ve fonksiyona bağlı farklılarla ortaya çıkan gereksinimleri yapının karşılayabilmesi olarak tanımlanmaktadır. Tasarımların insanların gelecekteki ihtiyaçlarına cevap verebilecek veya dönüşebilecek şekilde olması sürdürülebilirlik açısından büyük önem arz etmektedir. Esnek mimarinin adapte edilebilir, değiştirilebilir ve dönüştürülebilir olması binaların sürdürülebilirlik açısından performansına olumlu katkılar yapacağı öngörülmektedir.

Yeşil binalarda esnek mimari tasarımın, zamanla kullanıcıların değişen ihtiyaç ve isteklerine cevap verebilecek şekilde olması binanın sürdürülebilirliği açısından büyük önem arz etmektedir. Aynı zamanda binaların yaşam döngüsü boyunca kullanımı, bakım-onarımı ve geri kazanım süreçlerinde tüketilen doğal kaynaklarla ve oluşturulan atıklarla çevreyi olumlu etkilemeyi hedeflemektedir. Bu nedenle bu çalışmada yeşil bina değerlendirme sistemleri tarafından ‘yeşil bina’ olarak tanımlanmış binaların esnek mimari ölçütler açısından değerlendirilerek binaların gelecekteki kullanıcı istek ve ihtiyaçlarına cevap verebilme düzeyinin irdelenmesi amaçlanmaktadır.

Bu amaç doğrultusunda, çalışmada öncelikle sürdürülebilirlik kavramı, ölçütleri, yeşil bina kavramı ve yeşil bina değerlendirme sistemleri açıklanacaktır. Daha sonra, esneklik kavramı, esnek mimari, esnek mimari yaklaşımları açıklanarak esnek mimari ölçütler belirlenecektir. Bu doğrultuda seçilen yeşil bina örneklerinin belirlenmiş olan esnek mimari ölçütler açısından değerlendirilmesi yapılacaktır.

1.2. Çalışmanın Kapsamı ve Yöntemi

Bu çalışma yeşil bina değerlendirme sistemleri tarafından yeşil bina olarak tanımlanmış binaları, esnek mimari ölçütler açısından değerlendirilerek sürdürülebilir esnek mimari tasarım bağlamında bir analiz yapılması amaçlamaktadır. Bu kapsamda

seçilen yeşil bina örneklerinin sürdürülebilir özellikleri ve esnek mimari ölçütler bağlamında değerlendirmesi yapılacaktır.

Çalışmanın birinci ve ikinci bölümünde yerli ve yabancı kaynaklar taranarak kapsamlı bir literatür taraması yapılmıştır. nc bölümünde ise seçilen yeşil bina örneklerinin sürdürülebilir özellikleri ve esnek mimari ölçütler bakımından irdelenerek bulgular elde edilmiştir. Çalışmanın değerlendirme ve sonuç bölümünde ise literatür taraması sonucunda elde edilen bilgilerden, seçilen yeşil bina örneklerinden elde edilen bulgular değerlendirilerek yeşil binaların sürdürülebilirliğine esnek mimari tasarımın katkısı olduğu gösterilmiştir.

Çalışmanın sınırlılıkları, yeşil binaların sürdürülebilir ve esnek tasarıma sahip olmasıdır. Yeşil binalar, LEED, BREEAM ve DGNB gibi yeşil bina değerlendirme sistemlerinden ödül almaya hak kazanmış olan örnekler seçilerek sürdürülebilirlik özellikleri ve esneklik ltleri bakımından incelenecektir.

Birinci bölümünde çalışmanın giriş kısmı yer almakta ve çalışma ile ilgili genel bilgilendirmelere yer verilmektedir.

İkinci bölümünde sürdürülebilirlik kavramı, sürdürülebilirlik kavramının tarihsel gelişimi, sürdürülebilir mimari, sürdürülebilir mimari ltleri ele alınmaktadır. Bu bölümünde aynı zamanda yeşil bina kavramı, yeşil bina kavramının tarihsel gelişimi, yeşil binaların sürdürülebilirlikle ilişkisi ve yeşil bina değerlendirme sistemleri ele alınmaktadır.

nc bölümünde esneklik kavramı, mimaride esneklik, sürdürülebilirlik bağlamında esneklik, mimaride esnek yaklaşımlar ve tarihsel gelişimi ele alınmaktadır. Esnek mimarinin ltleri; işlevsel esneklik, mekansal esneklik ve yapısal esneklik kavramları da bu bölümünde ele alınmaktadır.

Dördüncü bölümünde LEED, BREEAM ve DGNB yeşil bina değerlendirme sistemlerinden ödül almaya hak kazanmış yeşil bina örneklerine yer verilmektedir. Yeşil bina örnekleri hakkında önce genel bilgiler verilmektedir. Daha sonrasında yeşil bina örnekleri sürdürülebilirlik özellikleri ve esneklik ltleri bağlamında değerlendirilmektedir.

Son bölümünde ise dördüncü bölümünde elde edilen bilgiler değerlendirilerek yeşil binaların gelecekteki kullanıcı istek ve ihtiyaçlarına cevap verebilme düzeyini

irdelenerek, binanın sürdürülebilirliğine esnek mimari tasarımın katkısı olduğuna dair sonuçlar verilmektedir.

1.3. Literatür Özeti

Tez çalışması kapsamında, sürdürülebilirlik, yeşil bina ve esneklik kavramına, mimari tasarımda esnekliğe ve yeşil binalarda esnek mimari tasarıma dair yapılan bilimsel araştırmalar titizlikle incelenmiştir. Bu araştırmaların ışığında elde edilen kaynaklar, tez çalışmasının kavramsal temelini oluşturmak adına önemli bir katkı sağlamıştır. İnceleme sürecinde gözden geçirilen kitaplar, makaleler ve tezler, derlenerek sunulmuştur. Bu metin, tez çalışmasının temel bulgularını ve teorik çerçevesini oluşturacak şekilde düzenlenmiştir.

Şen, Alpaslan ve Kaya (2018), “Sürdürülebilirlik Üzerine Tarihsel ve Güncel Bir Perspektif” adlı makalelerinde sürdürülebilirlik kavramından, sürdürülebilirlik kavramının tarihsel sürecinden ve günümüzün en çok tartışılan kavramlarından biri haline gelmesinden bahsetmektedir. Sürdürülebilirliğin detaylı bir şekilde ele alınmasından dolayı tez çalışmasına katkı sağlamıştır.

Sev (2009), “Sürdürülebilir Mimarlık” adlı kitabında sürdürülebilir mimarlık olgusunu geniş bir perspektifte ele alarak detaylı bir şekilde işlemiştir. Sürdürülebilir mimarlık ve yapım, yüksek binalarda sürdürülebilirlik kavramını dünya genelinden çağdaş yapı örnekleri eşliğinde incelemiştir. Sürdürülebilir mimarlığın benimsenme sürecini ve dünya genelindeki çağdaş yapı projelerinin bu kapsamdaki katkılarını ele alarak doğal ve yapılı çevre arasındaki dengeyi yeniden kurmaya yönelik yaklaşımları öne sürmektedir. Tez kapsamında günümüzde “yeşil” binalara olan ihtiyacın sebepleri konusunda bilgi oluşturulmasına yönelik önemli veriler sağlamıştır.

Hertzberger (1991), "Lessons for Students in Architecture" adlı kitabında, kendisi ve meslektaşlarının son yıllardaki tasarım çalışmalarını detaylı bir şekilde inceleyerek, bu çalışmaların tasarım fikirleri açısından değerlendirmiştir. Bu kapsamda, mimari tasarımda esneklik kavramına özel bir vurgu yaparak, bu özelliğin önemine dikkat çekmiştir. Hertzberger, esnekliğin farklı kullanıcı ihtiyaçlarına tek bir çözümle karşılanamayacağını savunmuş ve mekanların çeşitli kullanım ihtiyaçlarına uygun biçimde tasarlanmasıyla esnekliğin elde edilebileceğini belirtmiştir. Bu görüşleriyle, tasarımın evrensel ve çok yönlü bir perspektife sahip olması gerektiğini vurgulayarak, mimari eserlerin kullanım çeşitliliğine uyum sağlamasının önemini ortaya koymuştur.

Forty (2000), "Words and Buildings: A Vocabulary of Modern Architecture" adlı kitabında, modern mimarlığın kavramlarını derinlemesine inceleyerek, esneklik tanımlarını tarihsel ve teorik bir bağlamda ele almaktadır. Forty'nin çalışması, mimarlar, filozoflar ve eleştirmenler tarafından yapılan esneklik tanımlarını detaylı bir şekilde incelerken, bu tanımları geniş bir tarihî perspektif içinde değerlendirmektedir. Forty, esnekliği uzun vadeli kullanım odaklı bir tasarım unsuru olarak tanımlamıştır. Bu bağlamda, esnekliği sadece belirli bir dönemin ihtiyaçlarına değil, uzun vadeli perspektifte farklı kullanım senaryolarına cevap verebilen bir tasarım yaklaşımı olarak ele almıştır.

Schneider ve Till (2005), "Flexible Housing: Opportunities and Limits" adlı makalede, esneklik kavramının tarihini ele alarak binaların tasarımında esnekliğin sosyal, ekonomik ve çevresel avantajlarından bahsetmektedir. Aynı zamanda Schneider ve Till (2007), "Flexible Housing" adlı kitaplarında da binalarda esnek tasarımın tarihçesini, gelişimini ve geleceğini ele almaktadır. Esnek tasarımların, toplumun ve bireylerin değişen ihtiyaçlarına uyum sağlamak adına önemli bir çözüm olduğunu vurgulamışlardır. Kitapta, esnek tasarımın sağlayabileceği sosyal, ekonomik ve çevresel faydalar detaylı bir şekilde açıklamışlardır. Bu bağlamda esnek tasarımların planlanma ve inşa edilmesi sürecinde izlenmesi gereken adımları da içeren bir kılavuz sunarak, esnek, uyarlanabilir ve sürdürülebilir binaların nasıl elde edilebileceği konusunda pratik bilgiler sunmuşlardır. Bu çalışma, binaların esnekliğinin önemini vurgulayarak, değişen yaşam tarzlarına ve ihtiyaçlara uyum sağlama konusunda rehberlik etmektedir.

Kronenburg (2007), "Flexible: Architecture That Responds to Change" adlı kitabında, esnek mimariyi, yapının ömrü boyunca değişime kolayca yanıt verebilecek şekilde tasarlanması olarak tanımlamıştır. Adaptasyon, mobilite, dönüşüm ve etkileşim kelimelerinin esnek mimarının temel özellikleri olduğunu vurgulamıştır.

İslamoğlu (2014), "Okullarda Esneklik Stratejilerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Yöntem Önerisi" adlı tezinde mimari tasarımda esneklik kavramını hem kuramsal açıdan hem de uygulama alanında detaylı bir şekilde inceleyerek ünlü mimarların görüşlerini titizlikle ele almış ve tasarımlarını kapsamlı bir analiz sürecine tabi tutmuştur. Bu çerçevede, önde gelen mimarların ifadeleri üzerinden esneklik kavramına dair teorik çerçeve oluşturulmuş ve bu kuramsal temel, somut tasarımların incelenmesiyle pekiştirilmiştir. Bu çalışma, mimari dünyadaki esneklik anlayışının

zengin ve çeşitli bir perspektifini sunarak, teorik bilgilerin pratik uygulamadaki yansımalarını anlama noktasında tez çalışmasına önemli bir kaynak oluşturmaktadır.

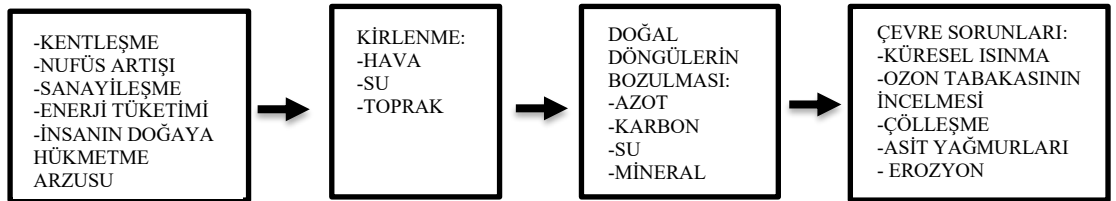
Yılmaz (2020), “Sürdürülebilir Mimari Tasarım: Az Katlı Konutlarda Esnek Bir Tasarım Modeli” adlı tezinde LEED, BREEAM ve DGNB sertifika sistemleri ölçütleri ile esneklik ölçütleri ilişkileri değerlendirilmiştir. Bu bağlamda yeşil bina sertifika sistemleri tarafından sertifika almaya hak kazanmış veya yarışma projesi olan az katlı konut örnekleri irdelenerek sürdürülebilirlik ve esnek mimari ölçütler açısından değerlendirilmiştir. Kullanıcı istek ve ihtiyaçlarının karşılanması bakımından sürdürülebilirlik ve esnekliğin bir arada olmasının bir gereklilik haline geldiğine değinilen bu çalışma, yeşil binaların esnek mimari ölçütler açısından incelenmesi kapsamında tez çalışmasına yol gösterici olmuştur.

2. KAVRAMSAL TANIMLAMALAR

Bu bölümde sürdürülebilirlik kavramı ve tarihsel süreci detaylı olarak anlatılmaktadır. Sürdürülebilir mimari ve ölçütlerinden bahsedilmiştir. Yeşil bina kavramı ve tarihsel süreci ele alınarak sürdürülebilirlikle ilişkisi kurulmuştur. Yeşil binaların sürdürülebilirlik açısından değerlendirildiği yeşil bina sertifika sistemleri hakkında bilgi verilmektedir.

2.1. Sürdürülebilirlik Kavramı

20.yüzyıldan beri insanoğlu yaşadığı doğal çevrenin sağladığı tüm olanakları sınırsızca kullanma hakkını, yaşam koşullarını geliştirmek ve iyileştirmek bahanesiyle kendisinde bulmuştur. Ancak bu aşırı tüketim ekolojik dengeyi bozmuş ve çevre sorunlarına yol açmıştır. (Şekil 2.1.) Bu olumsuz gelişmelerin sonucunda, insanoğlunun kendisini ve doğaya karşı tutumunu gözden geçirmesine gerek duyulmuştur. Ayrıca nüfus artışı, küreselleşme ve teknolojik gelişmeler nedeniyle, doğal kaynaklara olan talebin arttığı görülmektedir. Ancak bu artış doğanın yenilenme hızına yetişememektedir. Dolayısıyla ekolojik denge bozulduğunda insanların ve diğer canlıların hayatı risk altına girmektedir. Sürdürülebilirlik bu bağlamda, ekolojik dengenin korunmasında, ekonomik ve çevresel ihtiyaçların, ilerdeki neslin yaşam şartlarına zarar vermeden karşılanmasını amaçlayan bir evrensel görüş olarak yerini almaktadır (Güvenç, 2008). Bu kavramın çıkış noktası, teknolojik ve ekonomik ilerlemelerle birlikte oluşan çevre sorunlarının engellenmesi ve etkilerinin asgari seviyeye indirilmesi, aynı zamanda doğal yaşamın en üst seviyede korunması üzerine odaklanılmıştır (Tosun, 2009).



Şekil 2.1. Çevre Sorunlarının Ortaya Çıkış Sebepleri.

Kaynak: Çakır, G. (2011)

Sürdürülebilirlik kavramının tarihine dair bir araştırma yapan Vehkamäki, bu kavramın dini temelinin, bilinenin ötesine geçerek ilk İncil'e kadar uzandığını iddia etmektedir. Kelime olarak sürdürülebilirlik 18. yüzyılda ortaya çıkmış olsa da fikir olarak uzun bir geçmişe dayanmaktadır (Şen ve ark., 2018). Kelime kökeni olarak Latince'deki "tutmak" anlamına gelen "tenere" sözcüğünden türetilmiştir. Sözlükteki anlamı devam ettirilebilirlik olan sürdürülebilirlik kavramının kelime köklerini inceleyecek olursak; İngilizce'de "sustainability", İtalyanca'da "sostenibilità", İspanyolca'da "sostenibilidad", Almanca'da "nachhaltigkeit", Fransızca'da ise "soutenabilité" ve "durabilité" şeklinde kullanılmaktadır (Tufan ve Özel, 2018). İlk kez Alman bilim insanı olan Johann Carl von Carlowitz'in 1712'de yayımlanan 'Sylvicultura Oeconomica' adlı çalışmasında kullanılan Almanca terimi 'nachhaltigkeit' (sürdürülebilirlik), Carlowitz'in savunduğu fikre göre, sürdürülebilir orman yönetimi için vurgulanan önemli bir ilke, kesilen ağaç sayısının dikilen ağaç sayısından daha fazla olması gerekliliğidir (Pittel, 2002 akt: Yılmaz, 2020). Ormancılık alanında da olsa sürdürülebilirlik kavramını güncel olarak ilk kez tanımlayıp söyleyen kişi Carlowitz olduğu için, sürdürülebilirlik açısından literatürde önemli bir konumda yer almaktadır (Yılmaz, 2020).

Sürdürülebilirlik kavramı, ekonomiden eğitime, mimarlıktan tarıma kadar birçok farklı alanlarda kullanılmıştır. Farklı disiplinlerin probleme yaklaşımının farklı olmasından dolayı sürdürülebilirlik kavramı alanlara göre değişiklik gösterebilmektedir. Sürdürülebilirlik tanımlarından bazıları şunlardır:

-Türk Dil Kurumu'nun sözlüğüne göre "bir şeyin, bir durumun olmasını, sürmesini sağlamak" olarak tanımlanmaktadır (Url-1).

-Türk Dil Derneği'nin sözlüğünde "sürdürülmek, sürdürmek eyleminin yapılması olarak tanımlanmaktadır (Url-2).

- Oxford American Dictionary'de desteklenen, sürdürülen ve kesintisiz işleyişi sağlayan, tükenmesi ve yok olması önlenen, ömrü uzatılan özelliklere sahip bir nesneyi ifade eden olarak anlatılmaktadır (Url-3).

-Webster sözlüğünde ise bir kaynağın işlenme veya kullanılma yöntemiyle tüketilmemesi, bitirilmemesi ve sonsuza kadar yok edilmemesi, değerlendirilmesi olarak tanımlanır (Url-4).

-Sürdürülebilirlik, "bugünün ihtiyaçlarının, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama kabiliyetinden ödün vermeden karşılanması" olarak açıklanabilir (McDonough, 1992).

- Erengezgin sürdürülebilirliği “her şeye rağmen değil, her şeyi dikkate alarak yaşamı sürdürme çabası” olarak tanımlanmıştır (Özmehmet, 2007).

- Bireylerin, temel sermayelerini tüketmek yerine, önceki nesillerden devraldıkları mirasla kazandıkları gelirle yaşamaları gerekmektedir. Sürdürülebilirlik, yaşam kalitesini korur ve doğal kaynaklara sürekli erişimi sağlar (Ruano, 2000).

-İncedayı (2004) 'sürdürülebilirlik' yaklaşımına öncelikle zihinsel bir reform süreci olarak vurgu yaptığı yazısında “Her düşünce süreci gibi, sürdürülebilirlik de siyasal bir tercih ya da tavır gerektirir. Bugünün, çevre açısından sürdürülemez tüketim kalıpları, siyasal, ekonomik, kültürel temelde değişikliğe uğramadıkça, sürdürülebilir bir çevre sorgulaması içi boşaltılmış bir hedef olarak kalacaktır.” şeklinde tanımlamaktadır.

-Mevcut ihtiyaçları karşılarken gelecek nesillerinde ihtiyaçlarının göz ardı edilmediği ve çevreye zarar vermeyen, doğal kaynakların bilinçli kullanılması anlayışına sürdürülebilirlik denir (Bozdoğan, 2003)

-Sürdürülebilirlik, var olan doğal kaynaklardan günümüz ihtiyaçlarını sağlamanın yanı sıra bu kaynakları ilerideki nesillerin de kullanabilmesine imkan tanımalıdır (Renda, 1995).

-Cebeci ve Çakılcıoğlu (2002) sürdürülebilirliği, toplumun, ekosistemin veya herhangi sürekli bir sistemin, hayati kaynaklara aşırı yüklenmeden, bozulmadan, kesintiye uğramadan ve aşırı kullanıma dayanmadan işini yapabilmesi olarak tanımlamaktadır.

-Salomone, “insanoğlunun yükünü taşıyabilmek adına yeryüzünün kapasitesini muhafaza etmek” olarak ifade etmiştir (Salomone, 2014).

- Dünyada var olan doğal kaynakların devamlılığını sağlamak ve verimli bir şekilde kullanmak için, kaynak tüketimini en aza indirerek; doğada hızlı parçalanmayan ve ekosisteme bırakılmış atıkları azaltarak, insan ve diğer canlı türlerinin varlığını ve yaşam kalitesini korumayı amaçlamaktır (Yeang, 2006).

- Sürdürülebilirlik, çevre hareketinde önemli bir prensip olup, siyasal süreçlerde sürekli olarak şekillenen bir ahlaki kavramdır. Bu ilke, çevre, ekonomi ve toplum arasındaki dengeyi koruma hedefini taşımaktadır (Tekeli, 2001).

-Bossel’e göre ise sürdürülebilirlik, “tüm toplum hayatının tarihsel olarak yürütülmesini besleyen ve devamlılığı sağlayan çeşitli insan aktiviteleridir” şeklinde tanımlanabilir (Kocaoğlu, 2017)

- Sürdürülebilirlik, kaynakları tüketmeyen, doğal döngülere zarar vermeyen sistemlerin, yöntemlerin ve malzemelerin kullanılmasını ifade etmektedir (Rosenbaum, 1993, s.42).

-Mileti'ye (1999) göre sürdürülebilirlikte 5 temel ilkesi bulunmaktadır:

- Yaşam kalitesinin devamlılığının sağlanması ve geliştirilmesi;
- Ekonomik kaynakların daha etkin ve verimli bir şekilde kullanılması;
- Çevre üzerinde olumsuz etkilerin önlenmesi ve iyileştirilmesi;
- Nesiller arası adaletin sağlanması;
- Çözüm üretme sürecinde katılımcı ve uzlaşmacı bir tutumun benimsenmesi.

Sürdürülebilirlik kavramının bilinen tanımlarından en yaygın kullanımı; 1987 yılında Birleşmiş Milletler Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (WCED) tarafından, başkanı Gro Harlem Brundtland tarafından yönetilen toplantı sonrası açıklanan Brundtland Raporu (Ortak Geleceğimiz) 'nda yapılmıştır. Bu raporda sürdürülebilirlik; "İnsanlığın, gelecek kuşakların ihtiyaçlarını karşılama kapasitesine zarar vermeden bugünün ihtiyaçlarını sağlayarak sürdürülebilir kılma becerisi" şeklinde tanımlanmaktadır. Raporun hazırlanma amacı sürdürülebilirlikle ilgili problemlerin ele alınıp, var olan problemlere gereken çözümleri üretebilmektir.

Bu tanımlamalardan hareketle sürdürülebilirlik, mevcut durumun belirlenen bir zaman içerisinde aynı şekilde devam etmesi veya elde edilen olumlu durumun aynı kalitede devam etmesinin sağlanması olarak tanımlayabiliriz.

2.1.1. Sürdürülebilirlik Kavramının Tarihsel Gelişimi

Sürdürülebilirlik kavramını geliştirilmek amacıyla çeşitli evrensel ve yerel çok sayıda kurum, kuruluş ve örgüt tarafından çeşitli boyutlarıyla gündeme getirerek tartışmaya açmışlardır. Bu çalışmalar kronolojik sıra ile aşağıda verilmiştir.

- 1968 yılında İtalya'nın Bellagio kentinde Roma Kulübü'nün (Club of Rome) kurulmasıyla sürdürülebilirlik kavramının temelleri atılmaya başlanmıştır. Kulüpteki değerli bilim insanları, diplomatlar, iş adamları, siyasetçiler ve ekonomistler sürdürülebilirlik alanında önemli çalışmalar gerçekleştirmiştir.
- 1972 yılında Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'ndeki (Massachusetts Institute of Technology) bir grup araştırmacı tarafından hazırlanan Büyümenin Sınırları (Limits of Growth) adlı raporda büyüme ve kaynaklarla ilgili ilişkiye dikkat çekmiştir. Bu raporda ekonomik büyüme ve sanayileşmenin neden olabileceği enerji kıtlığı ve çevresel kirliliğin insanların temel sorunu haline geleceği

vurgulanmıştır. Bu durumun bir sonucu olarak insanların neslinin tükenme tehlikesiyle karşılaşılabilmesi öngörülmüştür (Meadows, 1972 akt: Özcan, 2013). Bu rapor geliştirmekte olan ülkelere gelişmiş ülkeler seviyesinde önerilerde bulunmasından dolayı eleştirilmiştir. Maseroviç ve Pestel'in ifadesine göre dünyanın bir bütün olarak kabul edilemeyeceğini vurgulamış ve ülkelerin benzer büyüme modellerini takip etmelerinin doğru bir yaklaşım olmadığını belirtmişlerdir. Bundan yola çıkarak ülkelerin gelişmişlik seviyeleri değerlendirilerek kendilerine uygun olan büyüme modellerini benimsemeleri gerekmektedir. Bu yüzden "İnsanlık Dönüm Noktasında" adlı ikinci bir rapor hazırlama gereksinimi duymuşlardır (Tokat, 2010).

- 1972 yılındaki bir diğer çalışma Stockholm'de 113 katılımıyla gerçekleştirilmiş olan "İnsan ve Çevre" Konferansı olarak da bilinen Birleşmiş Milletler Dünya Çevre Konferansı (United Nations Conference on the Human Environment)' dir. Bu konferansta ilk defa ekoloji ve ekolojik denge kavramlarından bahsedilmiş, çevre sorunları ciddi biçimde ele alınmış ve çevrenin korunması aynı zamanda geliştirilmesi ilk kez tartışılmıştır. Doğal kaynakların eşit bir şekilde kullanılmasının önemine vurgu yapılarak, ekonomik ve sosyal politikaların çevre kaygılarıyla beraber geliştirilmesinin gerekli olduğu ifade edilmiştir. Böylece sürdürülebilirlik ve ekonomik kalkınma arasında uyumun sağlanmasının gerekliliğine dair temel bir kaygı olarak ortaya konmuştur. Ayrıca, sürdürülebilir mimarinin insanların yaşam alanlarına ve kentlere uygulanmasının öneminin vurgulanması konusunda uzlaşmanın sağlanabildiği ilk uluslararası toplantı olması da son derece önemli bir ayrıntıdır (United Nations, 1972). Bu konferans sürdürülebilirlik bilincinin oluşumu için atılan ilk adımlardan biri olarak, bu bilincin uluslararası düzeyde oluşturulabilmesi için çeşitli kararlar alınmıştır. Konferansta alınmış olan 26 karardan 5 tanesinde sürdürülebilirlik bilincinin oluşumu konusundan bahsedilmiştir. Alınan kararların yer aldığı maddeler aşağıda belirtilmiştir.

*Madde 1'de insanların, gerekli yaşama koşullarının sağlanabildiği, refah bir ortamda yaşama haklarına değinilerek, günümüz ve gelecek kuşaklar için çevreyi koruma ve iyileştirme sorumluluğu vurgulanmıştır.

*Madde 3'te yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının sürdürülebilirlik açısından önemine vurgu yapılarak, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması gerekliliği belirtilmiştir.

*Madde 5'te gelecekteki tükenme tehlikesine karşı yenilenemeyen enerji kaynaklarının bilinçli bir şekilde korunması ve kullanılması gerekliliği vurgulanmıştır.

*Madde 17'de her ülke kendisinin çevresel kaynaklarını planlama, yönetme ve kontrol etme bilinci ve sorumluluğunda olduğu ifade edilmiştir.

*Madde 20'de yerel ve evrensel çevre sorunlarının nedenleri ve sonuçları hakkında bilimsel araştırmaların ve gelişmelerin teşvik edilmesine vurgu yapılmıştır. (United Nations, 1972).

Fakat alınan bu kararların ilerleyen senelerde ulusal ve uluslararası alanda uygulanmadığı görülmüştür. Bunun sonucunda da çevresel sorunlar ve kalkınma sorunları beklentilere nazaran azalma göstermemiş artarak devam etmiştir.

- 1977 yılında Dennis Pirages'in yazmış olduğu "Sürdürülebilir Toplum" adlı kitapta sürdürülebilirlik kavramı önem kazanmış gelmiş ve tartışılmıştır. 1978 yılında ise Dennis Hayes'in "Sürdürülebilir Topluma Doğru İlk Adımlar: Onarımlar, Yeniden Kullanım, Geri Kazanımlar" kitabı sayesinde sürdürülebilirlik kavramı olarak güncel olarak kullanılmaya başlanmıştır. (Tekeli, 2001). 1978 yılında yapılan Barselona Antlaşması Akdeniz'de olan çevre kirliliği problemini çözmek amacıyla kabul edilmiştir. Ancak bu sözleşme Stockholm'de düzenlenmiş olan İnsan ve Çevre Konferansı'na göre daha sınırlı bir uğraş olmuştur. Bu çalışmaları da sürdürülebilirlik adına yapılmış ilerlemeler olarak örnek verilebilir.
- 1980 yılında yayınlanan Uluslararası Doğayı ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği, (IUCN) Dünya Koruma Stratejsi'nde (World Conservation Strategy) ilk defa sürdürülebilir gelişme kavramından bahsedilmiştir. (Smith, 2000)' e göre sürdürülebilir gelişmeyi, "Biyosferin taşıma kapasitesini, ekosistemi ve kaynakları göz önünde bulundurarak yaşam kalitesini sağlamak" olarak da ifade etmiştir. Dünya Koruma Strateji planında sürdürülebilir topluma oluşabilmeyi insanların genel hedefi olarak belirterek, koruma ve geliştirme fikirlerinin beraber ilerlemesi gerekliliğini irdelemektedir. Bu strateji planında insanoğlunun refahının doğal dünya ile uyum içinde olabilmesi için, bitkilerden hayvanlara ve insanlara kadar geniş bir perspektifi kapsayan yeni bir ahlakın ve bu ahlaka uygun çevresel eğitimin önemi vurgulanmaktadır. Planda fiziksel çevre incelenmiş, ekonomi-çevre ve insan-çevre ilişkisi

irdelenerek konunun üzerinde özellikle vurgu yapılmıştır. Bu yaklaşım çevreyle yapılan her etkileşimin olumsuz bir şekilde sonuçlanacağı düşüncesiyle gelişme karşıtı bulunarak eleştirilmiştir (Bozlağan, 2010).

- 1987 yılında Birleşmiş Milletler Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (WCED) tarafından, başkanı Gro Harlem Brundtland tarafından yönetilen toplantı sonrası açıklanan Brundtland Raporu (Ortak Geleceğimiz) 'nda sürdürülebilirlik kavramının tanımı yapılmıştır. Ayrıca sürdürülebilir kalkınma kavramı ilk defa ortaya atılmış, tartışılmış ve tanımlanmış olup bu kavramın her alanda bütünleşmiş bir kavram olarak ele alınması gerekliliği dile getirilmiştir (WCED, 1987). Bu raporda sürdürülebilirlik; “İnsanlığın, gelecek nesillerin kendi gereksinimlerini karşılama olanağına zarar vermeden bugünün ihtiyaçlarını sağlayarak sürdürülebilir kılma becerisi” şeklinde tanımlanmaktadır.

Çalışmada, var olan düzenin dünyayı ve gelecekteki yaşam koşullarını tehdit eden olaylar ele alınmıştır. Bu olaylar eşitsizlik, yoksulluk, nüfus artışı ve bozulan doğal yapılar kapsamında incelenmiştir. Sonucunda ise bütün ülkelere yeni bir sürdürülebilir kalkınma planı önerilmiştir. Bourdeau'ya (1999) göre önerilen bu kalkınma modeli;

*Ekonomik büyümeyi kalıcı ve uzun vadeli hale getirme

*Sürdürülebilir ekonomik gelişmeyi sağlamak için doğayı tüketmeden kullanım esaslı uygulamaları gündeme getirme

*Ekonominin doğa ve kalkınma arasındaki dengesini korumasını sağlamak şeklinde özetlenebilir.

Brundtland Raporu'nun yayınlanmasıyla sürdürülebilir kalkınma üç temel ilke üzerinden ele alınmıştır. Bunlar;

*Ekonomik sürdürülebilirliği sağlamak için kaynakların etkin kullanılması gerekmektedir.

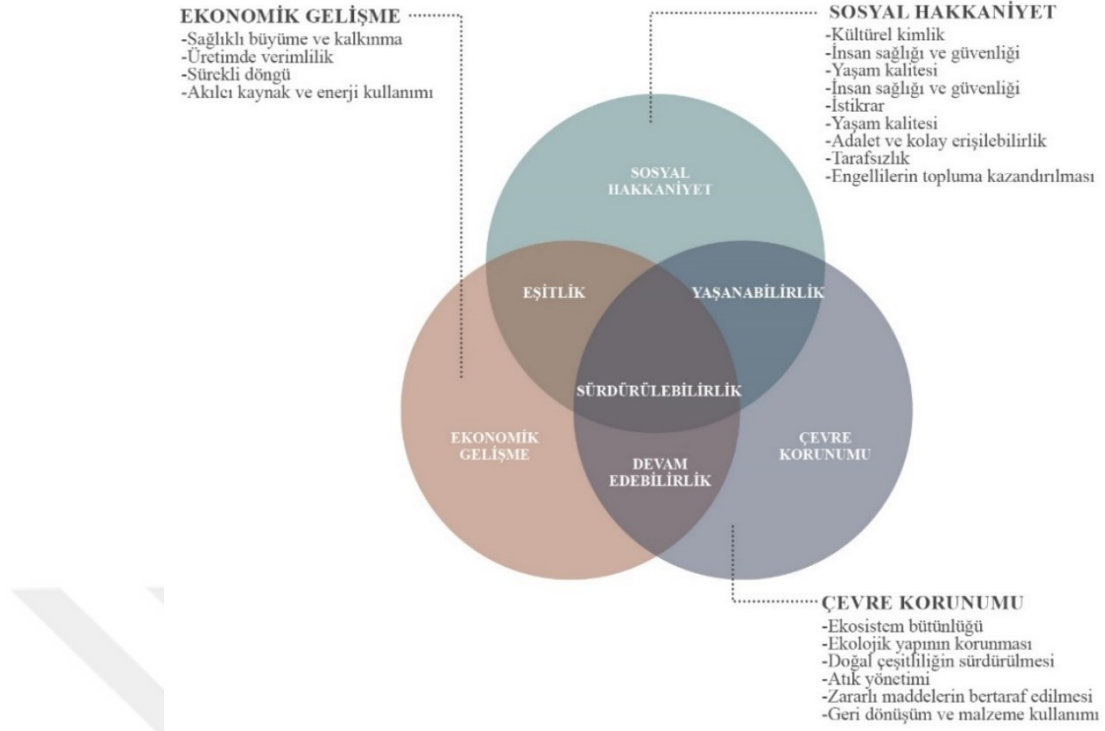
*İnsan faaliyetlerinde, çevre koruma konusunun odak noktasına alınması gerekmektedir.

* Bireyler ve topluluklara adil bir yaklaşım sergilenmeli, düşük gelirli ülkelerin sömürülmesi engellenmelidir (Şen ve ark., 2018 akt: Çağlar, 2021).

- 1992 yılında Brezilya'nın Rio de Janerio kentinde Birleşmiş Milletler (BM) tarafından gerçekleştirilen BM Çevre ve Kalkınma Konferansı (United Nations Conference on Environment and Development) Yeryüzü Zirvesi (The Earth

Summit) başlığı ile düzenlenmiştir. Rio Konferansı'nda sürdürülebilir gelişme ve kalkınma anlayışının uygulamalarda alınan kararların siyasi, ekonomik ve sosyal açıdan sivil toplum kuruluşları, yerel yönetimler ve bireylerin ortak katılımıyla merkezi yönetimlerle işbirliği yapması gerektiğinin vurgusu yapılmıştır (Tosun, 2009).

Rio Konferansı'nın en önemli kararı, Brundtland Raporu'ndan oldukça etkilendiği gözükken ve bu konferansta öne çıkan sürdürülebilir gelişme ve kalkınma kavramını uluslararası düzlemde kabul edilen bir prensip haline getirmesini sağlayan "Rio Deklarasyonu" diğer adıyla Gündem 21'in kabul edilmesidir ve sürdürülebilirlik açısından büyük önem taşımaktadır. 120'den fazla ülkede kabul edilmiş olan Gündem 21'de sürdürülebilir kalkınmanın "21. yüzyıl için en önemli ekonomik ve çevresel politika" olduğu onaylanmıştır. Gündem 21'de sürdürülebilir kalkınma kavramını; "Doğal sermayeyi tüketmeyen, gelecek kuşakların da kendi gereksinimlerini karşılayabilme olanaklarını ellerinden almayan, ekonomi ve ekosistem arasındaki dengeyi koruyan, ekolojik açıdan sürdürülebilir nitelikte olan ekonomik kalkınma" olarak tanımlanmıştır (Bozdoğan, 2003). Özellikle vurgu yaptığı noktalar ise, prensip haline getirilen kalkınma politikasında yer alan grupların rollerinin güçlendirilmesi, kaynakların korunarak kullanılması, uygulamaların planlanmaların yapılması ve hayata geçirilmesi sürecinin nasıl yürütüleceğidir (Şen ve ark., 2018). Bu bağlamda sürdürülebilir kalkınma ile ilişkilendirilen üç ana kavram öne sürülmüştür. Bunlar; çevre korunumu, ekonomik gelişme ve sosyal hakkaniyet kavramlarıdır. Şekil (2.2.)



Şekil 2.2. Sürdürülebilir Gelişmenin 3 Temel Kavramı.

Kaynak: Çakır, G. (2011) kişisinden geliştirilerek yazar tarafından oluşturulmuştur.

Rio Konferansı'nda her bireyin doğayla iç içe, üretken ve sağlıklı bir yaşam hakkına sahip olduğunu sürdürülebilir gelişme fikri çerçevesine onaylanmıştır. Rio Konferansı'nda aynı zamanda sürdürülebilir gelişme kavramının kapsam alanı genişletilerek sürdürülebilir orman, sürdürülebilir tarım ve yerleşim alanları, sürdürülebilir insan yerleşimi gibi konulara da değinilmiştir (Bozlağan, 2010).

- 1992 yılında Avrupa Birliği (AB)'nin "Sürdürülebilirliğe Doğru" olarak isimlendirilen Beşinci Eylem Programı'nı kabul etmesi sürdürülebilirlik kavramı ile ilgili bir diğer önemli adım olarak değerlendirilmektedir. Bu çalışmada AB'nin gelecekteki politikalarını belirleyecek yasal düzenlemelerinin mutlaka çevre korumasına dair kararlara yer verilmesi gerektiği belirtilmiştir (Şen ve ark., 2018). Sürdürülebilirlik çalışmalarında programda, yerel yönetimleri ve hükümetleri baş aktörler olarak görmesi programın öne çıkan özellikleri arasındadır (Bozlağan, 2010).
- 1993 yılındaki Rio Konferansı'ndaki kararların uygulanıp uygulanmadığını denetlemek ve karar vermek amacıyla Sürdürülebilir Gelişme Komisyonu (The Commission on Sustainable Development-CSD) kurulmuştur. Sürdürülebilir

Gelişme Komisyonu, Rio Konferansı'nda kabul edilmiş olan Gündem 21'in hükmü ile oluşturulmuştur. Sürdürülebilir Gelişme Komisyonu'nun amacı hükümetlerin gönderdiği raporları incelemektir. Raporlarda nüfus, tüketim alışkanlıkları, yoksulluk, ekonomik kapasite oluşturma konuları yer almaktadır (Bozlağan, 2010).

- 1994 yılında 150 ülke tarafından imzalanan İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi sürdürülebilir kalkınmanın kurumsal çerçevesini oluşturması açısından önemlidir. Bu sözleşmede iklim sistemi üzerindeki sera gazı etkisinin oldukça fazla olduğunun, ülkelerin gerekli önlemleri almasının ve insandan kaynaklanan tehlikeli etkiyi azaltacak ya da önleyecek bir düzeyde tutulmasının gerektiğine dikkat çekilmiştir (Yanar, 2017).
- 1995 yılında BM tarafından Mısır'ın başkenti Kahire'de düzenlenmiş olan Nüfus ve Kalkınma Konferansı'nda sürdürülebilir kalkınma kavramı, genel çerçevesi itibariyle nüfus kavramıyla bağlantılı hale getirilmiştir (Şen ve ark., 2018). Sürdürülebilir kalkınmanın tüm insanların gelecekte eşit haklar içerisinde olacağı, çevre ve kalkınma arasındaki ilişkinin dengeli olmasının sağlanacağını vurgulamıştır.
- 1996 yılında İstanbul'da yapılan BM İnsan Yerleşimleri Konferansı Habitat II (The United Nations Conference on Human Settlements-Habitat II) sürdürülebilirlik açısından bir dönüm noktası olmuştur. Konferansta sürdürülebilir gelişme kavramı, insan yerleşim alanları bağlamına uygun hale getirilmeye çalışılmıştır. “Sürdürülebilir gelişme bağlamında insan yerleşimleri ve kentleşme arasındaki ilişkiye odaklanılmıştır. İnsan yerleşimleri için sürdürülebilir gelişme süreci birbirini destekler biçimde olmalıdır. Çevrenin korunmasının, toplumsal kalkınmanın ve ekonominin gelişmesinin gerektirdiklerine önem vermektedir. İnsan yerleşimleri sürdürülebilir gelişmenin sorumluluğunu alacak şekilde planlanmalı ve iyileştirilmelidir” (United Nations, 1996).
- 1997 yılında Kyoto'da küresel ısınma ve iklimsel değişiklik konusunun ele alınmasına yönelik düzenlenen BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi kapsamında katılımcı ülkeler tarafından Kyoto Protokolü imzalanmıştır. Kyoto Protokolü'nde katılımcı ülkeler çevrenin sürdürülebilirliği açısından karbondioksit ve sera gazı etkisine neden olan gazların (CH₄, PFC's, N₂O,

SF6, HFC's) salınımlarının azaltılmasına yönelik hedefler belirlemişlerdir (Tokat, 2010).

- 1997 yılında New York'ta Rio+5 Zirvesi düzenlenmiştir. Rio Zirvesi'nin uluslararası çaptaki etkileri beklenilenden fazla olmuştur fakat eski fikirlerin değişmesi zaman aldığından dolayı zirvede alınan kararların uygulanmasının zaman alması öngörülmüştür. Rio+5 'te BM Rio Zirvesi'nin 5 yıl sonrasında gerçekleşen gelişmelerin değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu zirvede beklenen gelişmelerin sağlanamadığı görülmüştür ve bundan dolayı ülkelerinin kendi sürdürülebilir kalkınması modellerinin oluşturulması Gündem 21'lerinin oluşturmaları gerektiğine vurgu yapılmıştır (Yanar, 2017).
- 2002 yılında Güney Afrika Cumhuriyeti'nin Johannesburg şehrinde sürdürülebilirlik çalışmalarının ilk örneklerinden biri olan BM Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi (Rio+10)'nde 1992 BM Çevre ve Kalkınma Konferansı (Rio Zirvesi)'nde alınan kararların ardından geçen 10 yılın değerlendirilmesi yapılmış ve kararların uygulanması için daha etkili stratejiler üzerinde durulmuştur. Bu zirvede öne çıkan konulardan başlıcaları; yoksulluk ve çevre arasındaki ilişkiler, doğal kaynakların kullanımı, tarım, temiz suya erişim, sağlık ve eğitimidir (Şen ve ark., 2018). Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi 2002 yılına kadar olan bütün çalışmaların genel değerlendirilmesinin yapıldığı bir toplantı niteliği taşımaktadır. Zirvede devlet temsilcilerinden özel sektör kuruluş temsilcilerine kadar birçok temsilci katılmıştır. Sürdürülebilir kalkınma stratejilerinin yanı sıra Gündem 21'deki kararların uygulamasındaki sorunların tartışılıp çözülmesi, karşılıklı paylaşılan deneyim ve önerilerin sonucunda problemlerin çözülmesi amaçlanmıştır (Bozlağan, 2010). Bu konferansta uluslararası iki temel belge hazırlanmıştır. Bunlar "Johannesburg Bildirgesi" ve "Eylem Planı"dır. Johannesburg Bildirgesi'nde alınan kararlar (Bozlağan, 2010):

*2005'ten itibaren başlatılması planlanan ülkelerdeki, ulusal sürdürülebilir uygulamaların kalkınma stratejilerinin en kısa zamanda hazırlanması

*Uluslararası anlaşmaların gerektirdiklerinin uygulanmasının sağlanması

*Sivil toplum, kamu ve özel sektörde kurumsal sorumluluk ve duyarlılığın artması

*Dünya Danışma Fonu'nun kurulmasıyla yoksulluğun önüne geçilmesi ve açlık sınırında yaşayan insan nüfusun yarıya indirilmesi

*Kaynak çeşitliliğinin artırılması ve fosil kaynaklara bağımlılığın azaltılması,

*Küresel ölçekte enerjinin daha eşit bir biçimde dağılımının yapılması

*Biyolojik çeşitlilikteki azalmanın eşik seviyelere getirilmesi ve biyolojik çeşitliliğinin devamının sağlanması şeklindedir.

- 16 Şubat 2005'de sanayileşen ülkelerin sera gazı kullanımlarını azaltabilmek için düzenlenen Kyoto Protokolü yürürlüğe girmiştir (Sev, 2009).
- 2009 yılında Kopenhag İklim Bildirgesi'nde düzenlenen konferansta iklim değişikliğiyle ilgili problemlerin çözümünün neredeyse yarısının, yapı ve inşaat endüstrilerinde olduğu ifade edilmiştir. Çünkü bu endüstriler, yapıyı çevreyi oluşturma, değiştirme ve ortadan kaldırma gibi faaliyetleri içermektedir (UIA, 2009). Bildirgenin hedefleri arasında olan "Bölgesel planlama, kentsel tasarım ve yapı tasarımının, mimarlar, mühendisler, işverenler, yatırımcılar ve toplumun genelindeki bilincin ve pratik bilgi akışının geliştirilmesine nasıl katkıda bulunabileceği konusunda çevresel etkilerini anlama ve sürdürülebilir gelişime yönelik katkıları üzerine odaklanması" maddesinde, sürdürülebilir tasarımın yapılıp uygulanması sadece mimarların üsteleneceği bir konu değildir. Toplumunda bu konuda bilgili ve bilinçli olması gerektiğine vurgu yapılmıştır. Ayrıca mimarlık eğitiminde sürdürülebilirlikle ilgili konuların daha fazla olması gerektiği dile getirilmiştir (Yanar, 2017).
- 2012 yılında BM tarafından Rio+20 Zirvesi düzenlenmiştir. Bu zirvede ülkelere yol göstermesi amaçlanan yeşil ekonomiye geçiş için özel ve kamu sektöründeki uygulanabilir fikirler oluşturulması ve oluşturulan önerilerin katılan ülkeler tarafından benimsenmesi için zemin hazırlanmıştır. Rio+20 Zirvesi'nde alınan kararlarda somut politikaları, projeleri ve eylemleri içermesinde sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak amaçlanmıştır.
- 2016 yılında ise Ekvador'da düzenlenen Habitat II Konferansı'nda "Konut ve Sürdürülebilir Kalkınma" konusu üzerine durulmuştur. Konferansta sürdürülebilir kentler ve insanların yerleşim alanları için planlama gereksinimleri aşağıdaki maddelerde yer almaktadır (United Nations, 1996).

*Madde 5'te sürdürülebilir kalkınmaya destek olmak, insan refahın seviyesini ve sağlığını iyileştirmek bunlarla birlikte çevreyi koruma,

*Madde 11'de yaşam kalitesi ve refahı herkes için artırmak amacıyla, güvenli, makul maliyetli, sağlıklı, ulaşılabilir, esnek ve sürdürülebilir kentler ve yerleşim bölgeleri oluşturma,

*Madde 14'te doğayla uyumlu bir yaklaşım benimseyerek, çevresel sürdürülebilirliği desteklemek amacıyla temiz enerjinin teşvik edilmesi, kentsel gelişimde kaynaklar ve araziye sürdürülebilir bir şekilde kullanma; ekosistemleri ve biyolojik çeşitliliği koruyarak sağlıklı yaşam tarzlarını destekleme, sürdürülebilir üretim ve tüketim modellerini teşvik etmek; esnek kentsel planlama oluşturma; afet risklerini en aza indirme ve iklim değişikliğinin etkilerini hafifletme ve uyum sağlaması

*Madde 44'te Kentsel planlama, altyapı ve bina tasarımı, ölçek ve aglomerasyon kavramları, ekonominin çeşitli yönlerinde (özellikle ekonomik bağlantılar açısından) avantajlar sunarak; yenilenebilir enerji kullanımı, esneklik, üretkenlik, enerji verimliliği, çevre koruma ve kentsel ekonominin temel dinamikleri arasında yer alan sürdürülebilir büyüme ile birlikte maliyet ve kaynak verimliliğini teşvik edilmesi

*Madde 55'te Sürdürülebilir veya planlanan kentsel yayılma stratejileri aracılığıyla, doğal kaynakların ve arazinin sürdürülebilir yönetimini destekleyen kentsel planlama ve tasarım araçlarını geliştirmeyi teşvik etmek; ölçek ve yığılma ekonomilerini tetiklemek, gıda sistem planlamasını güçlendirmek, kaynak verimliliğini artırmak, kentsel esnekliği artırmak ve çevresel sürdürülebilirliği desteklemek adına çeşitli kentsel-mekânsal çerçevelerin oluşturulması,

Sürdürülebilirlik kavramının tarihine yönelik uluslararası faaliyetlere göz atıldığında, "Habitat III" nün önemli bir yer işgal ettiği söylenebilir. Zira birçok uluslararası organizasyonun incelenmesi sonucunda sürdürülebilirlikle ilgili birçok prensip ve tavsiye kararlarına rastlanmaktadır. Ancak, Habitat III' ü diğerlerinden ayıran en önemli özellik, sürdürülebilirliği ve sürdürülebilir mimariyi esneklik açısı bakımından doğrudan vurgulamış olmasıdır. Aynı zamanda, konut sürdürülebilirliği hakkında yapılan ilk konferans olma özelliğini taşımaktadır (Yılmaz, 2020).

Tablo 2.1. Sürdürülebilirliğin Tarihsel Gelişimi.

ÇALIŞMALAR	YIL	SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ADIMLARI
Roma Kulübü	1968	Roma Kulübü'nün kurulmasıyla sürdürülebilirlik kavramının temelleri atılmıştır. Kulüpteki değerli bilim adamları, diplomatlar, iş adamları, siyasetçiler ve ekonomistler sürdürülebilirlik alanında önemli çalışmalar gerçekleştirmiştir.
Büyümenin Sınırları	1972	Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'ndeki bir grup araştırmacı tarafından hazırlanan Büyümenin Sınırları adlı raporda büyüme ve kaynaklarla ilgili ilişkiye dikkat çekmiştir. Bu raporda ekonomik büyüme ve sanayileşmenin neden olabileceği enerji kıtlığı ve çevresel kirliliğin insanların temel sorunu haline geleceği vurgulanmıştır.
İnsan Çevre Konferansı	1972	Stockholm'de gerçekleştirilmiş olan "İnsan ve Çevre" Konferansı'nda ilk defa ekoloji ve ekolojik denge kavramlarından bahsedilmiş, çevre sorunları ciddi biçimde ele alınmış ve çevrenin korunması aynı zamanda geliştirilmesi ilk kez tartışılmıştır. Bu konferans sürdürülebilirlik bilincinin oluşumu için atılan ilk adımlardan biri olarak, bu bilincin uluslararası düzeyde oluşturulabilmesi için kararlar alınmıştır.
Dennis Pirages	1977	"Sürdürülebilir Toplum" adlı kitapta sürdürülebilirlik kavramı gündeme gelmiş ve tartışılmıştır.
Dennis Hayes	1978	"Sürdürülebilir Topluma Doğru İlk Adımlar: Onarımlar, Yeniden Kullanım, Geri Kazanımlar" adlı kitap sayesinde sürdürülebilirlik kavramı olarak güncel olarak kullanılmaya başlanmıştır.
Barselona Antlaşması	1978	Barselona Antlaşması Akdeniz'de olan çevre kirliliği problemini çözmek amacıyla kabul edilmiştir.
Dünya Koruma Strateji	1980	Uluslararası Doğayı ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği, Dünya Koruma Strateji'si'nde ilk defa sürdürülebilir gelişme kavramından bahsedilmiştir.
Brundtland Raporu	1987	Birleşmiş Milletler Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından oluşturulan Brundtland Raporu 'nda sürdürülebilirlik kavramının tanımı yapılmıştır. Ayrıca sürdürülebilir kalkınma kavramı ilk defa ortaya atılmış, tartışılmış ve tanımlanmış olup bu kavramın her alanda bütünleşmiş bir kavram olarak ele alınması gerekliliği dile getirilmiştir.
BM Çevre ve Kalkınma Konferansı	1992	Birleşmiş Milletler (BM) tarafından gerçekleştirilen BM Çevre ve Kalkınma Konferansı (Rio Konferansı)'nda en önemli kararı, Brundtland Raporu'ndan oldukça etkilendiği gözükken ve bu konferansta öne çıkan sürdürülebilir gelişme ve kalkınma kavramını uluslararası düzlemde kabul edilen bir prensip haline getirmesini sağlayan Gündem 21'in kabul edilmesidir.
Beşinci Eylem Programı	1992	Avrupa Birliği (AB)'nin "Sürdürülebilirliğe Doğru" olarak adlandırılan Beşinci Eylem Programı'nı kabul etmesi sürdürülebilirlik kavramı ile ilgili bir diğer adım olarak değerlendirilebilir. Bu çalışmada AB'nin gelecekteki politikalarını belirleyecek yasal düzenlemelerinin mutlaka çevre korumasına dair kararlar içermesi gerektiğinden bahsedilmiştir.
Sürdürülebilir Gelişme Komisyonu	1993	Rio Konferansı'ndaki kararların uygulanıp uygulanmadığını denetlemek ve karar vermek amacıyla Sürdürülebilir Gelişme Komisyonu kurulmuştur. Sürdürülebilir Gelişme Komisyonu'nun amacı hükümetlerin gönderdiği raporları incelemektir. Raporlarda nüfus, tüketim alışkanlıkları, yoksulluk, ekonomik kapasite oluşturma konuları yer almaktadır.
İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi	1994	İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi sürdürülebilir kalkınmanın kurumsal çerçevesini oluşturması açısından önemlidir. Bu sözleşmede iklim sistemi üzerindeki sera gazı etkisinin oldukça fazla olduğunun, ülkelerin gerekli önlemleri almasının ve insandan kaynaklanan tehlikeli etkiyi azaltacak ya da önleyecek bir düzeyde tutulmasının gerektiğine dikkat çekilmiştir.

Tablo 2.1. Sürdürülebilirliğin Tarihsel Gelişimi (devamı).

Nüfus ve Kalkınma Konferansı	1995	BM tarafından düzenlenmiş olan Nüfus ve Kalkınma Konferansı'nda sürdürülebilir kalkınma kavramı, en genel kapsamıyla nüfus kavramıyla ilişkilendirilmiştir. Sürdürülebilir kalkınmanın tüm insanların gelecekte eşit haklar içerisinde olacağı, çevre ve kalkınma arasındaki ilişkinin dengeli olmasının sağlanacağını vurgulamıştır.
İnsan Yerleşimleri Konferansı Habitat II	1996	BM İnsan Yerleşimleri Konferansı Habitat II 'de sürdürülebilir gelişme kavramı insan yerleşimleri alanına uyarlanmaya çalışılmıştır. Bu konferans sonrası insan yerleşimleri sürdürülebilir gelişmenin sorumluluğunu üstlenecek biçimde planlanmalı ve iyileştirilmelidir sonucuna varılmıştır.
Kyoto Protokolü	1997	Kyoto Protokolü'nde katılımcı ülkeler çevrenin sürdürülebilirliği açısından karbondioksit ve sera gazı etkisine neden olan gazların salınımlarının azaltılmasına yönelik hedefler belirlemişlerdir.
Rio+5 Zirvesi	1997	Rio Zirvesi'nin 5 yıl sonrasında gerçekleşen gelişmelerin değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu zirvede beklenen gelişmelerin sağlanmadığı görülmüştür ve bundan dolayı ülkelerinin kendi sürdürülebilir kalkınması için Gündem 21'lerinin oluşturmaları gerektiğine vurgu yapılmıştır.
Rio+10 Zirvesi	2002	Rio Zirvesi'nde alınan kararların ardından geçen 10 yılın değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu zirvede öne çıkan konulardan başlıcaları; yoksulluk ve çevre arasındaki ilişkiler, doğal kaynakların kullanımı, tarım, temiz suya erişim, sağlık ve eğitimidir.
Sürdürülebilir Gelişme Komisyonu	2002	Rio Konferansı'ndaki kararların uygulanıp uygulanmadığını denetlemek ve karar vermek amacıyla Sürdürülebilir Gelişme Komisyonu kurulmuştur. Sürdürülebilir Gelişme Komisyonu'nun amacı hükümetlerin gönderdiği raporları incelemektir. Raporlarda nüfus, tüketim alışkanlıkları, yoksulluk, ekonomik kapasite oluşturma konuları yer almaktadır.
Kyoto Protokolü'nün Yürürlüğe Girmesi	2005	Sanayileşen ülkelerin sera gazı kullanımlarını azaltabilmek için düzenlenen Kyoto Protokolü yürürlüğe girmiştir.
Kopenhag İklim Bildirgesi	2009	Kopenhag İklim Bildirgesi'nde düzenlenen konferansta iklim değişikliğiyle ilgili problemlerin çözümünün neredeyse yarısının, yapı ve inşaat endüstrilerinde olduğu ifade edilmiştir.
Rio+20 Zirvesi	2012	BM tarafından Rio+20 Zirvesi düzenlenmiştir. Bu zirvede ülkelere yol göstermesi amaçlanan yeşil ekonomiye geçiş için özel ve kamu sektöründeki uygulanabilir fikirler oluşturulması ve oluşturulan önerilerin katılan ülkeler tarafından benimsenmesi için zemin hazırlanmıştır.
Habitat III Konferansı	2016	Habitat III Konferansı'nda "Konut ve Sürdürülebilir Kalkınma" konusu üzerine durulmuştur. Konferansta sürdürülebilir kentler ve insanların yerleşim alanları için planlanması gerekenler belirlenmiştir.

Yukarıda kronolojik olarak Tablo 2.1.'de özetlenen çalışmalar sürdürülebilirliğe yeni bir vizyon kazandırmak ve bu çerçevede çevresel ve sosyal duyarlılıklara adapte olabilecek ekonomik büyüme anlayışının geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Çevre bilincinin artmasının temel nedenlerinden biri, 20. yüzyılın ortalarından itibaren kalkınmaya ilişkin konuların sadece yerel düzeyde değil, küresel ve bölgesel düzeye de daha fazla öne çıkmasının sağlanmasıdır. Üretim ve tüketimdeki hızlı artışın yol açtığı enerji tüketimindeki büyük artış, doğal kaynakların hızla tükenmesi, küresel ısınma veya soğuma nedeniyle meydana gelen iklim değişiklikleri,

evre kirliliği gibi istenmeyen gelişmeler, ekolojik çeşitliliğinin azalması, insanlığın neslinin devamlılığını tehdit eden bir duruma gelmiştir.

Özetle yapılan çalışmalarda sürdürülebilirlik kavramının sosyal, çevresel ve ekonomik boyutlarına vurgu yapmaktadır. Uluslararası faaliyetlere göz atıldığında bu üç boyutun uyumlu bir şekilde devam edebilmesi küresel ve yerel düzeyde sürdürülebilirliğin gelişmesinin sağlanması katkıda bulunmaktadır.

Tarihsel süreç boyunca sürdürülebilirlikle ilgili yapılan araştırmalar ve çalışmalar uluslararası toplumun dikkatini çekerek çeşitli toplantılar ve konferanslar düzenlenmesine neden olmuştur. Bu etkinlikler sürdürülebilir toplum ve yaşamın önemini vurgulayarak toplumların kaynakları daha bilinçli bir şekilde kullanmaları gerektiğine dikkat çekmiştir. Yaşam alanları ve yapılaşma, toplumların kaynaklarını önemli ölçüde tükettiği ve çevresel etkilerin yoğun olarak hissedildiği alanlar olduğundan dolayı bu alanlardaki sürdürülebilirlik önemli bir konu haline gelmektedir. Bu bağlamda sürdürülebilir mimari kavramı önem kazanarak uygulanmaya başlanmıştır.

2.1.2. Sürdürülebilirlik Mimari

Sürdürülebilir mimari, çevreye duyarlı, ekonomik ve sosyal olarak uygun bir şekilde tasarlanmış ve inşa edilmiş binaları içermektedir. Sürdürülebilir mimari, evre, ekonomi ve sosyal konular arasındaki dengeyi sağlamak amacıyla tasarlanmış binaların tasarımını ve inşaatını içermektedir. Bu amaç doğrultusunda, sürdürülebilir mimari, enerji ve su tüketimini azaltmayı, atık yönetimini iyileştirmeyi, doğal kaynakların kullanımını azaltmayı, fosil yakıt tüketimini asgari seviyede tutmayı ve evre dostu malzemeler kullanmayı içermektedir. Bu bağlamda evre koşullarının gelişip değişmesi, iklimsel değişiklikler, insan nüfusundaki artış ve doğal kaynakların hızla tükenmesi sürdürülebilir mimarinin gelişmesine faydada bulunmuştur.

Sürdürülebilir mimari literatürde ekolojik mimari, akıllı mimari, yeşil mimari gibi farklı şekilde de ifade edilmektedir. Farklı araştırmacılar tarafından oluşturulan farklı tanımlamalar yapılmıştır. Bunlardan bazıları;

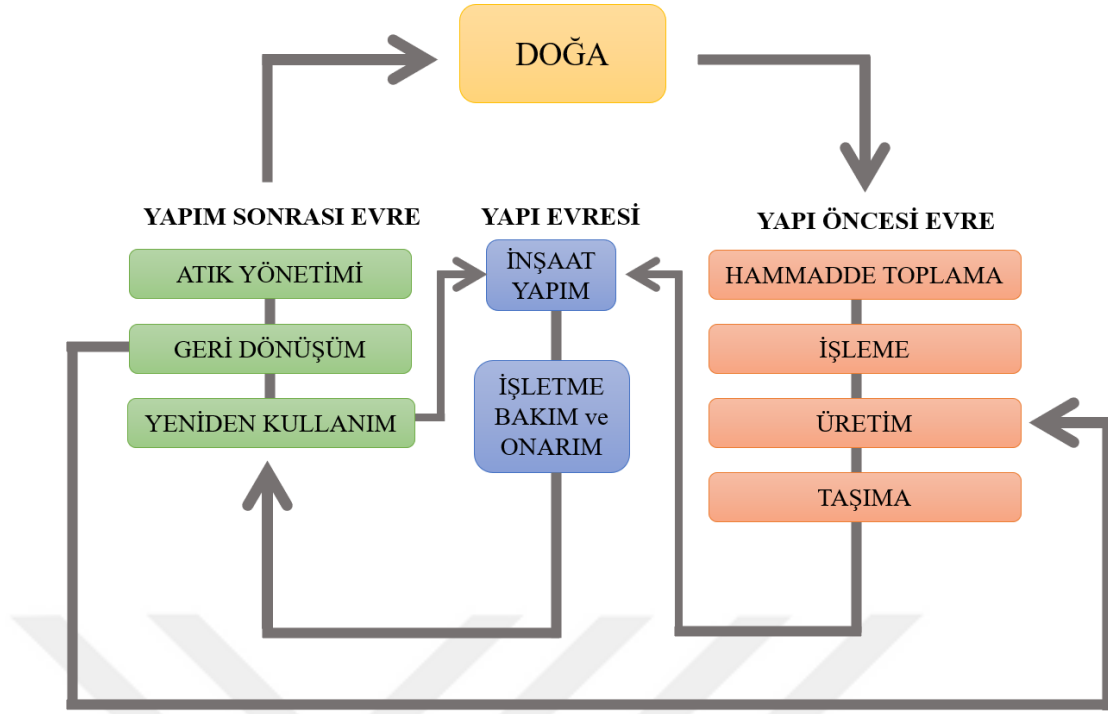
Ayşın Sev, “Sürdürülebilir Mimarlık” adını verdiği kitabında sürdürülebilir mimariyi “içinde bulunduğu koşullarda ve varlığının her döneminde, gelecek nesilleri de dikkate alarak, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına öncelik veren, çevreye duyarlı, enerjiyi, suyu, malzemeyi ve bulunduğu alanı etkin şekilde kullanan, insanların sağlık ve konforunu koruyan yapılar ortaya koyma faaliyetlerinin tümü”

olarak tanımlamıştır (Sev, 2009). Sev bu tanımında sürdürülebilir mimarinin gereksinimleri karşılamak için doğal kaynakların tüketimine duyarlı davrandığına, yaşam döngüsüne dikkat ettiğine böylelikle sürekli bir dönüşüm sağlanarak çevre kirliliğini asgari seviyeye indirmeye çalışıldığından bahsetmiştir.

Sürdürülebilir mimari, yerel verileri, doğal kaynaklar, malzeme, iklim gibi unsurları yapıyla bütünletiren ve doğal verilere uygun bir yapı inşa politikası izleyen bir yaklaşımı ifade eder. Bu yaklaşım, kaynak tüketimini azaltma amacı güder ve kendi enerjisini üretme, atık ve su yönetimi kriterlerini sağlama amacını taşıyan kapsamlı bir yapı inşa sürecini benimser (Tavşan ve Yanılmaz, 2009)

Durmuş (2008) sürdürülebilir mimariyi “önceki mimari yaklaşımları da kapsayan bir üst başlık olup, küresel çevre sorunları ve gelişme problemlerine çözüm olarak desteklenen, bütüncül, stratejik ve planlı bir yapılaşma şeklidir” tanımlamaktadır (Özorhon, 2013)

Sürdürülebilir mimarinin temel prensibi olarak gösterilen yapılarda yaşam döngüsü tasarımı Şekil 2.3.’ te gösterildiği gibi açıklanabilmektedir. Yapılarda yaşam döngüsü tasarımı, yapım öncesi kaynakların elde edilmesinden başlayarak yapım sonrasında doğaya geri dönene kadar geçen süreçleri ele almaktadır. Bu tasarım yaklaşımı, yapıların çevreye olan etkilerini değerlendirir ve bu etkileri olumlu veya olumsuz olarak değerlendirmektedir. Yapının malzeme seçimi, enerji kullanımı, atık yönetimi ve yıkım sonrası süreçler gibi her aşamada çevresel etkilerin minimize edilmesini hedeflemektedir (Çakır, 2011). Bu şekilde, yapıların çevresel sürdürülebilirliği artırılarak doğal kaynakların daha etkin ve bilinçli bir şekilde kullanılması amaçlanmaktadır.



Şekil 2.3. Sürdürülebilir Mimari Kapsamında Yapının Yaşam Döngüsü.

Sürdürülebilir mimari, binaların yaşam döngüsü boyunca fazla miktarda malzeme ve enerji tüketmelerinden kaynaklanan sorunlara çözüm getirmeyi amaçlamaktadır. İnşa edilen bina, mevcut koşullara ve kullanıcı ihtiyaçlarına uygun olduğu kadar, gelecekteki farklılaşan kullanıcı taleplerini karşılayabilecek esnek bir yapıya sahipse, önemli ölçüde enerji ve malzeme tasarrufu sağlanabilmektedir. Bu nedenle, hızla değişen ihtiyaç ve talepler mimarlık alanında karşılaşılan temel sorunlardan biri olmaktadır. Binalar, bu hızlı değişimlere cevap verebilmek için esnek bir yapı ve mekânsal düzenlemeye gereksinim duymaktadır (Estaji 2017, akt: Yılmaz, 2020)

Sürdürülebilirliği sağlamanın temellerinden biri, sistemlerin uyarlanabilirliğinin ve esnekliğini artırmaktır (Moffatt ve Russell, 2001).

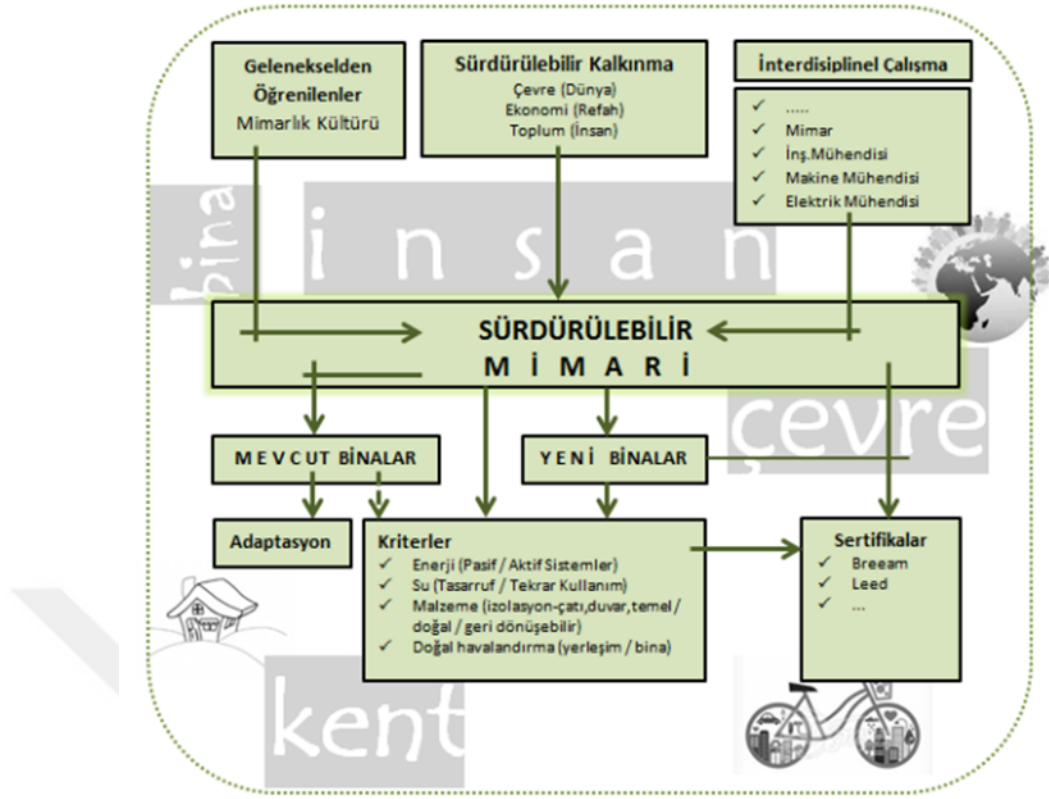
Foster (2001) sürdürülebilir mimariyi “en azla en çoğu” gerçekleştirmek olarak tanımlamaktadır. Enerjiyi koruyabilmek için fazla atık üreten mekanik sistemlere bağlı kalmayıp yenilenemeyen ve küresel ısınmaya katkıda bulunan kirlilik yaratan enerji kaynaklarının kullanımını indirgeyen pasif mimarlığa ihtiyaç duyulmaktadır. Foster ekleyerek; “Sürdürülebilirlik iyi mimarlık demektir, mimarlığın kalitesi demektir, kullanılan malzemelerin kalitesinden çok fikirlerin ve düşünce biçimlerinin kalitesiyle ilgilidir. Uzun ömürlü olma, sürdürülebilirlik için önemli bir ölçüttür. Uzun ömürlülük

ve enerjinin tutumlu kullanımı ölçütleri birlikte sağlandığında sürdürülebilirliğin daha da başarılı bir şekilde gerçekleştirilebileceği açıktır”.

Sürdürülebilir mimari, yapılı çevrenin kalitesini maksimize etmeyi amaçlayarak doğal çevreye olan olumsuz etkilere asgari düzeye indirmeye veya ortadan kaldırmaya yönelik bir tasarım felsefesidir (McLennan, 2004).

Yeang, sürdürülebilir mimarinin temel hedeflerini esnek ve değişen koşullara adapte olabilen, yaşam ömrü uzun bina tasarımı, enerjinin etkin kullanımı, atıkların minimuma indirilmesi, kaynakların verimli kullanımı, temiz su kaynaklarının korunması, sağlıklı iç mekan hava kalitesinin sağlanması, sağlık ve güvenlik risklerinin en aza indirilmesi ve biyolojik çeşitliliğin korunması şeklinde sınıflandırılmıştır (Özmehmet, 2007). Sürdürülebilir mimari, aynı zamanda, binaların çevredeki ekosistemi etkilememesini ve doğal kaynakların kullanımını azaltmayı içermektedir. Bu amaçla, sürdürülebilir mimarlık, binaların doğal ısıtma, soğutma ve aydınlatma ihtiyacını karşılamayı içermektedir. Aynı zamanda, sürdürülebilir mimarlık, binaların çevrede kullanılabilir alanları azaltmasını ve doğal yaşamın hayatta kalmak için uygun alanları azaltmasını önlemek amacıyla tasarlanmıştır.

Gittikçe artmakta olan tüketim odaklı yaşam kültüründen dolayı insanlar doğal kaynakları korumak için arayış içine girmektedirler. Ancak üretime oranla daha fazla tüketen bir toplum olmasından kaynaklı doğal kaynaklar verimli bir biçimde kullanılmamaktadır. Bu nedenle sürdürülebilir mimarlık günümüzde ihtiyaç haline gelmiştir. Sürdürülebilir mimari, kaynak tüketimini azaltarak çevreye uyum sağlayan, insan sağlığını koruyan ve ekonomik verimliliği teşvik eden yapıların inşasını amaçlar (Tavşan ve Yanılmaz, 2009).



Şekil 2.4. Sürdürülebilirlik Mimarlık İlişkisi.

Kaynak: Özorhon, G., (2013)

Özorhon (2013) “sürdürülebilirlik-mimarlık” ilişkisinin çevreye duyarlı ve faydalı bir yaklaşım olarak nitelendirmiştir. Sürdürülebilir mimarinin çıktılarını Şekil 2.4. de ifade etmiştir.

Tüm bu tanımlamalardan yola çıkarak özetle sürdürülebilir mimari, binaların yaşam döngüsü sürecinde gelecek nesillerin ihtiyaçlarını dikkate alarak, konfor ve sağlık koşullarından ödün vermeden çevreye duyarlı, az kaynak ve enerji tüketen, esnek ve değişen koşullara adapte olabilen, yaşam ömrü uzun bina üretme faaliyetlerinin tümü olarak tanımlanabilmektedir.

2.1.3. Sürdürülebilir Mimarinin Ölçütleri

Sürdürülebilir mimari, sosyal, çevresel ve ekonomik boyutlarıyla bütünlük içinde değerlendirilen bir tasarım yaklaşımını ifade eder. Sürdürülebilir gelişmenin sağlanması, sürdürülebilir mimarinin sosyal, çevresel ve ekonomik ölçütlerinin yapı tasarım aşamasından başlayarak bütünleştirilmiş bir perspektifle ele alınmasını gerektirir. Sürdürülebilirliğin üç ölçütü aşağıda yer almaktadır.

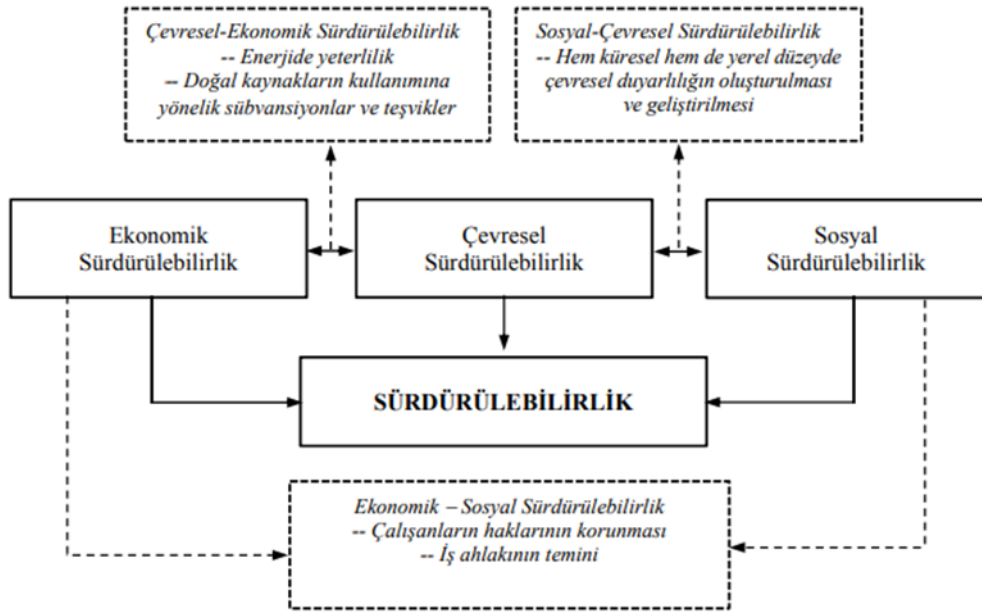
- Sosyal boyutta, mimari tasarımların toplulukları kucaklaması, sosyal adaleti teşvik etmesi ve kullanıcıların yaşam kalitesini artırmasıyla konfor koşulları sağlaması ön planda yer almaktadır.
- Çevresel boyutta, doğal kaynakları koruma, enerji verimliliği, atık azaltımı, çevresel etkilerin minimize edilmesi gibi çevre dostu prensipler benimsemektedir
- Ekonomik boyutta ise, tasarımların maliyet-etkin olması, tasarımların yaşam döngüsündeki süreçlerin analizini yaparak uygun yöntem uygulaması ve uzun vadede ekonomik sürdürülebilirliği desteklemesi hedeflemektedir.

Sürdürülebilir mimari, bu üç boyutu tasarım ve uygulamada bir araya getirerek gelecek nesillere daha iyi bir yaşam kalitesi ve çevresel denge bırakmayı amaçlar.

Tablo 2.2. Sürdürülebilirlik Ölçütleri (Gültekin, Yavaşbatmaz, 2013; Yılmaz, 2020; yazar tarafından düzenlenmiştir.)

SOSYAL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ÖLÇÜTLERİ	• Sağlık ve konforun korunması • Sosyal ve kültürel değerlerin korunması
ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ÖLÇÜTLERİ	• Enerjinin etkin kullanımı • Malzemenin etkin kullanımı • Suyun etkin kullanımı
EKONOMİK SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ÖLÇÜTLERİ	• Kaynakların verimli kullanımı • Düşük maliyetli kaynak kullanımı

Tablo 2.2.'de verilen sosyal, çevresel ve ekonomik sürdürülebilir ölçütler sürdürülebilirliğin üç temel ölçütünü oluşturmaktadır. Bu üç ölçütün sağlanmasını da sağlık ve konforun korunması ve sosyal ve kültürel değerlerin korunması, enerjinin etkin kullanımı, suyun etkin kullanımı, malzemenin etkin kullanımı, kaynakların verimliliği ve düşük bakım\kullanım bedeli hedefleri sağlamaktadır. Sürdürülebilir mimari, binaların birbiriyle etkileşimde olduğu sosyal, çevresel, ekonomik ve kültürel boyutları olan bir tanım gerektirdiği ileri sürülmektedir (Kohler, 1999). Bu bağlamda tamamen yaşanabilir bir çevre yaratmak için bu unsurların yeniden yapılandırılması ve bütünsel bir bakış açısıyla bakılması gerekmektedir.



Şekil 2.5. Sürdürülebilirlik Ölçütleri.

Kaynak: Şen ve ark., (2018)

Vangeem (2006) Şekil 2.5.'te gösterilen ilişkiyi farklı açıdan ele alarak, “sosyal ve çevresel etki bir araya geldiğinde yaşanabilir alanlar, sosyal ile ekonomik etki bir araya geldiğinde eşit alanlar, çevresel ve ekonomik etki bir araya geldiğinde yaşayabilir alanlar şeklinde yorumlamıştır. Tüm bu etkilerin (sosyal-çevresel-ekonomik) bir araya gelmesi de sürdürülebilirliği oluşturmaktadır.” söyleminde bulunmuştur (Yılmaz, 2020).

Sürdürülebilirlik bağlamında, sosyal ve ekonomik faktörler arasındaki sürekli etkileşim, düzenlilik kazandıkça çevre ile olan ilişkisinin de sürdürülebilir hale gelmesini sağlamaktadır. Toplamların sosyo-ekonomik koşullarının iyileşmesi, doğal kaynakların daha bilinçli bir şekilde kullanılmasını sağlamaktadır. Eşit gelir dağılımı, doğal kaynakların verimli bir şekilde kullanılmasını desteklemektedir. Ekonomik faaliyetler toplumun refah düzeyini artırabilir, ancak aynı zamanda atık maddelerin oluşumu ve doğal kaynakların kullanımı gibi olumsuz etkilere de neden olabilmektedir. Sürdürülebilir kalkınmanın prensipleri çerçevesinde birçok gösterge bulunmaktadır. Bu göstergelerin ortak özelliği, sosyal, çevresel ve ekonomik boyutların birbirinden ayrı düşünülmemeyeceği gerçeğini yansıtmaktadır (Palabıyık, 2009).

2.1.3.1. Sosyal Sürdürülebilirlik

Toplumda sürdürülebilirliğe yön verebilecek bir dizi sosyokültürel etken bulunmaktadır. Bu etkenler arasında nesiller arası eşitlik ve denge önemli bir rol oynamaktadır. Nesiller arası denge ve eşitliği sağlamak adına, gelecek nesillere sürdürülebilir bir şekilde varlık sağlayabilmeleri ve refah içinde yaşayabilmelerini sağlamak için gereken araç ve kaynakları aktarmak önemlidir. Bu sayede günümüzdeki yaşam standartları sürdürülerek, gelecek nesillerin yaşama hakları güvence altına alınmış olacaktır (Sev, 2009).

Sosyal sürdürülebilirliğin temelini oluşturan unsurlar arasında temel gereksinimlerin karşılanması, sağlık ve eğitim alanının gelişmesi, kültür ve mirasın korunması ve yaşam standartlarının artırılması gibi ilkelere dayanmaktadır. Sosyal normlar zaman içinde değişkenlik gösterebilir ancak sosyal ve kültürel yapının devamlılığına önem verilmektedir. Ekonomik kararlar alınırken, sosyal ve kültürel faktörler büyük bir rol oynamaktadır. Toplumsal sürdürülebilirliğin ekolojik sürdürülebilirlikle ilişkisi, doğal kaynakların korunması ve gelecek nesillere aktarılmasında bireylerin bilinçlendirilmesi ve alışkanlıklarının değiştirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Sürdürülebilir toplumsal kalkınma, çalışanların sağlığının ve güvenliğinin korunması, yaşam standartlarının artırılması, fiziksel engelli bireyler gibi grupların topluma entegre edilmesini hedeflemektedir (Sev, 2009).

Sosyal sürdürülebilirlik, sürdürülebilir kalkınmanın önemli bir unsuru olarak insan haklarına odaklanmaktadır. Özellikle nesiller arası eşitlik ve gelecek nesillere sürdürülebilir kaynak bırakma hakkı üzerinde durmaktadır. Bu bağlamda, günümüzdeki ihtiyaçların karşılanmasının yanı sıra, gelecek nesillerin de eşit şartlarda yaşamalarını sağlamak amacıyla çaba sarf etmektedir. Sosyal sürdürülebilirlik, sağlık, eğitim, kültür ve mirasın korunması gibi temel değerlere odaklanmaktadır. Sosyal normların zaman içinde değişebileceği, ancak sosyal ve kültürel sürekliliğin önemli olduğu belirtilmektedir.

Toplumsal yaşam ve sosyal yapı etkisi altında kalan yapılar zaman içindeki değişikliklerden etkilenmektedir. Etkilenen yapılar günümüzdeki konfor ve kullanılabilirlik standartlarını sağlayamaz halde geldiği için, yapıların korunması ve kullanılması mümkün olmamaktadır. Bu nedenle yapılar yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalmaktadır. Sosyal ve kültürel sürdürülebilirliği sağlamak adına bu yapıların çağdaş yaşam tarzlarına uyumlu hale getirilerek yeniden işlevlendirilmesi, günümüzde

sıkça tercih edilen bir koruma stratejisi olarak yer almaktadır (Eroğlu ve Yıldız, 2006). Sosyal sürdürülebilirlik aynı zamanda, gelecektekileri korumakla yetinmemeyi, geçmiş ve geleceği bir arada tutmayı hedeflemektedir. Bu bağlamda sosyal ve kültürel değişim gösteren yapıların geçmiş tarzlarının gelecek nesile aktarılması, kullanımda sürdürülebilirlik hedeflenmektedir. Sosyal ve kültürel sürdürülebilirlikle ilgili hedefler yapılarda işitsel, görsel ve ısı konfor ve kullanılabilirlik koşullarının sağlanmasını, sağlıklı ve yaşanılabilir çevreler oluşturulmasını amaçlamaktadır (Yılmaz, 2020).

Tablo 2.3. Sosyal Sürdürülebilirlik Ölçütleri (Gültekin, Yavaşbatmaz, 2013; Yılmaz, 2020; yazar tarafından düzenlenmiştir.)

	PLAN	YÖNTEMLER
SOSYAL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ÖLÇÜTLERİ	SAĞLIK VE KONFORUN KORUNMASI	• İç mekan tasarımında ısı, akustik ve görsel konfor koşullarının oluşturulması • Malzeme seçiminde zehirli olmayan ve dışarı gaz yaymayan alternatiflere yönelinmesi • Yapı tasarımında iç mekanları etkili kullanabilen ve fonksiyonel düzen sağlayan planlama ve tasarım yapılması
	SOSYAL VE KÜLTÜREL DEĞERLERİN KORUNMASI	• Dış ortam ve iç mekan arasındaki görsel bağlantının güçlendirilerek, tasarımın doğa ile bütünleşik etkileşim kurmasını sağlaması • Tasarımın doğal çevre üzerindeki etkilerini belirleyerek ekolojik dengenin korunması • Tasarımın iklim verilerinin değerlendirilip, çevresel etkileri minimize ederek yapılması

Tablo 2.3.'de görüldüğü üzere sosyal sürdürülebilirlik ölçütleri “sağlık ve konforun korunması” ve “sosyal ve kültürel değerlerin korunması” olarak sınıflandırılmaktadır (Yılmaz, 2020). Sosyal sürdürülebilirlik ölçütlerinden “sağlık ve konforun korunması” açısından iç mekan tasarımında termal, akustik ve görsel konfor koşullarının oluşturulması, malzeme seçiminde zehirli olmayan ve dışarı gaz yaymayan alternatiflere yönelinmesi, yapı tasarımında iç mekanları etkili kullanabilen ve fonksiyonel düzen sağlayan planlama ve tasarım yapılması ve “sosyal kültürel değerlerin korunması” açısından da dış ortam ve iç mekan arasındaki görsel bağlantının güçlendirilerek, tasarımın doğa ile bütünleşik etkileşim kurmasını sağlaması, tasarımın doğal çevre üzerindeki etkilerini belirleyerek ekolojik dengenin korunması, tasarımın iklim verilerinin değerlendirilip, çevresel etkileri minimize

ederek yapılması yöntemleriyle belirtilmektedir. Ayrıca, sosyal sürdürülebilirliğin çevresel sürdürülebilirlikle ilgisi, doğal kaynakların korunması, gelecek kuşaklara bilgi aktarımı ve belirli alışkanlıkların değiştirilmesi süreçlerinde kilit bir rol oynamaktadır.

2.1.3.2. Çevresel Sürdürülebilirlik

Çevresel sürdürülebilirlik, insanların ve doğanın verimli bir şekilde bir arada var olabileceği bir ortam yaratmayı ve gelecek kuşakların sosyal, ekonomik ve çevresel ihtiyaçlarını karşılamak için uygun şartları sürdürmeyi amaçlamaktadır. Çevresel sürdürülebilirlik, insan ihtiyaçlarını karşılarken ekosistemlerin sağlığını koruma prensibini benimsemektedir (Morelli, 2011).

Çevresel konular, sürdürülebilir kalkınma bakış açısıyla büyük öneme sahiptir. İnsanların yaşadığı fiziksel ortam olan doğal çevre, belli sınırlı kaynakları içerir. Bu kaynakların yeniden oluşma süreleri, bazıları için insan ömrüyle benzerlik gösterirken, mineraller ve fosil yakıtlar gibi bazı kaynaklar için bu süreler insan ömrüyle kıyaslanamayacak kadar uzundur (Norton 2005 akt; Karaaslan 2011).

Çevresel sürdürülebilirliğin hedefleri şu şekilde sıralanabilir (Şen ve ark., 2018);

- Kaynak ve enerji tüketiminin düşürülmesi
- Küresel ısınmanın önlenmesi
- Ozon tabakasının muhafaza edilmesi
- Ekosistemin bütünlüğünün korunması
- Yenilenemez kaynakların verimli kullanımı
- Asit yağmurlarının engellenmesi
- Zehirli ve katı atıkların azaltılması (geri dönüşüme önem verilmesi)
- Doğal ortamın ve biyoçeşitliliğin korunması
- Esneklik (değişen koşullara uygun tepki verilmesi)
- Organik gıda üretimine vurgu yapılması
- Toprakların optimal şekilde kullanılması

Bu bağlamda çevresel sürdürülebilir mimari; yapının tasarım, uygulama ve kullanım aşamalarında yenilenebilir kaynakların kullanımını artırarak, mevcut kaynakların etkili bir şekilde korunmasını hedeflemektedir. Kaynak akışı sürecinde girdi miktarının azaltılması, çıktıların geri dönüşümü veya yeniden kullanımı ile çevresel kirliliğin azaltılması hedeflenmektedir (Yılmaz, 2020).

Tablo 2.4. Çevresel Sürdürülebilirlik Ölçütleri (Gültekin, Yavaşbatmaz, 2013; Yılmaz, 2020; yazar tarafından düzenlenmiştir.)

	PLAN	YÖNTEMLER
ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ÖLÇÜTLERİ	ENERJİNİN ETKİN KULLANIMI	• Su ısıtmasında güneş toplama sistemlerinin kullanılması • Aydınlatmada gün ışığının etkin bir şekilde kullanılması • Etkili yalıtım sistemleri ile enerji tasarrufu sağlanması • Soğutma ve havalandırmada rüzgar enerjisinin kullanılması • Yüksek performanslı doğrama ve cam malzemelerinin kullanılması • Elektrik üretiminde güneş pillerinin tercih edilmesi
	MALZEMENİN ETKİN KULLANIMI	• Yapının uygun boyutlandırılması, kullanıcı gereksinimine uygun elemanların eklenmesi veya çıkartılmasına olanak sağlaması • Yerel yapı malzemelerinin seçilmesi ve kullanılması.
	SUYUN ETKİN KULLANIMI	• Suyun verimli kullanımını sağlayan tesisat ve ekipmanların kullanılması • Atık suları geri dönüştürerek sulama ve kullanım suyu olarak tekrar kullanım sağlanması • Peyzaj alanında iklim ve coğrafya koşulları dikkate alınarak su kaynaklarına uygun bitki seçimi, damlama sulama gibi modern sulama tekniklerinin kullanılması

Tablo 2.4.’de görüldüğü üzere çevresel sürdürülebilirlik ölçütleri; “enerjinin etkin kullanımı”, “suyun etkin kullanımı” ve “malzemenin etkin kullanımı” olarak sınıflandırılmaktadır (Yılmaz, 2020). Çevresel sürdürülebilirlik ölçütlerinden “enerjinin etkin kullanımı” açısından; su ısıtmasında güneş toplama sistemlerinin kullanılması, aydınlatmada gün ışığının etkin bir şekilde kullanılması, ısı yalıtım malzemeleri enerji kayıplarının önlenerek enerji tasarrufu sağlanması, soğutma ve havalandırmada rüzgardan yararlanılması, yüksek performanslı doğrama ve cam malzemelerinin kullanılması, elektrik üretiminde güneş pillerinin tercih edilmesi, “malzemenin etkin kullanılması” kapsamında; suyun verimli kullanımını sağlayan tesisat ve ekipmanların kullanılması, atık suları geri dönüştürerek sulama ve kullanım suyu olarak tekrar kullanım sağlanması, peyzaj alanında iklim ve coğrafya koşulları dikkate alınarak su kaynaklarına uygun bitki seçimi, damlama sulama gibi modern sulama tekniklerinin kullanılması, “suyun etkin kullanımı” açısından ise ; yapının uygun boyutlandırılması, kullanıcı gereksinimine uygun elemanların eklenmesi veya çıkartılmasına olanak sağlaması, yerel yapı malzemelerinin seçilmesi ve kullanılması yöntemleriyle belirtilmektedir.

2.1.3.3. Ekonomik Sürdürülebilirlik

Ekonomik sürdürülebilirlik, ekonomik kaynakların verimli ve uzun vadeli kullanımını sağlamak ve bu kaynakların kullanım maliyetlerini en aza indirmek amacıyla gerekli önlemlerin alınmasıdır (Şen ve ark., 2018). Ekonomik açıdan sürdürülebilir bir sistem, mal ve hizmet üretebilmenin devamlılığı, yönetilebilir düzeylerde hükümet ve dış borçları kontrol altında tutabilmeli, aynı zamanda tarımsal veya endüstriyel üretime zarar verebilecek aşırı sektörel dengesizliklerden kaçınabilmeyi sağlamaktadır (Gedik, 2020).

Ekonomik büyümenin gerçekleştirilebilmesi için temel girdilerden biri enerji olup, enerji üretiminin artması, ekonomik gelişmenin ve üretim yeteneğinin artmasıyla mümkündür. Günümüzde iki ana ekonomi modeli mevcuttur, bunlar geleneksel ve sürdürülebilir ekonomi modelleri olarak kategorize edilebilir. Geleneksel ekonomi modeline göre üretim, tüketim malzemeleri ile insan emeğinin birleşimi sonucunda gerçekleşmektedir (Sev, 2008).

Tablo 2.5. Ekonomik Sürdürülebilirlik Ölçütleri (Gültekin, Yavaşbatmaz, 2013; Yılmaz, 2020; yazar tarafından düzenlenmiştir.)

	PLAN	YÖNTEMLER
EKONOMİK SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ÖLÇÜTLERİ	KAYNAKLARIN VERİMLİ KULLANIMI	• Dönüştürülmüş veya geri dönüştürülebilir malzemelerin kullanılması • Uzun ömürlü yapı malzemelerinin seçilmesi düşük bedelli kaynak kullanımı
	DÜŞÜK MALİYETLİ KAYNAK KULLANIMI	• Ekonomik tasarım için maliyet analizlerinin yapılması • Yerel yapı malzemelerinin tercih edilerek şantiyeye taşıma maliyetinin azaltılması • Bakım, onarım bedeli düşük malzemelerin tercih edilmesi

Tablo 2.5’te görüldüğü üzere ekonomik sürdürülebilirlik ölçütleri; “kaynakların verimli kullanımı” ve “düşük maliyetli kaynak kullanımı” olarak sınıflandırılmaktadır (Yılmaz, 2020). Ekonomik sürdürülebilirlik ölçütlerinden “kaynakların verimli kullanımı” açısından; dönüştürülmüş veya geri dönüştürülebilir malzemelerin kullanılması, uzun ömürlü yapı malzemelerinin seçilmesi; “düşük bedelli kaynak kullanımı” açısından; ekonomik tasarım için maliyet analizlerinin

yapılması, yerel yapı malzemelerinin tercih edilerek şantiyeye taşıma maliyetinin düşürülmesi yöntemleriyle belirtilmektedir.

Sürdürülebilir mimari, sosyal, çevresel ve ekonomik faktörleri değerlendirerek sürdürülebilir toplum ve çevre oluşturmayı temel ilke edinmiştir. Bu bağlamda, birçok gelişmiş ülke sürdürülebilirliği teşvik etmek amacıyla çeşitli yeşil bina sertifika sistemleri geliştirmiştir. Bu sertifika sistemleri, kullanıldıkları ülkenin coğrafi, sosyal ve ekonomik koşullarına bağlı olarak farklı değerlendirme ölçütlerine sahiptir. Yeşil bina sertifika sistemleri, binaları değerlendirerek başarılı olanlara sertifika vermekte ve bu sertifikaya sahip olan binalar “yeşil bina” olarak adlandırılmaktadır.

2.2. Yeşil Bina Kavramı

Küresel ısınma, su kıtlığı, çevre kirliliği ve doğal kaynakların hızla tükenmesi gibi sorunlar, inşaat sektöründe çevre dostu ve ekolojik binaların önemini artırmaktadır. Bu bağlamda, çevre dostu bina inşası giderek popüler hale gelmiş ve "yeşil bina" olarak isimlendirilen binalar ortaya çıkmıştır. Belirli standartlar belirlenerek sertifikalandırılan yeşil binalar, doğa dostu, ekolojik, konforlu ve enerji tasarrufu sağlayan binalar olarak sektörde yeni bir trend oluşturmaktadır. (Çelik, 2009).

Dünya genelinde ve Türkiye'de toplam enerji tüketiminin %30'unun binaların soğutulması, ısıtılması, aydınlatılması, havalandırılması, ve sıcak su ihtiyacından dolayı kullanıldığı bilinmektedir. Bunun yanı sıra, binalarda kullanılan beton, ahşap, cam, elektrik malzemeleri ve tesisat ekipmanları gibi malzemelerin sanayide üretimi ve inşaat için kullanılan iş makineleri için harcanan enerji miktarı dikkate alındığında, toplam enerji tüketiminin %40'ını aşabilmektedir. Bu nedenle, binalarda sürdürülebilirlik, binanın inşasında kullanacak malzemenin üretiminden başlayarak, bina ömrü sona erdiğinde geri dönüştürülebilecek bileşenlerin değerlendirildiği bir süreci içermektedir (Cassidy & Wright, 2003).

Sürdürülebilir bina anlayışı, enerji, su ve yapı malzemeleri gibi girdilerin verimli ve asgari seviyede kullanıldığı, aynı zamanda iç mekân kalitesinin yüksek olduğu binaları ifade etmektedir. Literatürde yeşil binalar, sürdürülebilir binalar, ekolojik binalar ve enerji verimli binalar olarak da adlandırılmaktadır. Bu terimler, binaların yaşam ömürleri süresince yüksek performans sergilediği ve çevreye asgari olumsuz etkisinin olduğu anlamına gelmektedir. Sürdürülebilir bina tasarımı, enerji tüketimini ve dolayısıyla salımları azaltarak, aynı zamanda iç mekân kalitesinden ödün

vermeden konforu artırabilmektedir. Ancak, konfor ile enerji tüketimi arasında bir denge sağlanması, konfor koşullarının optimum seviyesinin tanımlanması gerekliliğini beraberinde getirmektedir (Bozlağan, 2005).

Bir yapı geliştirme sürecinde, sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı yeni perspektifler sunmaktadır. Bu bağlamda, çevre dostu bina, yeşil bina, akıllı binalar gibi terimlerle birlikte, binaların sürdürülebilirliğini ölçmeye yönelik kavramlar ve araçlar da önem kazanmıştır. İş planı (etkililik analizi), yeşil bina sertifikasyonu, ekolojik etiket gibi ölçüm araçları, bu süreçte dikkate alınan önemli unsurlar olarak gösterilmektedir.

"Sürdürülebilir bina" ifadesi içerisinde, yapıların arazi seçiminden başlayıp yaşam döngüsü boyunca bütünlük ve sosyal-çevresel sorumluluk prensiplerine uygun olarak tasarlandığı, iklim ve yerel şartlara adapte olduğu, ihtiyaç kadar enerji tükettiği, yenilenebilir enerji kaynaklarına odaklandığı, atık üretmeyen ve doğal malzemelerin kullanıldığı, katılımı destekleyen, ekosistemlere duyarlı ve sürdürülebilir yapılar anlaşılmaktadır (Sur, 2012).

Yeşil binalar, kullanıcıların sağlığını ve verimliliğini artırmak adına doğal ışık ve yüksek iç mekan ve hava kalitesini benimsemektedir. Yeşil binalar inşa ve kullanım sürecinde doğal kaynakları etkin bir şekilde kullanır, çevre kirliliği oluşturmaz ve yıkıldıktan sonra geri dönüşüme uygun malzemelerle çevreye zarar vermeden kaynak sağlamaktadır (Sev, 2009).

"Yeşil bina" kavramı genellikle bir etiketleme aracı olarak kullanılırken, "sürdürülebilir bina" kavramı daha geniş bir anlam içermektedir. Yeşil bina terimi özellikle sertifikalandırma sistemleriyle sıkça ilişkilendirilmekte ve genellikle enerji etkin bina veya yüksek performanslı bina kavramlarıyla örtüşen bir kullanıma sahiptir (Çelik, 2009). Bir binanın sürdürülebilir olması, tasarım aşamasından inşaatın tamamlanmasına kadar olan süreçte çevresel etkilerin değerlendirilmesini ve azaltılmasını içermektedir. Yeşil bina kavramı, konutlardan alışveriş merkezlerine, ofislerden hastanelere, okullardan endüstriyel yapılar gibi farklı alanlarda uygulanabilen bir kavramdır (Sur, 2012).

Yeşil binaların önemli avantajları arasında, karbon dioksit salımını azaltmaları, inşaat aşamasında çevre tahribatını en aza indirmeleri, işletme masraflarının düşük olması, yenilenebilir enerjinin kullanımını teşvik etmeleri, hafriyat atıklarının değerlendirilmesine olanak tanımaları, yeşil çatı uygulaması ile yağmur sularını biriktirip kullanmaları, doğal ışıktan faydalanmaları, enerji tasarrufu sağlamaları,

uygun yalıtım sistemleri tercihi ile ısıtma ve soğutma enerjisi tüketimini azaltmaları, bina değerini artırmaları, kullanıcılara daha verimli ve sağlıklı bir yaşam ortamı sağlamaları, kentsel yaşam alanlarına olumlu katkıda bulunmaktadır (Sur, 2012).

Binalar, kentlerde sürdürülebilirliğin önemli bir aracı olarak gösterilebilmektedir. Kentler, enerji ve malzeme tüketiminin merkezi konumunda bulunarak küresel ekolojik dengeyi olumsuz etkileyebilmektedir. Kentlerde yaşayan insanlar ve kentlerin kendisi, küresel sürdürülebilirliğe önemli katkılarda bulunmaktadır. Binaların sosyal, çevresel ve ekonomik etkileri göz önüne alındığında, yeşil binaların şehirlerin sürdürülebilirlik özelliklerini destekleyen unsurlar olduğu anlaşılmaktadır (Burnett, 2007).

Geleneksel binaların çevresel değerlendirmesi, dünya genelinde tatlı su kaynaklarının yaklaşık %16'sını, ağaç kaynaklarının %25'ini, malzeme kaynaklarının %30'unu ve enerji kaynaklarının %40'ını tüketerek küresel ısınmaya %35 oranında katkıda bulunduğunu göstermektedir. Ayrıca, inşaat süreci ve atık malzemelerin depolanması nedeniyle toprak israfının %40'ını oluşturduğu ve geleneksel bina sektörünün stratosferdeki ozon tabakasındaki azalmaya %50 oranında katkı sağladığı belirtilmektedir (Kıncay, 2009).

Buna karşılık, yeşil binaların amacı, tüm bu olumsuz çevresel etkileri asgari seviyeye indirmek hatta ortadan kaldırmaktır. Yeşil binaların "yeşil bina" unvanını alabilmesi için yer seçimi, tasarım, inovasyon, kullanılan yapı malzemelerinin özellikleri, yapım tekniği, atık malzemelerin yeniden kullanımı ve enerji konularında seçici bir yaklaşım benimsemeleri gerekmektedir (Selçuk, 2010).

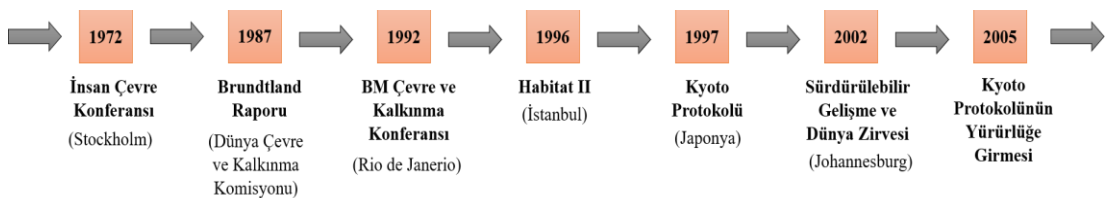
2.2.1. Yeşil Bina Kavramının Tarihsel Gelişimi

Yeşil bina kavramı, çevre dostu ve sürdürülebilir yapılaşma ilkelerini benimseyen bir yaklaşımı ifade etmektedir. Bu kavramın tarihsel süreç içindeki gelişimi, çevresel bilincin ve sürdürülebilirlik anlayışının toplumlar arasında yayılmasıyla birlikte şekillenmiştir. Yeşil bina hareketinin kökenleri, çevre sorunlarına ve doğal kaynakların sınırlı olmasına karşı artan farkındalıkla birlikte ortaya çıkmıştır. 20. yüzyılın ortalarında, endüstrileşme ve kentleşme süreçleriyle birlikte çevresel sorunlar da artmıştır. Hava ve su kirliliği, enerji tüketimi ve atık sorunları gibi çevresel sorunlar, insanların yaşadığı çevreyi olumsuz etkilemeye başlamıştır.

Yeşil bina olma ölçütlerinin öncüsü olan sürdürülebilirlik kavramı, dünya genelinde yaşanan enerji krizinin ardından giderek 1970'li yıllardan itibaren önem kazanmıştır. Bu dönemde, enerji verimliliği, enerji korunumu ve yenilenebilir enerji konularında birçok bilimsel çalışma ve konferans düzenlenmiştir. Bu konferanslar hem ulusal hem de uluslararası düzeyde yer almaktadır. Aynı yıllarda, temiz hava, su ve toprak taleplerindeki artışa yanıt olarak Beyaz Saray ve Amerikan Hükümeti, "United States Environmental Protection Agency" (EPA) adlı kuruluşu kurmuştur. EPA, doğal çevreye verilen zararları düzeltmeyi amaçlayarak, daha temiz bir çevre için yeni standartlar belirleyerek topluma rehberlik etmektedir (Şenol, 2009).

1973 yılında, Petrol İhraç Eden Arap Ülkeleri Birliği'nin (OAPEC) ABD'ye bildirdiği petrol ambargosu sonucunda petrol krizi yaşanmıştır. Bu kriz, enerji krizine yol açmış ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik araştırmaların artmasına neden olmuştur, özellikle güneş ve rüzgâr enerjilerine odaklanılmıştır. Enerji maliyetlerinin önemi arttığı bu dönemde, ilk yeşil bina inşaatlarına başlanmıştır. Texas'ta inşa edilen birçok ofis binası, enerji verimli iç aydınlatma sistemlerinin ve güneş ışığını yansıtan çift panel camların kullanılmasıyla yeşil bina örnekleri arasında gösterilebilmektedir (Frej, 2005).

Sürdürülebilir gelişmenin önemli kilometre taşları bölüm 2.1.1. 'de belirtildiği üzere; İnsan ve Çevre Konferansı, Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından hazırlanan Ortak Geleceğimiz (Brundtland Raporu), Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı (Rio Zirvesi) ve Gündem 21 Eylem Planı'nın kabul edilmesi, Avrupa Birliği 5. Eylem Programı, Birleşmiş Milletler Şartnamesi ve Gündem 21 hükümleri üzerine kurulan Sürdürülebilir Gelişme Komisyonu, Birleşmiş Milletler Nüfus ve Kalkınma Konferansı, İstanbul'da gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri Konferansı-Habitat II, Japonya'da imzalanan "Kyoto Protokolü" dür. Şekil 2.6.' da kronolojik olarak gösterilmektedir.



Şekil 2.6. Sürdürülebilirlik Kavramının Tarihsel Süreci.

Kaynak: Şenol, S., (2009)

Diğer yandan yeşil bina kavramı, 1970'lerin sonlarına doğru, çevresel sorunlara karşı artan farkındalık ile birlikte belirmeye başlamıştır. Bu dönemde, çeşitli çevresel hareketler ve organizasyonlar, endüstriyel faaliyetlerin çevre üzerindeki olumsuz etkilerine dikkat çekmektedir. Doğal kaynakların sürdürülebilir bir şekilde kullanılması gerekliliği vurgulanmaktadır. Bu dönemde çevre sorunlarına karşı duyarlılık artmış ve bu dönemde çeşitli çevresel hareketler ve organizasyonlar ortaya çıkmıştır. Yeşil bina konsepti, bu dönemde sürdürülebilirlik ve çevre dostu tasarım prensiplerini benimseyen ilk projelerle birlikte şekillenmeye başlamaktadır (Frej, 2005).

1980'lerin sonlarına doğru ve 1990'ların başlarında ise, uluslararası çevre konferansları ve çeşitli sürdürülebilir kalkınma toplantıları, yeşil bina konseptinin daha geniş bir kabul görmesine katkıda bulunmuştur. Bu dönemde, enerji verimliliği, atık azaltma ve çevre dostu malzemelerin kullanımı gibi konular, yeşil bina standartlarının oluşturulmasında önemli bir rol oynamıştır. Uluslararası çevre konferansları ve sürdürülebilirlikle ilgili toplantılar, yeşil bina kavramının daha geniş bir kabul görmesine katkıda bulunmaktadır. Bu dönemde, enerji verimliliği, atık azaltma, geri dönüşüm ve çevre dostu malzemelerin kullanımı gibi konular öne çıkmaktadır.

2000'li yılların başlarına gelindiğinde, yeşil bina sertifikasyon sistemleri geliştirilmiş ve çeşitli ülkelerde bu konuda ulusal standartlar oluşturulmuştur. LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), ve Green Star gibi sertifikasyon sistemleri, yeşil bina projelerinin belirli ölçütlere uygunluğunu değerlendirmekte ve sertifikalandırmaktadır (Şenol, 2009).

Günümüzde, yeşil bina konsepti dünya genelinde yaygın olarak kabul görmekte ve birçok ülkede inşaat sektöründe önemli bir yer tutmaktadır. Yeşil binalar, enerji verimliliği, su tasarrufu, çevre dostu malzemelerin kullanımı, sağlıklı iç mekân kalitesi gibi özellikleriyle öne çıkmakta ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerine katkıda bulunmaktadır.

Yeşil bina kavramının tarihsel süreç içindeki gelişimi, çevresel sorunlara ve sürdürülebilirlik anlayışının evrimine paralel olarak şekillenmiştir. Bu kavram, gelecekte de çevre dostu yapılaşmanın önemli bir unsuru olarak günümüzde de varlığını sürdürmektedir.

2.2.2. Yeşil Binalar ve Sürdürülebilirlik

Ülkelerin kalkınma süreçlerinde, inşaat sektörü sadece ekonominin taşıyıcısı olmakla kalmaz, aynı zamanda yarattığı ekonomik, çevresel ve sosyal etkilerle sürdürülebilirlik alanında da önemli bir role sahiptir. İnşaat sektörü, doğal kaynakların önemli bir tüketici olduğu için, iklim değişikliği ve doğal kaynakların sınırlı oluşu gibi endişelerle birlikte, çevresel etkilerini azaltma yönünde artan bir baskıya tabii olmaktadır. Sürdürülebilir bina veya yeşil bina kavramı, binanın yaşam döngüsü boyunca enerji, su ve malzemeler gibi kaynak kullanımının verimliliğini artırmaya odaklanan bir tasarım felsefesidir. Bu yaklaşım, aynı zamanda binanın çevre üzerindeki etkilerini azaltarak insan sağlığına ve konforuna odaklanır. Sürdürülebilir inşaat yöntemlerini benimsemenin zorlukları olabilir, ancak bu yaklaşımın getirdiği büyük faydalar da bulunmaktadır (Gültekin, 2007).

Sürdürülebilir olan binalar, inşası ve işletilmesi boyunca çevresel etkilerini önemli ölçüde azaltmayı amaçlar ve aynı zamanda ekonomik fayda sağlamayı, bina sakinleri için konfor ve güvenlik sunmayı hedeflemektedir (CIB, 1999). Söz konusu bu tür binalar, geniş bir müşteri tabanının mevcut sorunlarını etkili bir şekilde çözerek ve gelecekteki gelişmelere önceden plan yaparak uzun vadeli büyüme sağlayabilen bir inşaat sektörü örneği olarak gösterilmektedir (Plessis, 1999).

Yeşil bina tasarlamının temel hedefleri arasında; yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, çevreye ve doğaya olan olumsuz etkileri azaltma, yapılaşmanın doğa ile insan sağlığı ve konforu üzerindeki etkisini minimize etme, atıkların geri dönüşümüne olanak sağlama ve geri dönüştürülebilir malzemeleri kullanma yer almaktadır. Yeşil binalar, şehirler, topluluklar ve mahalleler için evrensel bir çözüm sunmaktadır. Somut faydalar, bölge sakinleri tarafından hemen fark edilmese de sürdürülebilir tasarım, inşaat ve işletmeler aracılığıyla yeşil binaların karbon salımlarını, enerji ve atık miktarını azalttığı; su tasarrufu sağladığı, daha güvenli malzemelere öncelik verdiği ve toksinlere maruz kalmayı azalttığı bir dizi avantaj içerir. Bu sonuçlar, endüstrinin küresel büyümesine katkıda bulunmaktadır.

2018 Dünya Yeşil Bina Eğilimleri Smart-Market Raporu'na göre, gelecekte bina ve inşaat sektöründeki projelerin çoğunluğunun yeşil binalar olması beklenmektedir. İleride, ekonominin yanı sıra çevre ve toplum sağlığına destek olan alanlar yaratmak, sürdürülebilir kalkınmayı hızlandırmak ve daha iyi bir yaşam standardı sunmak kritik öneme sahiptir (Smart Market Report, 2018).

Yeşil binaların çevresel, ekonomik ve toplumsal faydaları oldukça çeşitlidir. Çevresel avantajlar arasında biyo-çeşitliliğin ve ekosistemin korunmasına yardımcı olma, hava, su ve diğer doğal kaynakların korunmasına katkı sağlama, karbon salımını azaltma, enerji tüketimini düşürme ve atıkları geri dönüştürmeye katkıda bulunma bulunmaktadır (Doğru, 2019). Toplumsal yararlar, yaşam kalitesini artırma ve işgücü verimliliğini artırma gibi konuları içermektedir (Doğru, 2019).

Ekonomik avantajlar arasında düşük enerji maliyetleri, sürdürülebilir malzeme kullanımıyla istihdam sağlama ve yeni pazarlara ulaşma bulunmaktadır (Doğru, 2019). İnşaat endüstrisi 10 trilyon dolarlık bir sektördür ancak finansal zorluklarla karşı karşıyadır. %30'a kadar olan verimlilik ve geri dönüşüm oranları, akıllı ve işlevsel alternatiflerin gereğinden fazla değerlendirilmesine neden olmaktadır. Sürdürülebilir binaların, bu alanda önemli bir destek sağlayabileceği düşünülmektedir. Genel olarak, yeşil bir binanın maliyeti genellikle konvansiyonel bir binadan daha düşüktür çünkü projenin tamamlanması için daha az kaynak kullanılmaktadır. Ayrıca, yeşil binalar, mülk değerini önemli ölçüde artıracak harika bir yatırım getirisi sunmaktadır (Koutsogiannis, 2018).

İnsanlar, günlük zamanlarının yaklaşık %90' ını kapalı alanlarda geçirirken, yeşil binalar sağlık ve konforu destekleyen ortamlar oluşturarak önemli bir rol oynamaktadır. Yeşil binaların sağlığa olumlu etkileri bulunmaktadır. Günlük yaşantımızda maruz kaldığımız kirli hava sadece dış mekânda değil, aksine iç mekanlarda, yani evlerimizde, ofislerimizde, hastanelerde, otellerde ve okullarda da bulunmaktadır. İç mekandaki yapı malzemeleri, özellikle boyalar, temizlik ürünleri ve halılar gibi unsurlar insan sağlığına zarar verebilmektedir. Sürdürülebilir malzemelerin tercih edilmesi, iç mekanlardaki hava kalitesini iyileştirebilmektedir. Yeşil binalar, toplum sağlığını olumlu yönde etkileyerek iç mekanlarda daha sağlıklı bir yaşam alanı sunmaktadır (Singh, Syal, Grady ve Korkmaz, 2010).

Yeşil binaların üzerine yapılan araştırmalar, bu binaların tasarım ve işletme süreçlerinin, geleneksel yöntemlerle yapılmış ve işletilmiş binalara göre enerji kullanımında %24-50, su tüketiminde %30-50, CO₂ salımında %33-39, bakım maliyetlerinde ise %13, katı atık miktarında ise %70 oranında azalma sağlayabileceğini göstermektedir (Erten, 2011). Avrupa'da inşaat sektörü kaynaklı atıklar genel atıkların neredeyse yarısını oluşturmaktadır. Yeşil binaların, çevresel etkileri en aza indirme ve yenilenebilir kaynak ve malzeme kullanımıyla atıkları azaltma konusunda daha etkili olduğu düşünülmektedir. Sürdürülebilir binalar, suyu

daha etkin ve çevre dostu bir şekilde yönetme yeteneğine sahiptir. Bu binalar, yağmur suyu toplama sistemleriyle veya gri su kullanımıyla tuvalet temizliği için geri dönüştüren sistemler kullanılabilir. Ayrıca, güneş ve rüzgâr gibi doğal enerji kaynaklarını toplayabilir, depolayabilir ve uygun şekilde kullanılabilir (Koutsogiannis, 2018).

Yeşil binalar, sürdürülebilir, ekolojik ve çevre dostu binaları ifade etmektedir. Tasarım süreci, uygun yer seçimi ile başlar ve inşaatla devam eder. Yeşil binalar, bütüncül bir sosyal ve çevresel sorumluluk anlayışıyla tasarlanmaktadır. Artan yeşil bina sayısı ile birlikte standardizasyon ve sertifikasyon çalışmaları başlatılmıştır. Sertifikasyon sistemleri, yeşil binaları tanımlamayı, yeşil rekabeti teşvik etmeyi, yeşil bina faydaları hakkında tüketicileri bilinçlendirmeyi ve genel ve güncel ölçüm standartları oluşturarak bina konseptinde yenilik sağlamayı amaçlamaktadır (Erdede ve Bektaş, 2014).

2.3. Yeşil Bina Sertifika Sistemleri

1990'lı yıllarda, inşaat endüstrisinin daha çevre dostu ve sürdürülebilir olması konusundaki tartışmalar, ölçütlerin neler olduğu ve bunların nasıl ölçüldüğü sorunlarını ortaya çıkarmıştır. Bu sorunlara çözüm bulmak amacıyla farklı ülkelerden farklı çözüm önerileri önerilmiştir. Bu öneriler arasında, yapı kodlarının kapsamını genişletme veya bu sorulara cevap vermek için kuruluşlar kurma gibi adımlar bulunmaktadır (Ade ve Rehm 2019b). Dünya Yeşil Bina Konseyi ile ilişkilendirilmiş olan bu kuruluşlar, bölgesel olarak sürdürülebilirlik standartlarını tanımlamayı ve bunları ölçmeye yönelik çözümler üretmeyi amaçlar. Yeşil Bina Derecelendirme Araçları veya Yeşil Bina Değerlendirme Sistemleri olarak bilinen bu çözümler, bu kuruluşlar tarafından önerilen başlıca önerilerdir (Lazar ve Chithra 2020).

Farklı ülkelerde kurulan doksanın üzerinde Yeşil Bina Sertifika Sistemi (YBSS) bulunmaktadır (Reed, Krajnovic-Bilos ve Reed 2017). Bunlardan altmış dokuzu, Şekil 1'de gösterildiği gibi Dünya Yeşil Bina Konseyi'ne bağlıdır (Dünya Yeşil Bina Konseyi 2020). Bu kuruluşlara bağlı olarak bu Yeşil Bina Konseyi (GBC) altında 54 farklı YBSS bulunurken (Dünya Yeşil Bina Konseyi 2021), dünya genelinde daha fazla bina değerlendirme aracının bulunduğu bilinmektedir (Nguyen ve Altan 2011).

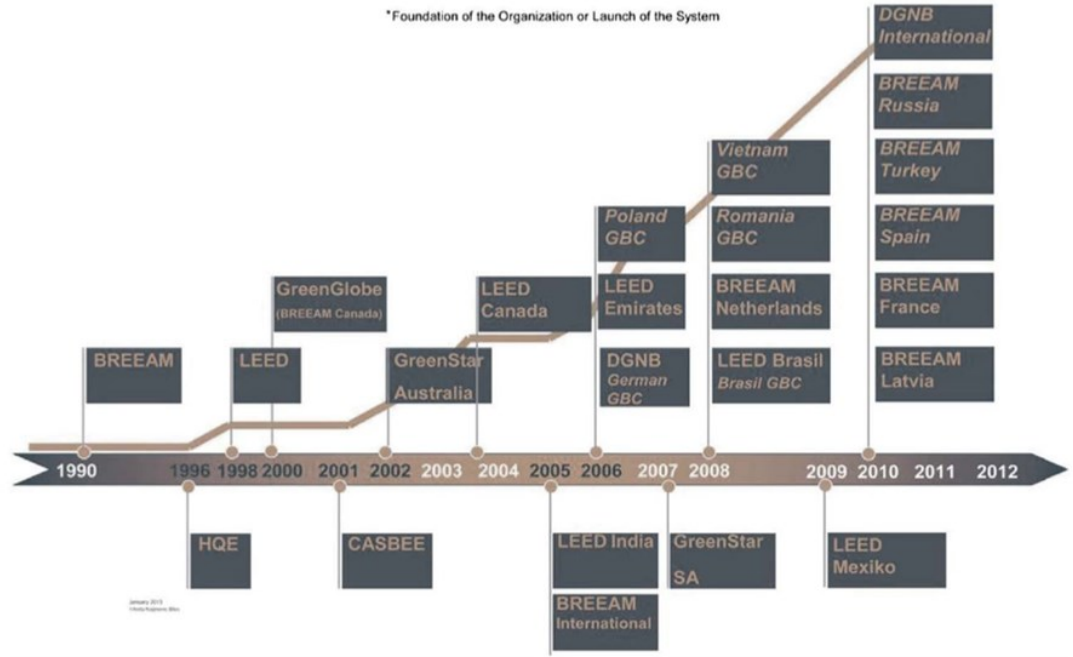


Şekil 2.7. Yeşil Bina Konseyi ile ilişkili YBSS.

Kaynak: World Green Building Council (2020)

Çok sayıda Yeşil Bina Değerlendirme Sistemi ve bunlara bağlı Yeşil Bina Konseylerinin olmasına karşın tarihçeleri oldukça yenidir. Bu sistemlerin öncüsü, sadece 30 yıl öncesine dayanan bir geçmişe sahip olan The Building Research Establishment's Environmental Assessment Method (BREEAM) sertifikasyon aracıdır. Building Research Establishment (BRE) tarafından 1990 yılında tanıtılan BREEAM, günümüzde beş yüz elli binden fazla sertifika numarasıyla tarihteki ilk YBSS olma özelliğini taşımaktadır (Doan vd. 2017). Bunu takiben, 3-4 yıl sonra Fransız HQE (Haute Qualité Environnementale) sistemi gelmiştir. Daha sonra, küresel çapta 160'tan fazla ülkede faaliyet gösteren en uluslararası Yeşil Bina Konseyi olan LEED, Amerika Yeşil Bina Konseyi (USGBC) tarafından kurulmuştur (Vijayan ve Kumar 2005).

Japonya'da 2001'de Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency (CASBEE) ve 2002'de Green Star Australia'nın kurulmasıyla birlikte, ilk nesil sürecini tamamlamıştır (Reed vd. 2009). Şekil 2.8.' deki zaman çizelgesinden bahsedilen ilk neslin oluşumunu görmek mümkündür. Ardından, 2005 yılından itibaren ikinci nesil yeni Yeşil Bina Değerlendirme Sistemleri, söz konusu öncü neslin güncellemelerini ve adaptasyonlarını takip etmektedir.



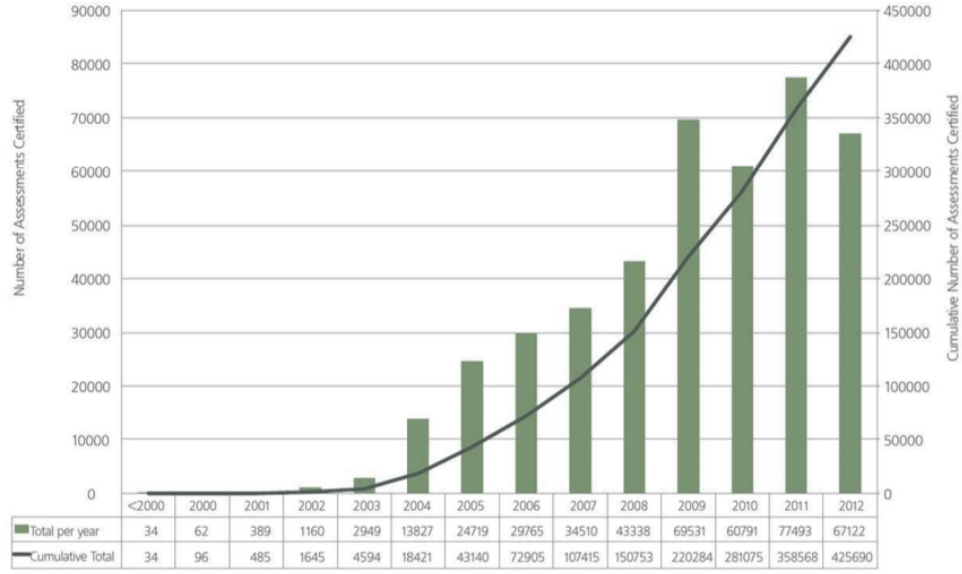
Şekil 2.8. Yeşil Bina Sertifikasyon Sistemlerinin Ortaya Çıkış Zaman Çizelgesi.

Kaynak: Reed et al., (2017)

2.3.1. BREEAM

Alanındaki ilk örneği olarak faaliyete geçen Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM,) 1990 yılında devlet kurumu Building Research Establishment (BRE) tarafından kurulmuş ve aynı yılın sonunda özelleştirilerek hizmet vermeye devam etmektedir. Mantıklı ve sağlam temellerle kurallarını oluşturan BREEAM, onu takip eden tüm diğer Yeşil Bina Sertifika Sistemlerini etkileyen bir araçtır (Doan vd. 2017). BREEAM, 2005 yılında başlatılan BREEAM Global versiyonu ile Avrupa pazarındaki ihtiyaca hızla cevap vererek genişlemiş ve yıllar içinde dünyanın önde gelen sertifikasyon oluşumu/organizasyonu haline gelmiştir. Bu durumun sayısal açıklaması, 594,011'den fazla sertifikasyon, 2,313,475 kayıtlı bina ve 89 farklı ülkede hizmet vermesidir (BREEAM 2023).

Şekil 2.9. 'da 2012'ye kadar olan yıllarda sertifikasyon sayısındaki değişimi görülmektedir.



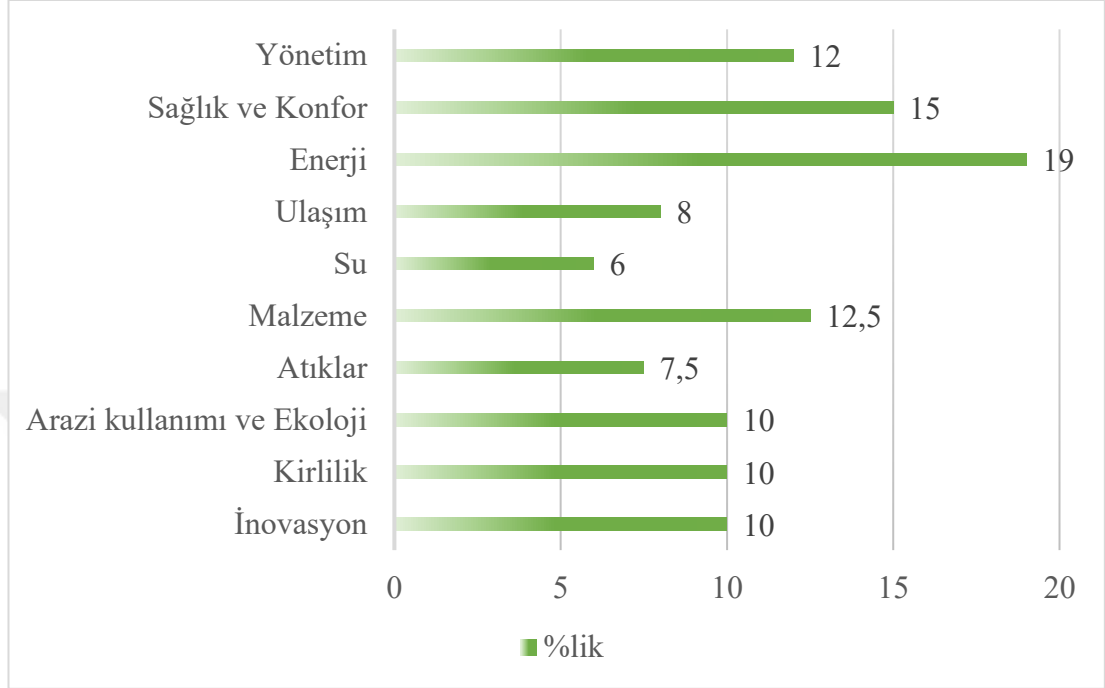
Şekil 2.9. 1990 ile 2012 Yılları Arasında BREEAM Tarafından Alınan Sertifika Sayısı.

Kaynak: BRE (2014)

İlk yeşil bina sertifika sistemi olan BREEAM, İngiltere imar yasalarından türemiş olup 1990 yılından beri İngiltere, Avrupa Birliği (AB), Avrupa Serbest Ticaret Birliği (EFTA) üyesi ülkeler, AB adaları ve Basra Körfezi'nde 77 ülkede kullanılmaktadır. BREEAM, ofislerden çekirdek aileler için üretilen eko konutlara, okullardan alışveriş merkezlerine, bakımevlerinden hapisanelere kadar geniş bir yapı yelpazesini değerlendirmekte ve çevresel performanslarını farklı kategorilerde değerlendirmek üzere düzenlenmiş olan değerlendirme çizelgeleri sunmaktadır. Ayrıca, Türkiye'yi de kapsayan BREEAM International, BREEAM Europe ve körfez bölgesindeki ülkeler için BREEAM Gulf gibi uluslararası versiyonları da bulunmaktadır (Yalçın, 2013).

Bir yapının BREEAM değerlendirmesinden sertifika alabilmesi için gösterge puanlarının en az %30' unu elde etmesi gerekmektedir. BREEAM, yapıları “Geçer”, “İyi”, “Çok İyi”, “Mükemmel” ve “Olağanüstü” olmak üzere kademeli olarak derecelendirilmektedir. Toplam 110 puana dayanan puanlama sistemi, 10 ana kategoride yer alan kriterlere göre dağılmaktadır. Bu kategoriler; Yönetim, Sağlık ve Konfor, Enerji, Ulaşım, Su, Malzeme, Atıklar, Arazi Kullanımı ve Ekoloji, Kirlilik ve İnovasyon olarak sıralanır. BREEAM, yapıda kullanılan sistemlerin tasarımından bakımına kadar olan süreçte, bina performansını etkileyen konulara odaklanmaktadır

(BREEAM 2023). BREEAM yeşil bina sertifikasını elde etmek için, Şekil 2.10.' da belirtilen ana başlıkların altında yer alan bölümlerde yapının tüm ön koşulları sağlaması gereken puan yüzdeleri belirlenmiştir.



Şekil 2.10. BREEAM Sertifika Sisteminde Kriterlerin Puan Yüzdeleri.

Kaynak: Ürük. Z.F. ve İslamoğlu A. K., (2019)

Yönetim başlığı altındaki ölçütler arasında, mekanik ve doğal havalandırma, bina işletim sistemleri, yenilenebilir enerji sistemleri ve iklimlendirme sistemlerinin uzman tarafından denetlenmesi ve arazi yönetiminin çevreye saygılı bir şekilde düzenlenmesi yer almaktadır. Ayrıca, yapı inşasında kullanılan malzemelerin taşınması sırasında oluşan CO2 salımı miktarının ölçülmesi, yapı inşası sırasında hava ve su kirliliğinin önlenmesi, kullanılan malzemelerin çevre dostu olmasına özen gösterilmesi gibi önemli konular da vurgulanmaktadır (BREEAM 2023).

Sağlık ve Konfor kategorisi, yapıdaki termal konforun tasarım aşamasında göz önüne alınmasını, aydınlatma sistemlerinin kullanıcı kontrolünde olmasını ve doğal havalandırma sistemlerinin sağlanmasını içermektedir. Enerji başlığı altındaki ölçütler, binaların yaşam döngüsü boyunca enerji verimliliği ve CO2 salımını azaltma amacını taşımaktadır. Bu kapsamda, yapıda kullanılan enerji sistemlerinin belirli standartlara uygunluğu ve yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanılması gibi konular önem kazanmaktadır. Ulaşım kategorisi, ulaşımın CO2 salımını azaltmaya

yönelik stratejileri içerir ve toplu ulaşımın teşvik edilmesini amaçlamaktadır (Paul, 2008).

Su başlığı altındaki ölçütler, yapı içinde suyun verimli kullanılmasını hedeflemektedir. Bu kapsamda, su tasarrufunu sağlamak ve gri suyun geri dönüşümünü teşvik etmek ön plandadır. Malzeme kategorisi, çevre dostu malzeme kullanımını vurgular ve Yeşil Rehber'e uygun malzeme seçimini önermektedir. Atıklar kategorisi, inşaat atıklarının azaltılması ve geri dönüştürülebilir malzemelerin kullanımını desteklemektedir.

Arazi Kullanımı ve Ekoloji başlığı, arazi kullanımında ekolojik değerleri korumayı ve atıl alanların yeniden kullanımını teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Kirlilik kategorisi, çeşitli önlemlerle çevresel kirliliği en aza indirmeyi amaçlamaktadır. Işık kirliliği, ses kirliliği ve yapıdan kaynaklanan diğer olumsuz etkilerin minimize edilmesi hedeflenmektedir. Bu çerçevede, ısıtma sistemlerinin seçiminden su kaynaklı bakteri oluşumunun engellenmesine kadar çeşitli kriterlere odaklanılmaktadır (Yalçın, 2013).

BREEAM, yapıların sürdürülebilirlik açısından kapsamlı bir değerlendirmesini sunarak çevresel etkilerini minimize etmeyi ve yeşil bina standartlarını teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Bu, yapı sektöründe çevre dostu uygulamaların yaygınlaşmasına katkıda bulunan bir çerçeve olarak yer almaktadır.

Tablo 2.6. BREEAM Yeşil Bina Sertifika Sisteminin Genel Değerlendirilmesi (Url-5)

	Tarih-Ülke	Mevcut Türleri	Değerlendirme Kategorileri	Puan	Sertifika Seviyeleri
BREEAM	1990 İngiltere	- Topluluklar - Altyapı - Yeni yapılar - Kullanımdaki yapılar - Yenileme	-Yönetim %12 - Sağlık ve konfor %15 - Enerji %19 - Ulaşım %8 - Su %16 - Malzeme %12.5 - Atıklar %7.5 - Arazi kullanımı ve ekoloji %10 - Kirlilik %10 - İnovasyon%10	110	- Geçer (>30%) - İyi (>45%) - Çok iyi (>55%) - Mükemmel (>70%) - Olağanüstü (>85%)

BREEAM yeşil bina sertifika sisteminin hangi ülkelerde kurulduğuna ve tarihlerine göre mevcut türleri, değerlendirme kategorileri, puanları ve sertifika seviyeleri Tablo 2.6'da yukarıda verilen bilgiler özetlenerek verilmektedir.

2.3.2. LEED

LEED sertifika sistemi, Amerikan Yeşil Bina Konseyi (USGBC - United States Green Building Council) tarafından 1993 yılında geliştirilmiştir. Amacı, enerji ve çevre tasarımında liderlik eden standartlar oluşturarak sürdürülebilir sistemlerin geliştirilmesini sağlamaktır. LEED, sağlıklı, yüksek verimli ve maliyet etkin sürdürülebilir binaların tasarımı, inşası, işletilmesi ve performansı için kapsamlı bir çerçeve sunmaktadır. Bu sistem, yeşil bina projeleri ve performans yönetimi alanında dünyanın önde gelen standartlarından biridir (Ürük & İslamoğlu, 2019).

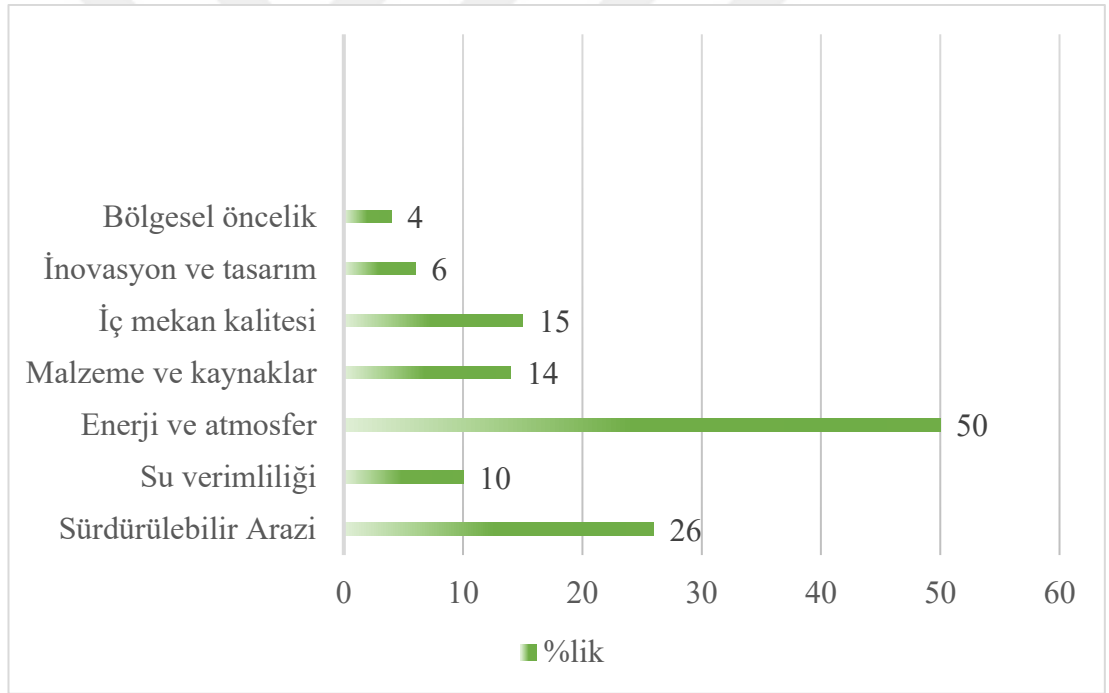
LEED, çeşitli bina tipleri için uygun olup yeni binalar, önemli ölçüde yenilenecek mevcut binalar ve ofisler, konutlar, hastaneler, okullar, depolar, oteller, fabrikalar gibi neredeyse tüm yapı türlerinde uygulanmaktadır (Ürük & İslamoğlu, 2019). LEED sertifikası alabilmek için bir yapı, belirlenmiş ön koşulları karşılamalı ve yeterli puanı elde etmelidir. Puanlama sistemi, Platin, Altın, Gümüş veya Yalın sertifika düzeylerine ulaşmayı sağlamaktadır.

LEED puanlama sistemi, 7 ana kategoride toplam 110 puana dayanır. Bu kategoriler şunlardır (LEED 2003):

1. **Sürdürülebilir Arazi:** Yerleşim ve bina yapımı sırasında doğal yaşamın zarar görmesini önlemeyi hedeflemektedir. Yeşil alanların korunması, toplu ulaşım teşviki ve atık yönetimi gibi ölçütleri içermektedir.
2. **Su Verimliliği:** Bina yaşam döngüsü boyunca suyun etkili kullanımını sağlamayı amaçlamaktadır. Peyzaj tasarımı, atık su kullanımı ve su verimliliği önlemleri bu kategoride değerlendirilmektedir.
3. **Enerji ve Atmosfer:** Enerji tüketimini azaltmayı ve bina enerji performansını artırmayı amaçlamaktadır. İklimlendirme/ısıtma/soğutma sistemleri, aydınlatma, yenilenebilir enerji kullanımı gibi konular bu kategoride yer almaktadır.
4. **Malzeme ve Kaynaklar:** Geri dönüştürülebilirlik, yeniden kullanım ve yerel malzeme kullanımını teşvik etmektedir. Atık yönetimi, geri dönüşüm ve sürdürülebilir malzeme seçimi bu kategoride değerlendirilmektedir.
5. **İç Mekan Kalitesi:** İç mekân havası ve kalitesini iyileştirmeyi amaçlamaktadır. Doğal havalandırma, iç hava kalitesi kontrolü, ısıtma-soğutma sistemlerinin performansı gibi faktörleri içermektedir.

6. **İnovasyon ve Tasarım:** Çevre için faydalı uygulamaları teşvik etmektedir. Kullanılan teknolojiler, yerel önceliklere uyum ve inovasyon bu kategoride değerlendirilmektedir.
7. **Bölgesel Öncelik:** Tüm dünyada farklı bölgelerin kendine özgü öncelikleri bulunmaktadır. Bu bölge önceliklerine uygun olarak, projeler bölgesel problemlerle daha duyarlı bir şekilde yönlendirilmektedir.

Her bir kategori altında belirli kriterlere ulaşmak için yapılan çalışmalar puan olarak değerlendirilmektedir. LEED yeşil bina sertifika sisteminin puan yüzdeleri Şekil 2.11.'de gösterilmektedir. Binalar aldıkları puanlara göre Platin, Altın, Gümüş veya Yalın olarak derecelendirilmiş sertifikayı almaya hak kazanırlar. LEED, sürdürülebilir bina tasarımı ve işletimi konusunda küresel çapta benimsenen bir standart olma özelliği taşımaktadır.

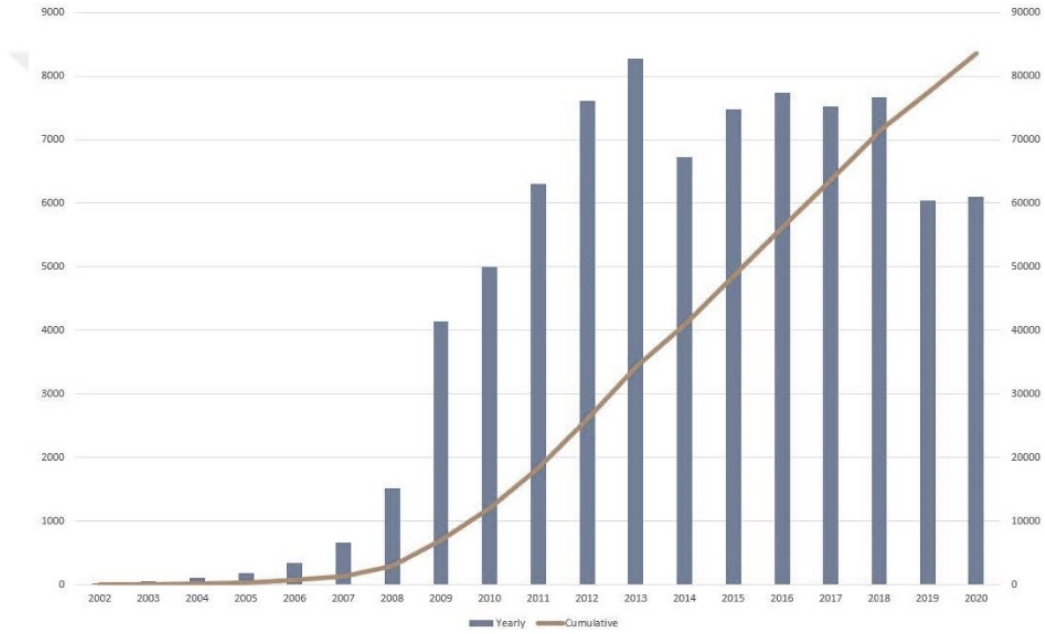


Şekil 2.11. LEED Sertifika Sisteminde Kriterlerin Puan Yüzdeleri.

Kaynak: LEED (2023)

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), 2000'den önce ABD Yeşil Bina Konseyi (USGBC) tarafından kurulan son Yeşil Bina Sertifika Sistemidir. Son derece şeffaf ve anlaşılır bir puanlama düzenine ve kriterlere sahip olması nedeniyle her zaman hızla adapte edilebilir ve küresel bir sistem olma adayı olarak varlığını sürdürmektedir (Xiaoping, Huimin ve Qiming 2009). Dahası, BREEAM ile

karşılaştırıldığında, sadece 134.000'den fazla sertifika numarasına sahip olan LEED, bu sayıyı 160'tan fazla farklı ülkede hizmet vererek elde ettiği için en yaygın kullanılan Yeşil Bina Sertifika Sistemi olarak bilinmektedir (LEED 2023). LEED, bu özelliği ile proje tasarımı ve tasarım aşamalarından kullanım performansına kadar geniş bir yelpazedeki binalara derecelendirme imkânı tanımakta ve diğerlerinden farklılaşmaktadır.



Şekil 2.12. 2002 ile 2020 Yılları Arasında LEED Tarafından Alınan Sertifika Sayısı.

Kaynak: LEED (2023)

2016'da başlatılan LEED V4.1 ile sürekli bir hızla yayılan bu sistem, bugüne kadar toplamda sekiz güncelleme ve değişiklik geçirmiş ve her zaman sektörün ihtiyaçları ve dönüşümü doğrultusunda kendini yenilemeyi başarmış ve tercih edilmeye devam etmiştir. Bu doğrultuda, incelediği projeleri İntegratif Süreç, Konum ve Ulaşım, Sürdürülebilir Araziler, Su Verimliliği, Enerji ve Atmosfer, Malzemeler ve İç Ortam Kalitesi gibi kriterlerle oluşturduğu “Platinum”, “Gold”, “Silver” ve “Certified” derecelendirme sınıflarına ayırmaktadır (Mattoni vd. 2018). Ayrıca, bu parametrelerle toplamda 100 puan toplayabilen projeler, LEED'in özgün Innovation ve Regional Priority parametreleri ile 10 puan bonus alabilmektedir. Sürdürülebilirlik için yaratıcı ve yenilikçi çözümleri teşvik eden bu yaklaşım, LEED'in ayırt edici özelliklerinden biri olarak yer almaktadır (Mattoni vd. 2018).

Tablo 2.7. LEED Yeşil Bina Sertifika Sisteminin Genel Değerlendirilmesi (Url-6)

	Tarih-Ülke	Mevcut Türleri	Değerlendirme Kategorileri	Puan	Sertifika Seviyeleri
LEED	1993 ABD	- Yeni inşaat ve renovasyon - Mevcut binalar - Binada yaşayanlar için iç tasarım - Çekirdek ve kabuklu projeler - Evler - Mahalle gelişimi	- Bölgesel öncelik %4 - İnovasyon ve tasarım %6 - İç mekan kalitesi %15 - Malzeme ve kaynaklar %14 - Enerji ve atmosfer %50 - Su verimliliği %10 - Sürdürülebilir arazi %26	110	- Yalın (40- 49 puan) - Gümüş (50- 59 puan) - Altın (60-69 puan) - Platin (80+ puan)

LEED yeşil bina sertifika sisteminin hangi ülkelerde kurulduğuna ve tarihlerine göre mevcut türleri, değerlendirme kategorileri, puanları ve sertifika seviyeleri kronolojik sırayla Tablo 2.7.'de yukarıda verilen bilgiler özetlenerek verilmektedir.

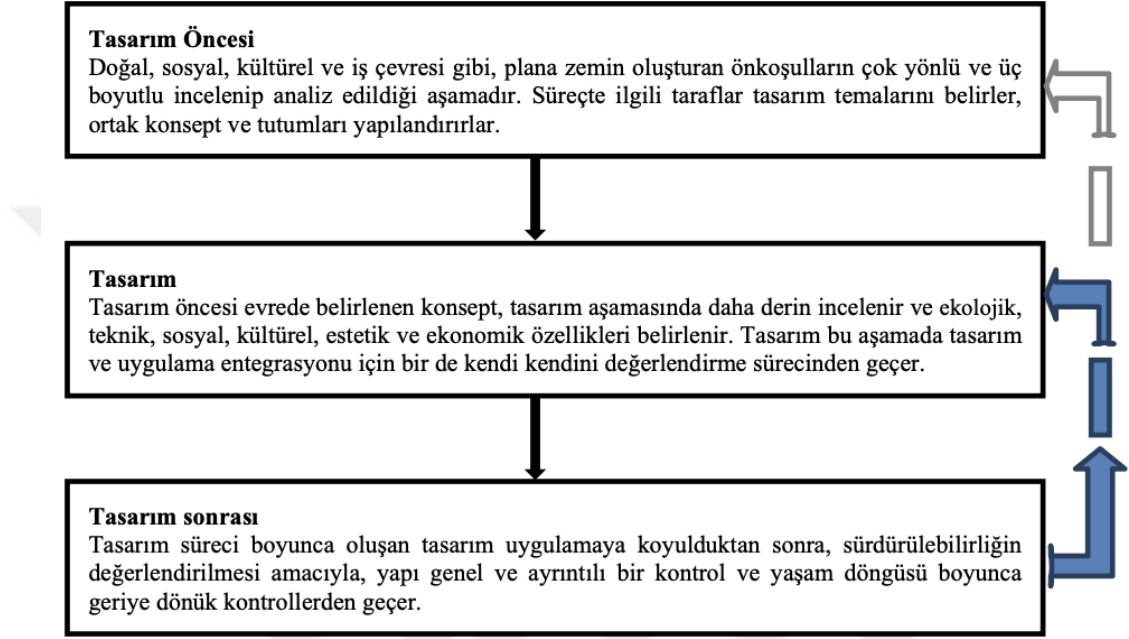
2.3.3. CASBEE

2004 yılında Japonya Yeşil Bina Konseyi (JaGBC) ve Japonya Sürdürülebilir Yapı Konsorsiyumu (JSBC) ile oluşturulan CASBEE (Binaların Çevresel Etkinliği için Detaylı Değerlendirme Sistemi (The Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency)), özellikle Japonya ve Asya ülkelerinin sürdürülebilirlik standartlarını dikkate alarak tasarlanmıştır. Bu performans değerlendirme aracının amacı, bina yer seçimi ve proje çevresel etkilerini en aza indirme konusunda tasarım ekiplerine destek olmaktır (Sev ve Canbay, 2009).

CASBEE, belirli ilkeler doğrultusunda geliştirilmiştir:

1. **Kolay ve Anlaşılır Olmalıdır:** Sistem, kullanımı kolay ve anlaşılır olmalıdır.
2. **Çok Çeşitli Yapı Tiplerine Uygulanabilir Olmalıdır:** Sistem, farklı yapı tiplerine uygulanabilir olmalıdır.
3. **Japonya ve Asya'ya Özgü Sorunları Çözmeye Yönelik Olmalıdır:** Sistem, bölgesel özelliklere uygun çözümler sunmalıdır.
4. **Niteliği Yüksek Yapılara Değerlendirme Sağlamalıdır:** Sistem, nitelikli yapıları yüksek değerlendirmelerle ödüllendirmeli ve tasarımcılara teşvik sağlamalıdır.

İlk geliştirilen CASBEE sertifika sistemi, tasarım öncesi, yeni binalar, mevcut binalar ve yenileme olmak üzere dört farklı türde değerlendirme yapmıştır. Zaman içinde, ısı adası etkisi, geçici binalar, kentsel gelişim, konutlar ve kentler gibi ek unsurlar eklenmiş ve sistem güncellenmiştir. CASBEE değerlendirme süreci, Şekil 2.13. 'de gösterildiği gibi iki ana başlık olan çevre kalitesi ve çevresel yükler üzerine odaklanmaktadır.

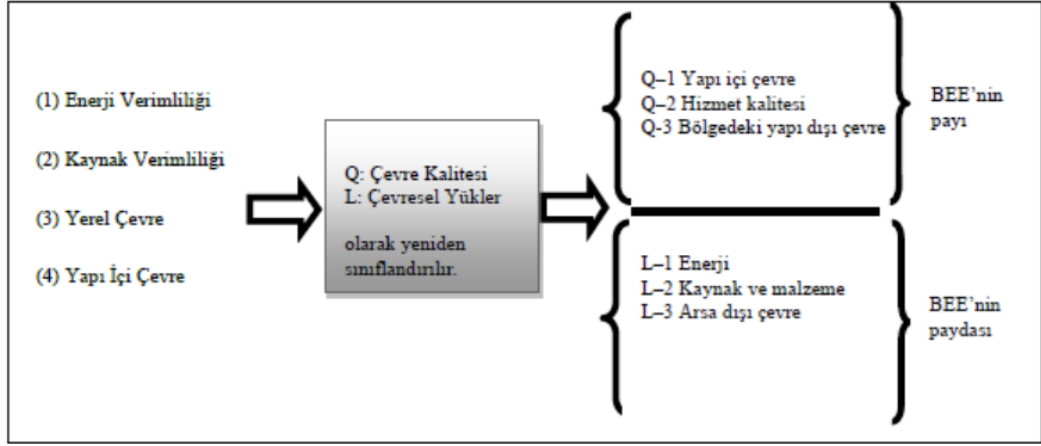


Şekil 2.13. CASBEE Devirli Yapı Tasarım Süreci.

Kaynak: Url-7

Çevre kalitesi, yapı içi çevre, hizmet kalitesi ve bölgedeki yapı dışı çevre kategorilerini içerirken, çevresel yükler altında enerji, kaynaklar ve malzemeler ile arsa dışı çevre kategorileri bulunmaktadır. CASBEE, "Q" ve "L" sembollerini kullanarak çevre kalitesi (Q) ve çevresel yükleri (L) değerlendiren bir sistemdir.

BEE (İnşa Edilmiş Çevrenin Verimliliği-Built Environment Efficiency) ise CASBEE'nin ana konseptini oluşturmaktadır. "Q" ve "L" değerlendirmelerine dayanarak BEE, binaları "C sınıfı", "B-sınıfı", "B+ sınıfı", "A sınıfı" ve "S sınıfı" olmak üzere beş farklı düzeyde sertifikalandırmaktadır. CASBEE-Yeni Binalar sertifika sisteminin değerlendirme kriterlerine bakıldığında, bina değerlendirmelerinin fiziksel koşullar ve temel ihtiyaçlar bağlamında incelendiği görülmektedir (Bayraktaroğlu, 2014)

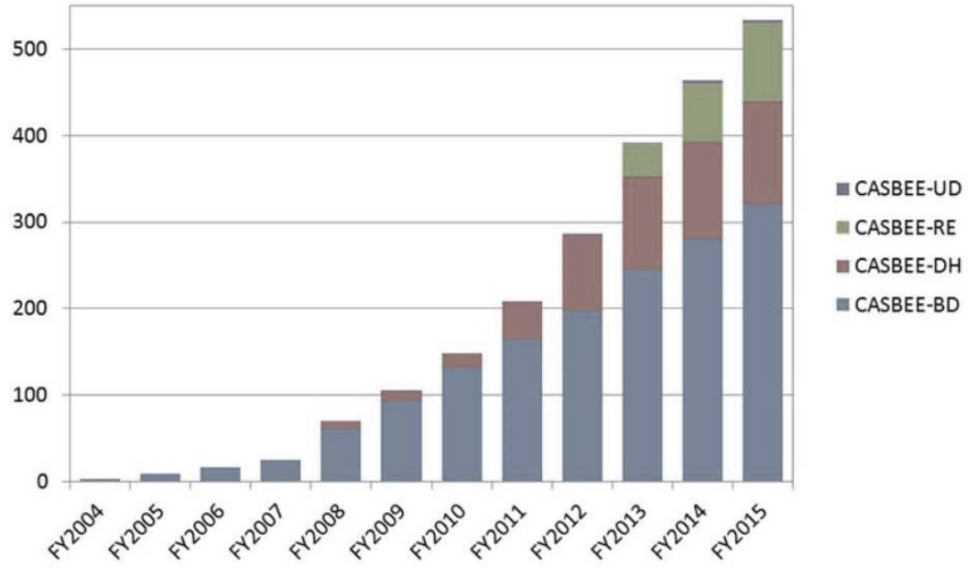


Şekil 2.14. CASBEE Sertifika Sisteminde BEE'nin Hesaplanması.

Kaynak: Url-7

Diğer YBSS'lerin aksine, CASBEE, hesaplama yönteminde Building Environmental Efficiency (BEE) oranını kullanmaktadır (Şekil 2.14.) ve bu oranı binanın kalitesini ve performansını çevresel etkilere olan yükleri üzerine bölerek hesaplamaktadır. Bu oranın elde edilen sonuçlarıyla, projeler “Üstün” (S), “Çok İyi” (A), “İyi” (B+), “Biraz Zayıf” (B-) ve “Zayıf” (C) sınıflarından birine dahil edilir ve bina enerji performansı açısından yoğun bir şekilde değerlendirilmektedir (Mattoni vd. 2018).

2004 yılında başlatılan ve Japonya merkezli olan Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency (CASBEE), Yeşil Bina Endüstrisi'nin katılımcısı olan Japonya'nın başlattığı bir derecelendirme aracıdır. Bu sistemin arkasındaki kuruluş Japan Green Building Council (JaGBC)'dir (Xiaoping, Huimin ve Qiming 2009). 2015 yılına kadar yılda sadece 500 sertifikalandırmaya ulaşan bu sistem (Şekil 2.15.), diğer sertifikasyon sistemlerine kıyasla henüz başlangıç aşamasında olduğunu söylemek mümkündür (JSBC 2023).



Şekil 2.15. 2004 ile 2015 Yılları Arasında CASBEE Tarafından Alınan Sertifika Sayısı.

Kaynak: JSBC (2003)

Şu ana kadar, CASBEE'nin Ön Tasarım, Yeni İnşaat, Mevcut Bina ve Yenileme gibi farklı bina tipleri için dört temel seçeneği bulunmaktadır. Ayrıca, bunlardan türetilmiş bazı versiyonlar daha az yaygın olan ara tipler için Geçici İnşaat, Isı Adası, Konut ve Kentsel Gelişim gibi mevcuttur (Xiaoping, Huimin ve Qiming 2009).

Tablo 2.8. CASBEE Yeşil Bina Sertifika Sisteminin Genel Değerlendirilmesi (Url-7)

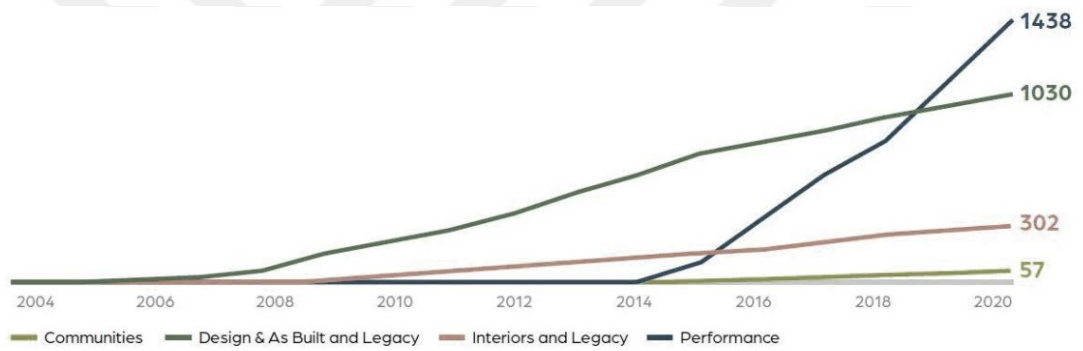
	Tarih-Ülke	Mevcut Türleri	Değerlendirme Kategorileri	Puan	Sertifika Seviyeleri
CASBEE	2004 Japonya	- Konut -Yapı - Kent -Şehir	-Yapı içi çevre -Hizmet kalitesi -Bölgedeki yapı dışı çevre -Enerji -Kaynak ve malzeme -Arsa dışı çevre	100	-S (Üstün) -A (Çok iyi) -B+ (İyi) -B- (Biraz zayıf) -C (zayıf)

CASBEE yeşil bina sertifika sisteminin hangi ülkelerde kurulduğuna ve tarihlerine göre mevcut türleri, değerlendirme kategorileri, puanları ve sertifika

seviyeleri kronolojik sırayla Tablo 2.8’de yukarıda verilen bilgiler özetlenerek verilmektedir.

2.3.4. GREEN STAR

Green Building Council Australia (GBCA), 2003 yılında Sidney Olimpiyatları'nın "Yeşil Oyunlar" olarak ün kazanmasından sonra Avustralya'da yeşil bina hareketini öncülendirmek amacıyla kurulmuştur. LEED ve BREEAM'ı yakından takip eden organizasyon, bunlardan birini benimsemeyi planlamıştır. Ancak, köklü bir karar değişikliğiyle, GBCA teknik komitesini oluşturarak kendi GBCS (Green Building Certification System) 'sini oluşturmuştur, bu da Green Star olarak bilinmektedir (Ade ve Rehm 2019). Green Star’ın 2004-2020 yılları arasında aldığı sertifika sayısı Şekil 2.16.’ da gösterilmektedir.



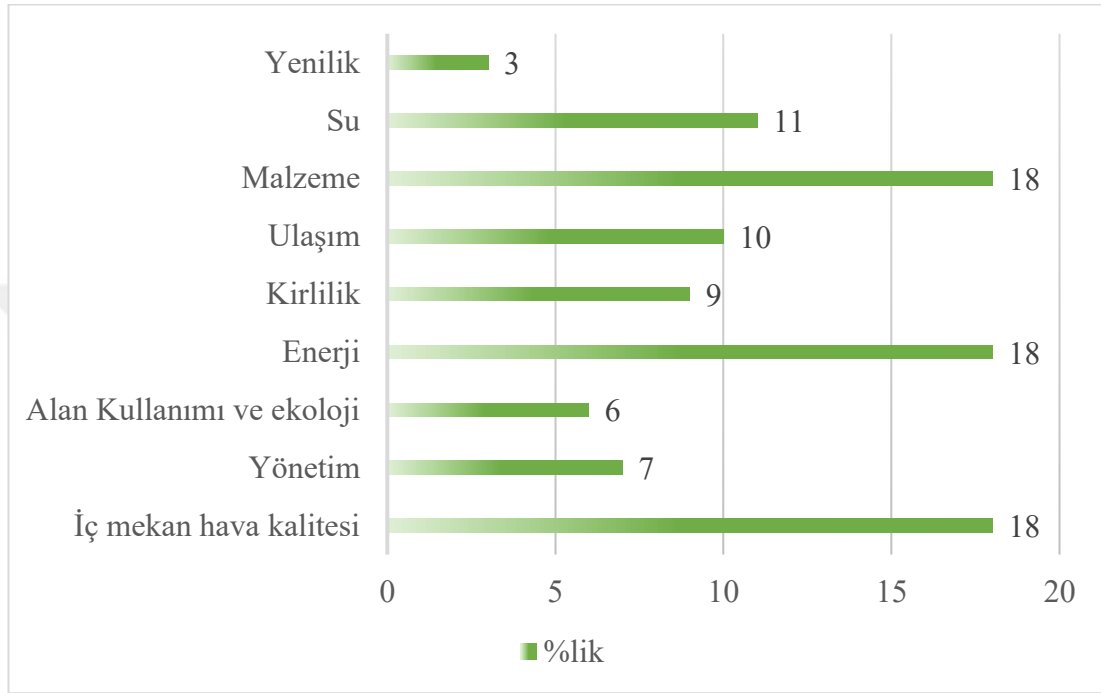
Şekil 2.16. Green Star'ın 2004 ile 2020 Yılları Arasındaki Kümülatif Sertifika Sayısı.

Kaynak: Green Star (2023)

Avustralya Yeşil Bina Konseyi (GBCA) tarafından 2003 yılında oluşturulan Green Star, binaların yaşam döngüsünü değerlendiren bir sistemdir. İlk olarak ofisler için tasarlanan bu değerlendirme sistemi, ofis tasarımları, mevcut ofis yapıları ve ofis iç mekânlarını kapsamaktadır. Ancak günümüzde, alışveriş merkezleri, eğitim binaları ve endüstri yapıları gibi farklı kategorilere genişletilmiştir (Green Star 2023). Günceldeki kategorileri yeni binalar ve renovasyon, mevcut binalar, ticari iç mekanlar ve mahalledir. Green Star, LEED ve BREEAM sertifikalarından farklı olarak ulusal düzeyde bir değerlendirme sertifika sistemi oluşturarak ortak bir dil kullanmayı hedeflemiştir. Bu yaklaşım, toplumsal bilincin artırılmasına ve çevresel liderlik gösterenlerin tanınmasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca, bütünlük tasarımının teşvik

edilmesi ve yapıların yaşam döngüsü analizi sonuçlarından kaynaklanan etkilerin belirlenmesi de Green Star'ın amaçları arasında yer almaktadır (Bulut, 2014).

Green Star, iç mekân hava kalitesi, yönetim, alan kullanımı ve ekoloji, enerji, kirlilik, ulaşım, malzeme, su ve yenilik başlıklarında sınıflandırılmış kriterlere sahiptir. Kriterlerin puan yüzdeleri Şekil 2.17’de gösterilmektedir.



Şekil 2.17. Green Sertifika Sisteminde Kriterlerin Puan Yüzdeleri.

Kaynak: Sev. A., ve Canbay N., (2009)

Değerlendirmeye alınan yapılar, her kategoriden topladıkları puanlarla, bölgesel ve iklimsel farklılıkları dikkate alan katsayılarla çarpılarak değerlendirilir. Bu sayede, Avustralya'daki iklim farklılıkları gerçekçi bir şekilde göz önüne alınmış olmaktadır. Yapılar, bir yıldızdan altı yıldıza kadar derecelendirilmektedir. Bir yapı “yeşil bina” olarak sınıflandırılabilmesi için toplam puanın en az %31’i elde edilmelidir (Sev ve Canbay, 2009). Green Star sertifika sisteminde, 4 yıldız (puan: 45-59) 'En İyi Tatbikatı', 5 yıldız (puan: 60-74) 'Avustralya'daki Mükemmellik' ve 6 yıldız (puan: 75-100) 'Evrensel Liderliği' sembolize etmektedir.

Green Star sertifika sistemi içinde, Green Star – Ofisler (Interiors), Green Star – Toplumlar ve Green Star – Verim başlıkları altında üç adet pilot değerlendirme aracını içermektedir. Ayrıca, Green Star – Tasarım ve Tamamlanmış Yapılar adlı bir başka araç da geliştirilmektedir.

Sertifika sayıları açısından LEED ve BREEAM'ı geçemese de Green Star, CASBEE'ye yakın bir durumda olup henüz yılda 500 sertifikayı aşamamıştır. Fakat, bu sayılar onu en çok tercih edilen ve bilinen GBCS'ler arasına girmesini sağlamaktadır (GBCA 2023). Green Star'ın dört farklı kategoride farklı kriterlere dayanan özelleştirilmiş versiyonlara sahiptir. Tüm bunlar ortak bir sınıflama mantığına sahiptir. Bu nedenle, Green Star, sekiz farklı başlık altında 100 puanlık bir tablo ile hizmet vererek projelerini 6 yıldızlı bir dereceye sınıflandırır.

Minimum (1 Yıldız), Ortalama (2 Yıldız), İyi (3 Yıldız), En İyi (4 Yıldız), Avustralya Mükemmeliyeti (5 Yıldız) ve Dünya Liderliği (6 Yıldız) sınıfları, farklı ağırlıklarda 100 puan üzerinden dağıtılmıştır. Sınıflar, farklı ağırlıklarda 100 üzerinden puan almıştır. İlk 44 puan en düşük üç seviyeye denk gelirken, En İyi Uygulama'ya kadar 59 puana ve Avustralya Mükemmelliği'ne kadar 75 puana kadar, son 25 puan ise Dünya Liderliği kategorisine karşılık gelmektedir (Mattoni vd. 2018).

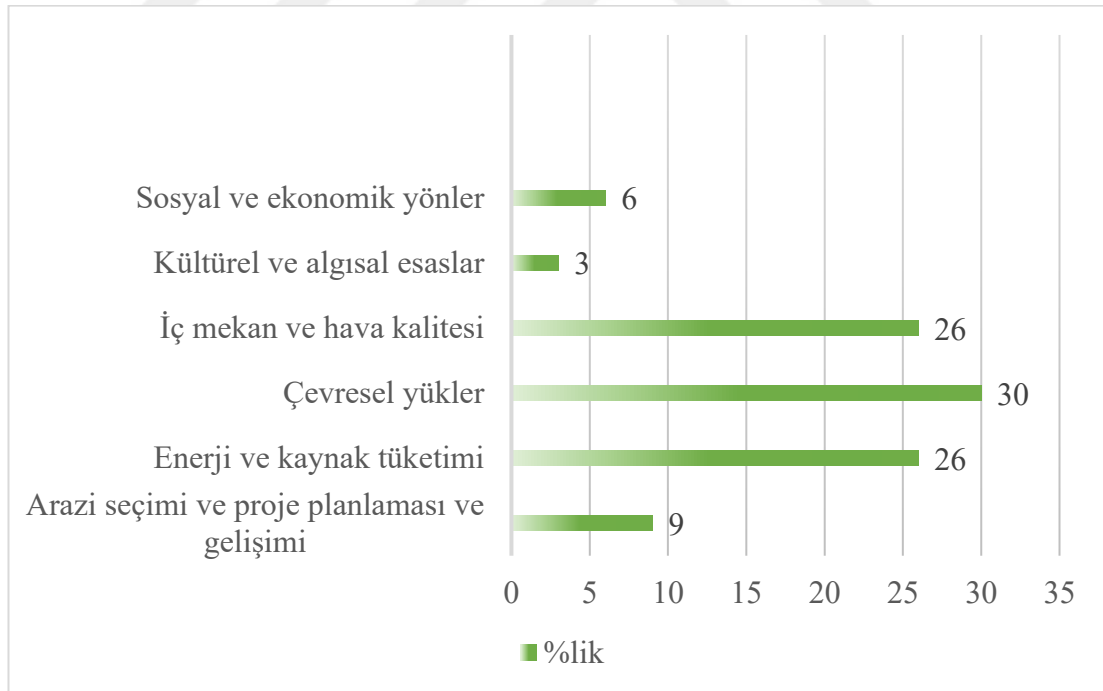
Tablo 2.9. Green Star Yeşil Bina Sertifika Sisteminin Genel Değerlendirilmesi (Url-8)

	Tarih-Ülke	Mevcut Türleri	Değerlendirme Kategorileri	Puan	Sertifika Seviyeleri
GREENSTAR	2003 Avustralya	-Yeni binalar ve renovasyon - Mevcut binalar - Ticari iç mekanlar - Mahalle	-İç mekân hava kalitesi %18 -Yönetim %7 -Alan kullanımı ve ekoloji %6 -Enerji %18 -Kirlilik %9 -Ulaşım %10 -Malzeme %18 -Su %11 -Yenilik %3	100	- 4 yıldız (puan: 45-59) 'En İyi Tatbikatı' -5 yıldız (puan: 60-74) 'Avustralya'daki Mükemmellik' 6 yıldız (puan: 75-100) 'Evrensel Liderliği'

Green Star yeşil bina sertifika sisteminin hangi ülkelerde kurulduğuna ve tarihlerine göre mevcut türleri, değerlendirme kategorileri, puanları ve sertifika seviyeleri kronolojik sırayla Tablo 2.9'da yukarıda verilen bilgiler özetlenerek verilmektedir.

2.3.5. SBTool

GBTool, 1998 yılında “Natural Resources Canada” liderliğinde 14 ülkenin katılım sağlamasıyla başlayan ve ardından 2002 yılında “International Initiative for a Sustainable Built Environment” (IISBEE) kontrolü altında “SBTool” adıyla devam eden bir uluslararası değerlendirme sistemidir, günümüzde 21 ülkenin ortaklığında yürütülmektedir (Odaman Kaya, 2012). SBTool, başlangıçta oluşturan ülkelerle sınırlı kalmayıp Malezya, Hong Kong, Tayvan, Çin Halk Cumhuriyeti gibi Asya ülkelerinde de başarıyla uyarlamalar yapılarak kullanılmıştır (Öztürk, 2015). SBTool'un hedefi, yapıları doğrudan değerlendirmemekle birlikte genel bir değerlendirme çerçevesi oluşturarak, ülkesel ve bölgesel şartlara uygun bir şekilde değerlendirme yapmaktır (Sev ve Canbay, 2009). SBTool, altı ana başlık altında yapıları değerlendiren bir sistemdir ve bu başlıklar arazi seçimi proje planlaması ve gelişimi, enerji ve kaynak tüketimi, çevresel yükler, iç mekan hava kalitesi, kültürel ve algısal esaslar, sosyal ve ekonomik yönler şeklindedir. Başlıkların puan yüzdeleri Şekil 2.18.'de belirtilmiştir (Sev ve Canbay, 2009).



Şekil 2.18. SBTool Sertifika Sisteminde Kriterlerin Puan Yüzdeleri.

Kaynak: Sev. A., ve Canbay N., (2009)

SBTool, bitişik nizam konutlar, apartman tipi konutlar, otel, kütüphane, ofisler, K-12 okulları, restoran/kafeler, ticari binalar, süpermarketler, alışveriş merkezleri,

tiyatro-sinemalar, kapalı otoparklar ve diğer kamuya açık alanlar gibi çeşitli bina tipleri için sertifika vermektedir. SBTool sertifikası için başvuran projeler, değerlendirme sürecine alınmadan önce IISBE tarafından belirlenen kapsama uygunluğu kontrolüne tabi tutulmaktadır. Ardından, bağımsız denetçiler tarafından proje değerlendirmesi yapılmakta ve uygun bulunduğu takdirde proje sertifika almaya hak kazanmaktadır (Larsson, 2007).

Sistemde, kategoriler ve alt kategoriler bulunmaktadır ve bu alt kategoriler, otoriteler, yerel kuruluşlar ve akademik üyeler tarafından denetlenen ulusal ve yerel uyarlamalara göre sisteme dahil edilebilir veya dışarıda bırakılabilmektedir. Kategorilerin ve alt kategorilerin ağırlık katsayıları, o ülke veya bölgeye özgü görüş birliğiyle belirlenmektedir. Ağırlık katsayısının belirlenmesinde yapı performans ölçütleri için -1 ila 5 arasında puan toplanır ve değerlendirme sonucunda bina 0 ila 5 arasında bir puan almaktadır (IISB 2023). SBTool 'da “-1” olumsuz performansı, “0” kabul edilebilir performansı, “3” iyi uygulamayı ve “5” en iyi uygulamayı temsil etmektedir.

Tablo 2.10. SBTool Yeşil Bina Sertifika Sisteminin Genel Değerlendirilmesi (Url-9)

	Tarih-Ülke	Mevcut Türleri	Değerlendirme Kategorileri	Puan	Sertifika Seviyeleri
SBTOOL	1998 Kanada	- Yeni binalar - Mevcut binalar - Konutlar - Bölgesel ölçek	-Arazi seçimi proje planlaması ve gelişimi %9 -Enerji ve kaynak tüketimi %26 -Çevresel yükler %30 -İç mekan hava kalitesi %26 -Kültürel ve algısal esaslar %3 -Sosyal ve ekonomik yönler %6	100	-“-1” (Olumsuz performans) -“-0” (Kabul edilebilir performans) -“-3” (İyi uygulama) -“-5” (En iyi uygulama)

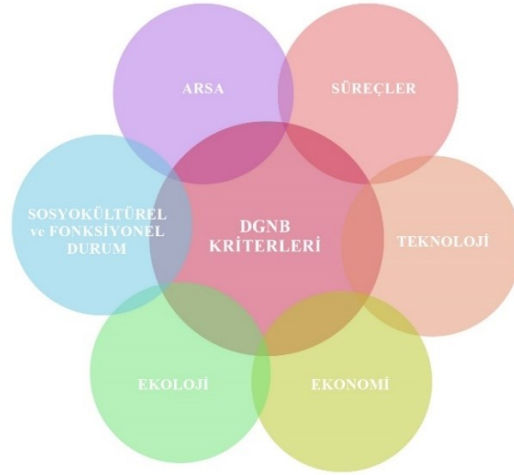
SBTool yeşil bina sertifika sisteminin hangi ülkelerde kurulduğuna ve tarihlerine göre mevcut türleri, değerlendirme kategorileri, puanları ve sertifika seviyeleri kronolojik sırayla Tablo 2.10.'da yukarıda verilen bilgiler özetlenerek verilmektedir.

2.3.6. DGNB

2007 yılında kurulan Alman Sürdürülebilir Bina Konseyi, bir yıl sonra 2008'de Dünya Yeşil Bina Konseyi üyeliğine katılmıştır. Konseyin temel amacı, kendi sertifikasyon sistemini oluşturmak ve daha sonra bu sistem üzerinde geliştirmeler yapmaktır. Bu bağlamda, 2007 yılında ofis ve idare binaları için DGNB Sertifika Sistemi (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) kurulmuştur. Sistem, 2010 yılında uluslararası bir boyuta taşınarak mevcut ve yeni binaların yanı sıra eğitim kurumları ve ticari binaları da kapsayacak şekilde genişletilmiştir.

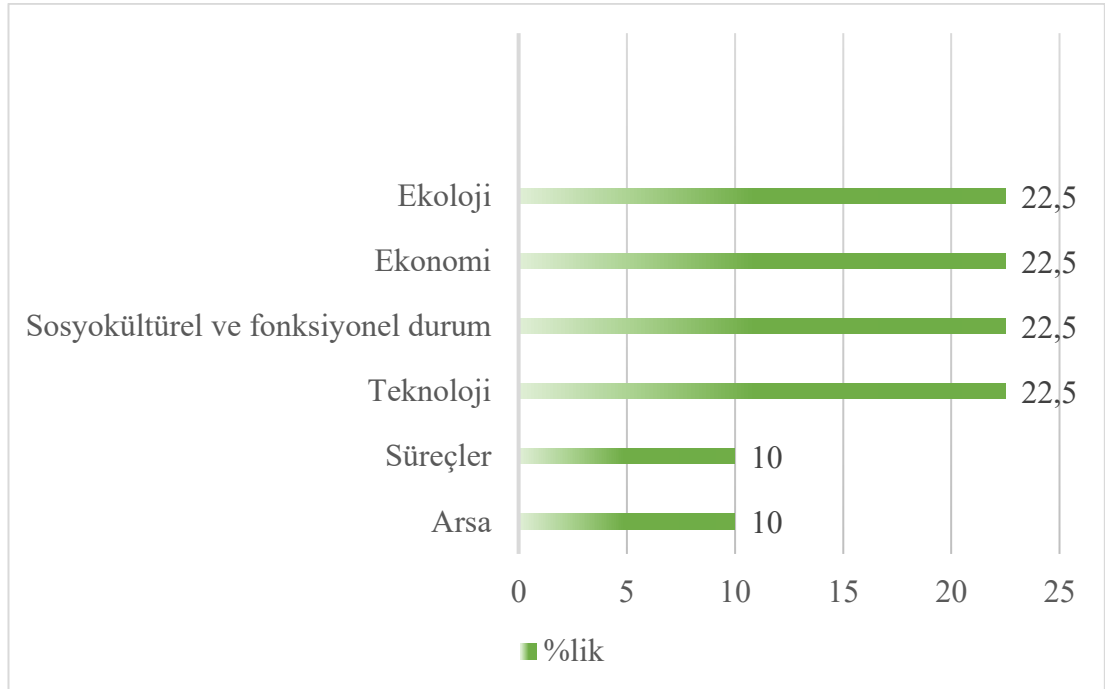
DGNB yeşil bina sertifika sistemi, yapıların yeşil bina olarak planlanması ve değerlendirilmesinde kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Tasarlanırken LEED ve BREEAM sertifikaları esas alınmıştır. DGNB sertifikasyon sisteminin diğer sertifikasyon sistemlerinden farkı, iki aşamada sertifika vermesidir. İlk sertifikayı, tasarım aşamasında, yani ön değerlendirme safhasında sağlarken, asıl sertifikayı inşaat tamamlandıktan sonra vermektedir. DGNB sistemi Platin, Altın, Gümüş ve Bronz olmak üzere dört farklı sertifika sınıfına sahiptir ve bina tarafından elde edilen puanlara dayalı olarak değerlendirme yapmaktadır. Ön değerlendirme sertifikası tasarım sürecinde, inşaat tamamlandıktan sonra ise asıl sertifika verilmektedir. DGNB sertifikalarının geçerlilik süresinde bir kısıtlama bulunmamaktadır (Ürük ve İslamoğlu, 2019).

DGNB sertifika sistemini diğer yeşil bina sertifika sistemlerinden ayrılmasını sağlayan bir diğer önemli özellikte binaları sertifikalandırırken ömür boyu maliyeti dikkate almasıdır. Bu özellik, sadece inşaat aşamasındaki çevresel etkileri değil, aynı zamanda binaların uzun vadeli işletme ve bakım maliyetlerini de değerlendirmeyi amaçlamaktadır. DGNB sertifikasyon sistemi, binaların veya kentsel bölgelerin çevresel performansını değerlendirmek için kullanılabilir. Sistem, binaları ve kentsel bölgeleri altı değerlendirme ölçütü kapsamında değerlendirir, bu da çeşitli sürdürülebilirlik faktörlerini içermektedir (Bulut,2014). Bu ölçütler şekil 2.17'de gösterilmektedir.



Şekil 2.19. DGNB Sertifika Sisteminde Değerlendirme Kriterleri.

DGNB yeşil bina sertifika sistemi enerji kaynaklarının kullanımını değerlendirme, sarf edilen enerji miktarını azaltma ve sürdürülebilir sistemlerin kullanılması gibi ana hedeflere odaklanmaktadır. Bu hedeflere ulaşmak için belirli ölçütlere dayanan puanlama sistemini kullanmaktadır. Puan yüzdeleri Şekil 2.18’de gösterildiği gibi dağıtılmaktadır; Ekonomi %22,5, Ekoloji %22,5, Sosyo-kültürel ve fonksiyonel durum %22,5, Teknoloji %22,5, Süreçler %10 ve Arsa %10 (Ürük ve İslamoğlu, 2019).



Şekil 2.20. DGNB Sertifika Sisteminde Kriterlerin Puan Yüzdeleri.

Kaynak: Ürük Z.F., ve İslamoğlu A.K., (2009)

DGNB yeşil bina sertifikasını almak için, Şekil 2.20'de belirtilen ana başlıkların altında yer alan bölümlerde yapının tüm ön şartları sağlaması gereken puan yüzdeleri belirlenmiştir. Bu alt başlıklar, ekonomik faktörleri, ekolojik etkileri, sosyo-kültürel ve fonksiyonel durumu, teknolojik yenilikleri, tasarım süreçlerini, ve arsa kullanımını içermektedir. Yapı, her bir kategoride belirlenen puanları elde ederek DGNB yeşil bina sertifikasını alabilir. DGNB sertifika türleri bronz (%35), gümüş (%50), altın (%65) ve platin (%80) şeklindedir.

Tablo 2.11. DGNB Yeşil Bina Sertifika Sisteminin Genel Değerlendirilmesi (Url-10)

	Tarih-Ülke	Mevcut Türleri	Değerlendirme Kategorileri	Puan	Sertifika Seviyeleri
DGNB	2007 Almanya	-Yeni binalar - Mevcut binalar - Konutlar - Mahalle	-Ekonomi %22,5 -Ekoloji %22,5 -Sosyokültürel ve fonksiyonel durum %22,5 -Teknoloji %22,5 -Süreçler %10 -Arsa %10	110	- Bronz (%35) - Gümüş (%50) - Altın (%65) - Platin (%80)

DGNB yeşil bina sertifika sisteminin hangi ülkelerde kurulduğuna ve tarihlerine göre mevcut türleri, değerlendirme kategorileri, puanları ve sertifika seviyeleri kronolojik sırayla Tablo 2.11’de yukarıda verilen bilgiler özetlenerek verilmektedir.

Tablo 2.12. Yeşil Bina Sertifika Sistemlerinin Genel Değerlendirilmesi (Url-5, Url-6, Url-7, Url-8, Url-9, Url-10)

Sertifika Adı	Tarih-Ülke	Mevcut Türleri	Değerlendirme Kategorileri	Puan	Sertifika Seviyeleri
BREEM	1990 İngiltere	- Topluluklar - Altyapı - Yeni yapılar - Kullanımdaki yapılar - Yenileme	-Yönetim %12 - Sağlık ve konfor %15 - Enerji %19 - Ulaşım %8 - Su %16 - Malzeme %12.5 - Atıklar %7.5 - Arazi kullanımı ve ekoloji %10 - Kirlilik %10 - İnovasyon%10	110	- Geçer (>30%) - İyi (>45%) - Çok iyi (>55%) - Mükemmel (>70%) - Olağanüstü (>85%)
LEED	1993 ABD	- Yeni inşaat ve renovasyon -Mevcut binalar - Binada yaşayanlar için iç tasarım -Çekirdek ve kabuklu projeler - Evler - Mahalle gelişimi	-Bölgesel öncelik %4 - İnovasyon ve tasarım %6 - İç mekan kalitesi %15 - Malzeme ve kaynaklar %14 - Enerji ve atmosfer %50 - Su verimliliği %10 - Sürdürülebilir arazi%26	110	-Yalın (40- 49 puan) -Gümüş (50- 59 puan) -Altın (60-69 puan) -Platin (80+ puan)
SBTOOL	1998 Kanada	- Yeni binalar - Mevcut binalar - Konutlar - Bölgesel ölçek	-Arazi seçimi proje planlaması ve gelişimi %9 -Enerji ve kaynak tüketimi %26 -Çevresel yükler %30 -İç mekan hava kalitesi %26 -Kültürel ve algal esaslar %3 -Sosyal ve ekonomik yönler %6	100	-“-1” (Olumsuz performans) -“-0” (Kabul edilebilir performans) -“-3” (İyi uygulama) -“-5” (En iyi uygulama)
GREENSTAR	2003 Avustralya	-Yeni binalar ve renovasyon - Mevcut binalar - Ticari iç mekanlar - Mahalle	-İç mekân hava kalitesi %18 -Yönetim %7 -Alan kullanımı ve ekoloji %6 -Enerji %18 -Kirlilik %9 -Ulaşım %10 -Malzeme %18 -Su %11 -Yenilik %3	100	- 4 yıldız (puan: 45-59) 'En İyi Tatbikatı' -5 yıldız (puan: 60-74) 'Avustralya'daki Mükemmellik' -6 yıldız (puan: 75-100) 'Evrensel Liderliği'
CASBEE	2004 Japonya	- Konut -Yapı - Kent -Şehir	-Yapı içi çevre -Hizmet kalitesi -Bölgedeki yapı dışı çevre -Enerji -Kaynak ve malzeme -Arsa dışı çevre	100	-S (Üstün) -A (Çok iyi) -B+ (İyi) -B- (Biraz zayıf) -C (zayıf)
DGNB	2007 Almanya	-Yeni binalar - Mevcut binalar - Konutlar - Mahalle	-Ekonomi %22,5 -Ekoloji %22,5 -Sosyokültürel ve fonksiyonel durum %22,5 -Teknoloji %22,5 -Süreçler %10 -Arsa %10	110	- Bronz (%35) - Gümüş (%50) - Altın (%65) - Platin (%80)

Bölümde anlatılan yeşil bina sertifika sistemlerinin genel bilgileri Tablo 2.12.’de kuruluş tarihlerine göre sıralanarak kronolojik sırayla verilmiştir. Dünya’da kullanılan yeşil bina sertifika sistemlerinden başlıcaları; 1990 yılında İngiltere’de kurulan ve alanındaki ilk örneği olarak faaliyete geçen BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), Amerikan Yeşil Bina Konseyi (USGBC - United States Green Building Council) tarafından 1993 yılında geliştirilmiş olan LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), 1998 yılında “Natural Resources Canada” liderliğinde 14 ülkenin katılımıyla GBTool olarak başlayan ve daha sonra 2002 yılında “International Initiative for a Sustainable Built Environment” (IISBEE) kontrolü altında devam eden SBTool (Sustainable Building Tool), LEED ve BREEAM’ı yakından takip edip bu sistemleri örnek alarak Avustralya Yeşil Bina Konseyi (GBCA) tarafından 2003 yılında geliştirilerek oluşturulan GREEN STAR, 2004 yılında Japonya Yeşil Bina Konseyi (JaGBC) ve Japonya Sürdürülebilir Yapı Konsorsiyumu (JSBC) işbirliği ile oluşturulan CASBEE (The Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency), 2007 yılında Almanya’da kurulan DGNB Sertifika Sistemi (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) ‘dir.

3. MİMARİ TASARIMDA ESNEKLİK

3.1. Esneklik Kavramı

Esneklik, günümüzde birçok farklı disiplinde kullanılan multidisipliner bir kavram olarak ön plana çıkmaktadır. Esneklik kavramı, fizik, kimya, mühendislik, ekonomi, mimarlık gibi daha pek çok alanda kullanılmaktadır. Ekonomide, “iki değişkenli bir model içindeki değişkenlerden birinde meydana gelen oransal değişimin, diğer değişken üzerindeki oransal değişime etkisine verilen isim olarak” (Url-11) tanımlanırken; fizikte ise, bir nesneye kuvvet uygulandığında nesnenin şeklinin deformasyona uğraması; kuvvet kaldırıldığında cismin orijinal formuna dönme yeteneği (Url-12) olarak tanımlanmaktadır. Mimarlık alanında esneklik ise, binaların zaman içerisindeki işlevsel ve estetik ihtiyaçlarına cevap verebilme kapasitesinin yanı sıra yapının yaşam ömrünü de uzatmaya yardımcı olması olarak tanımlanmaktadır (Yılmaz, 2020). Bu da binalardaki sürdürülebilirliğin sağlanabilmesinin temelinde yer alan esneklik kavramının önemi ön plana çıkmaktadır.

Esneklik kavramını etimolojik olarak incelediğimizde ise şu tanımlamalara ulaşılmaktadır;

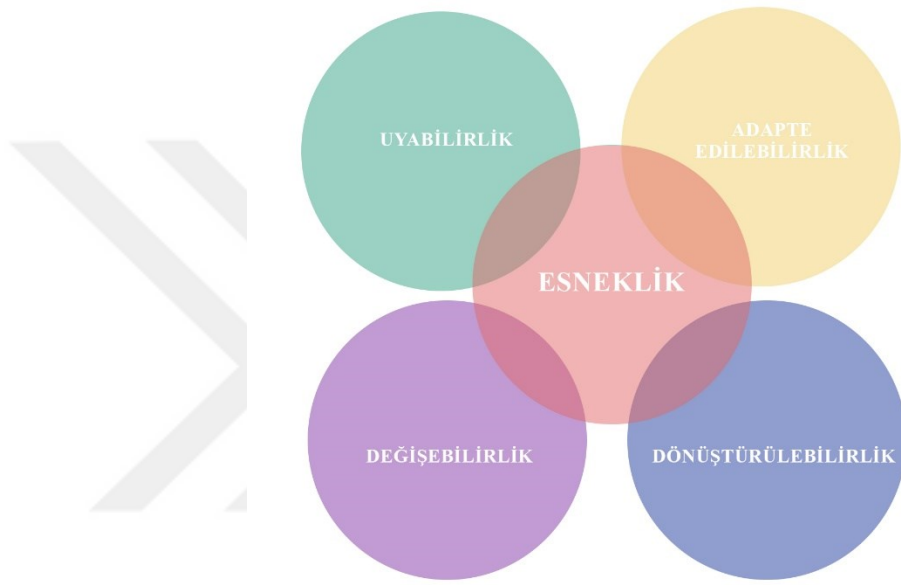
-Türk Dil Kurumu’nun sözlüğüne göre, “bir dış gücün etkisi altında uzama, kısılma, eğrilme vb. biçim değişikliklerine uğradıktan sonra, etkinin kalkmasıyla eski biçimini alabilme özelliğinde olan, elastiki” (URL-3) olarak tanımlanmaktadır.

-Türk Dil Derneği’nin sözlüğünde “esnek olma durumu, elastiklik, elastikiyet” (URL-4) olarak tanımlanmaktadır.

- Oxford Dictionary’de “yeni koşullara veya durumlara uyacak şekilde değişme yeteneği ve kırmadan kolayca bükme veya bükülme yeteneği” (URL-5) şeklinde ifade edilmektedir.

-Webster sözlüğünde ise “esneyebilme yeteneğine ve yeni, farklı veya değişen durumlara uyum sağlama (adapte olabilme) yeteneğine sahip olan” (URL-6) şeklinde tanımlanmaktadır.

Tanımlamalara bakıldığında esneklik kavramını elastik olma, değişebilme, dönüşebilme olarak ifade edilebilmektedir. Elastik bir malzeme, bir kuvvetin etkisi altında deforme olabilir ancak bu değişiklik her zaman kalıcı olmamaktadır. Bu durum, elastikiyet kavramının esnekliği içermesine rağmen, esnek olan her şeyin elastik olması anlamına gelmemektedir (Balcı, 2002). Esneklik, değişikliklere uyum sağlama veya belirli bir süreç içinde çeşitli durumlara adapte olma yeteneği olarak daha geniş bir anlam olarak ifade edilebilmektedir.



Şekil 3.1. Esneklikle İlişkilendirilen Kavramlar.

Aynı zaman da tanımlardan yola çıkarak esneklik kavramını adapte edilebilirlik, dönüştürülebilirlik, değişebilirlik ve uyabilirlik (Şekil 3.1) kavramlarıyla ilişkilendirilmek mümkündür. Bu kavramlarla esneklik için anlatılmak istenenler;

- Nesnenin değişen koşullara uyum sağlayarak çeşitlendirilmesi,
- Nesnenin bütünlüğünü bozmadan eleman eklenip çıkartarak farklılaştırılması,
- Nesnenin farklı kullanım alanlarına uyum sağlayabilecek şekilde tasarlanması,
- Nesnenin istenen duruma uygunluk sağlaması şeklinde olmaktadır.

Esneklik kavramı mimari bağlamda ele alındığında, bir tasarımın içerdiği değişim potansiyeli olarak nitelendirilmektedir. Bu potansiyel genellikle esneklik ve uyabilirlik (adapte olabilirlik) terimleriyle ifade edilmektedir (Schneider ve Till, 2007). Bu kavramlar genellikle literatürde birbirine benzer şekilde kullanılan ve sıkça karıştırılan

iki terimdir. Araştırmacılar ve mimarlar tarafından genellikle fiziksel değişikliklere odaklanan durumlar için "esneklik," fiziksel olmayan değişimlere odaklanan durumlar için ise "uyabilirlik" olarak ayrıştırılmaktadır (Estaji, 2017). Dluhosch'un tanımına göre, "esneklik", temel sistemi değiştirmeden şartları değiştirebilme yeteneği olarak ifade edilmektedir. Bu bağlamda, esneklik terimi öncelikle "uyabilirlik" kavramını ifade etmektedir (Yürekli, 1983). Groak ise "uyabilirlik" kavramını farklı sosyal kullanımlar için gereken düzenlemeler ve değişikliklere izin verme kapasitesi; "esneklik" kavramını ise farklı fiziksel ve mekansal düzenlemelere izin verme kapasitesi olarak tanımlanmaktadır (Groak, 1992). Bu tanıma göre fiziksel değişiklikte bulunmadan mekanı çeşitli şekillerde kullanarak sosyal kullanıma izin verme "uyabilirlik", mekanın şeklini fiziksel olarak değiştirip çeşitli mekânsal düzenlemelere olanak sağlayarak "esneklik" yapılmış olmaktadır. Mekanları veya birimleri birleştirmek, genişletmek, bölmek; dönüştürülebilir duvarlar, mobilyalar kullanmak fiziksel değişikliğe örnek verilebilmektedir.

3.1.1. Mimaride Esneklik

Kullanıcı gereksinimlerindeki değişimler, ekonomik gelişmeler, teknolojinin ilerlemesi gibi nedenlerden dolayı yapılarda bir dizi değişiklik gözlenmektedir. Kullanıcı ve gereksinimlerindeki mekânsal ilişkinin doğru sağlanabilmesi, mekan organizasyonunun süreç içerisindeki değişikliklere mimarinin çözüm bulabilmesi için değişim göstermesi gerekmektedir. Bu değişimin sağlanabilmesi için esneklik kavramının mimariye dahil edilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Esneklik kavramının temel amacı, kullanıcının değişen gereksinimlere uyum sağlayabilmesi için donatıların, mekanların, binaların ve daha geniş ölçekteki alanların esnek bir şekilde tasarlanmasını sağlamaktır. Belirli bir işlevle planlanan binaların, zaman içinde çeşitli nedenlerle yeni işlevleri sağlamak zorunda olması durumunda, yapıların bu yeni işlevin gerektirdiği mekânsal gereksinimlere uyum sağlayabilmesi için esnek bir tasarımın gerekliliği ortaya çıkmıştır (İslamoğlu, 2014). Binanın farklı mekansal bölümleri tasarlanırken belirli kullanımlar için önceden belirlenmesine karşı, tasarım sürecinde ortaya çıkabilecek tüm kullanımların öngörülemediği ve zamanla farklı gereksinimlerin olulabileceği fikri, esnekliği mimari bir zorunluluk haline getirmiştir (Forty, 2000).

Kullanıcının, teknolojinin ve işlevin değişmesiyle birlikte ortaya çıkan esneklik kavramı mimaride çeşitli biçimlerde ortaya konulmaktadır. Mimaride

esneklik kavramıyla ilgili literatürde birçok söylem yer almaktadır. Bu söylemlerden ve tanımlarından bazıları şunlardır;

Schulz (1963) esnekliğin iki şekilde sağlanabileceğini ifade etmektedir. Birincisi binanın orijinal bütünlüğünü kaybetmeden elemanların eklenmesi ve çıkarılmasıyla küçülmesi veya büyümesiyle esneklik sağlamaktadır. İkincisi ise binaların yapı sistemindeki elemanların kendi aralarındaki değişimi ile esneklik sağlamaktır. Hareketli bölmeler (katlanabilen duvarlar, sürme duvarlar, mekanın işlevini değiştirmesine yardımcı olarak perde veya storlar) ile mekan bölümlerinin çevrelenme biçimlerinin değiştirilebilir olması ikinci tanıma örnek olarak verilebilmektedir.

Weeks (1964), esnekliği belirsiz mimarlık olarak tanımlamaktadır. Bunun yanı sıra esneklik kavramını büyüme ve değişme kavramlarıyla ilişkilendirmektedir.

Tapan (1972)' ın tanımına göre esneklik; bir sistemin yapı sistemini bozmadan, aynı birimin farklı kullanıcı ihtiyaçlarına uyum sağlama yeteneği ve aynı birimin birçok işlev için kullanılabilme imkânını içermektedir. Tapan, değişkenlik kavramını ise bir sistemin yapı sisteminde değişen gereksinimleri ve eylemleri karşılamak amacıyla yapı sisteminin değişmesini ve sistemin farklı amaçlarla kullanılmasını sağlamak olarak tanımlamaktadır.

Habraken (1972) esnekliği, fiziksel yerleşimin kolayca adapte edilebilme kapasitesini değerlendirmek için bir kalite olarak tanımlamaktadır. Bu bağlamda esnekliği modifikasyon, adaptasyon, kullanım çeşitliliği ve özgürlük kavramlarıyla ifade etmektedir. Ayrıca, esneklik zaman içinde yapı ile uyumlu bir dönüşüm serisini benimsemek için artan bir yetenek sağlamaktadır.

Musgrove (1973) esnekliği, mekânsal organizasyonlar yapılırken bölme duvarların değiştirilebilir olması, ayırıcı duvarlara değişiklik yapılmasına gereksinim duyulmaması olarak tanımlarken; Atasoy (1973) esnekliği, değişen ihtiyaçlara uyum sağlama ve bunu minimum çaba ile gerçekleştirme yeteneği olarak ifade etmektedir. Turan (1974) ise esnekliği, strüktürel bileşenlerin genel düzenini korurken, yeniden düzenleme ve organizasyon ve genişleme yeteneği olarak tanımlamaktadır.

Dluhosch (1974) esnekliği, temel sistemi değiştirmeden koşulları değiştirmeyi sağlama yeteneği olarak ifade edilmektedir. Değişebilirliği ise, sistemi değiştirerek koşulları değiştirmeyi sağlama yeteneği olarak ifade etmektedir. Bu bağlamda esneklik kavramını uyabilirlik, değişebilirlik kavramını ise kendini değiştirebilme olarak tanımlanabilmektedir.

Rabaneck, Sheppard ve Town (1974), esnekliği sökülebilir bölmeler aracılığıyla değişikliği gerçekleştirmek olarak tanımlamaktadır. Esneklik kullanıcıların seçme ve kişiselleştirmesine olanak sağlayan yapıım tekniği ve servis alanlarının konumuyla ilgili alınacak kararlar olduğunu ifade etmektedir. Uyabilirlik ise esasen herhangi bir değişikliği gerektirmeden kullanılabilirliği sağlama olarak yorumlamaktadır. Uyabilirlik kullanıcı gereksinimlerine göre yapıda mimari planlama ve düzenleme yapabilmesi ilgili olduğunu ifade etmektedir. Bu bağlamda mekan boyutları, mekanlar arası etkileşim ve ilişkiler, mekanın işlevindeki değişiklikler gibi kararlar uyabilirlik kavramının kapsamına girmektedir.

Oxman (1975) esnekliği değişen koşullara uyum gösterme yeteneği olarak tanımlarken, değişebilirlik, büyüme, uyabilirlik ve genişleme kavramlarını da esnekliğin çeşitli türleri olarak ele almaktadır. Buna benzer bir şekilde esnekliği tanımlayan Yürekli (1983) ise, yeniden ilk haline dönebilme yeteneği olarak ifade etmektedir. Esneklik aynı zamanda sürekli değişebilme özelliği sayesinde değişerek sürekli uyum sağlama yeteneği olarak ifade etmektedir.

Hertzberger (1991) esnekliği açık uçlu çözümler olarak ifade etmektedir. Değişen kullanıcılar için tek bir çözümün sağlanamayacağından dolayı mekanların çeşitli kullanımlara olanak tanıyan bir tasarım ile esnekliğin elde edilebileceğini ifade etmiştir. Esnek tasarım değişim temelli bir yaklaşıma sahip olmalıdır vurgusunu yapmaktadır.

Groak (1992) esnekliği farklı fiziksel ve mekansal düzenlemelere izin verme kapasitesi; uyabilirliği farklı sosyal kullanımlar için gereken düzenlemeler ve değişikliklere izin verme kapasitesi olarak tanımlamaktadır.

Karni (1995) esnekliği yeni koşullara uyum sağlama yeteneği olarak ifade etmektedir.

Maccreeanor (1998) esnekliği, geleneksel düzenin dönüşümüne yol açan planlanmış bir kavram olarak ifade etmektedir. Esnekliği sonsuz değişimin zorunluluğunu gerektirmeyen ve ilk başta esneklik için planlanmamış yapıların, değişiklik ve adaptasyon yeteneği açısından en üst düzeyde avantajlı olabileceğini ileri sürmektedir.

Forty (2000)'ye göre esneklik mimarların tasarladığı yapıların ilerleyen koşullardaki durumunun kontrolünü sağlamasını mümkün kılan bir illüzyon olarak tanımlanmaktadır. Mimarların karşılaştığı ikileme zenginlik katmaktadır. Esnekliğin uzun zamanlı planlanması gereken bir konu olduğunu düşünmektedir. Çünkü

esnekliğin uzun vadeli kullanım odaklı, mekanların çeşitli kullanımlara uygun olması ve teknik olanakların sağlanmasıyla mümkün olan önemli bir konu olduğunu ön plana çıkarmaktadır. Bu bağlamda Forty bir yandan yapının kullanıcısının yaşam döngüsüne uyum sağlama önemini vurgularken bir yandan da esneklik koşullarını belirlemektedir.

Schneider ve Till (2007) esnekliği uzlaşmacı bir değişim olarak görmekte ve bu özelliği bir uyum süreci olarak değerlendirmektedir. Mevcut zamanda ve gelecekteki değişen ihtiyaçlar doğrultusunda sosyal ve teknolojik anlamda binanın uyum sağlayabilmesini, değişim ve dönüşümlere olanak sağlamasını esneklik olarak tanımlamaktadır. Esneklik öncelikle mimari düzenlemede birimlerin çeşitliliğini öngörmekte; ardından bu birimlerin ilerleyen zaman içerisinde uyum sağlayabilir ve değişebilir olmasını içermektedir. Binanın yeni işlev ve fonksiyonlarını kolay karşılayabildiğini bu bağlamda yapı yaşam ömrünün uzatılmasını sağladığını belirtilmiştir.

Kronenburg (2007) esnekliği yapının yaşam ömrü boyunca kolayca değişime yanıt verebilecek şekilde tasarlanması olarak tanımlamaktadır. Adaptasyon, mobilite, dönüşüm ve etkileşim kelimelerinin esnekliğin temel özellikleri olduğunu vurgulamaktadır.

Farrow, Labrador ve Crews (2012)' e göre esneklik sadece yapısal çevredeki değişim ile değil aynı zamanda bu değişimin kalıcılık derecesini de ele alması gerekmektedir. Esnekliği üç şekilde tanımlamaktadır. Bunlar; uyarlanabilirlik, değiştirilebilirlik ve dönüştürülebilirliktir.

İslamoğlu (2014) esnekliği yapının zaman içindeki değişimlere ve gelişen gereksinimlere en üst düzeyde uyum sağlayarak etkili bir şekilde karşılaması olarak tanımlamaktadır. Bu sayede yapının değeri yaşam ömrü boyunca üst düzeyde sürdürülmesi amaçlanmaktadır.

Yukarıda esnekliğin mimarlar ve araştırmacılar tarafından farklı şekillerde tanımlandığı görülmektedir. Tablo 3.1. de kronolojik sıralamaya göre esneklik tanımları ve genel çıkarımlar özet halinde gösterilmektedir.

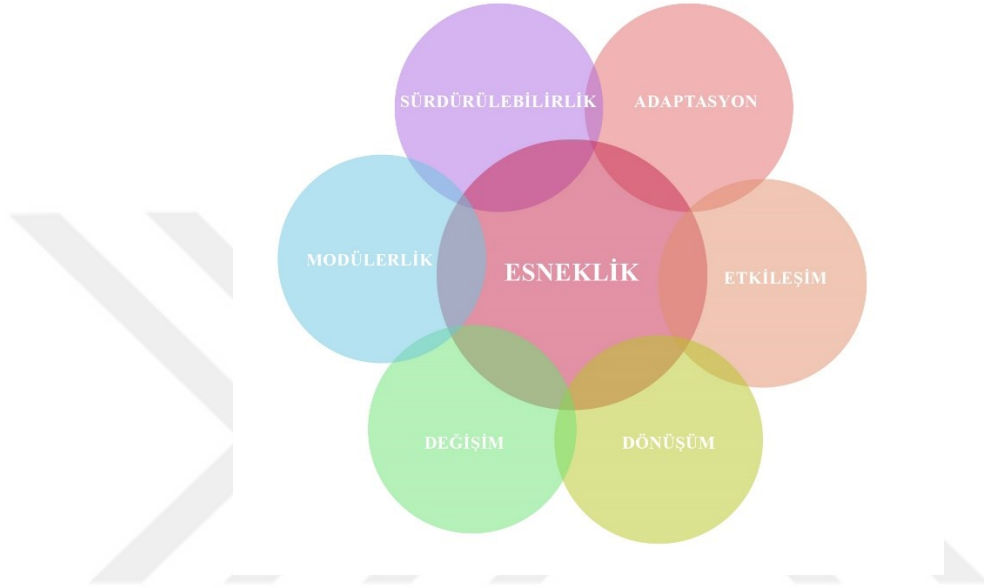
Tablo 3.1. Esneklik Tanımları

YAZAR	YIL	ESNEKLİK TANIMLARI	ÇIKARIMLAR
Schulz	1963	Binanın orijinal bütünlüğünü kaybetmeden elemanların eklenmesi ve çıkarılmasıyla küçülmesi veya büyümesiyle ya da binaların yapı sistemindeki elemanların kendi aralarındaki değişimi ile esneklik sağlanmaktadır.	Bütünlüğü bozmadan yapılan büyüme veya küçülme
Weeks	1964	Belirsiz mimarlık olarak tanımlanan esneklik kavramı büyüme ve değişme kavramlarıyla ilişkilidir.	Değişme ve büyüme kapasitesi
Tapan	1972	Bir sistemin yapı sistemini değiştirmeden, aynı birimin farklı kullanıcı gereksinimlerine uyum sağlama yeteneği ve aynı birimin birçok işlev için kullanılabilme imkânını içermektedir.	Mekanın birden fazla işleve uygun olması
Habraken	1972	Fiziksel yerleşimin kolayca adapte edilebilme kapasitesini değerlendirmek için bir kalite ve zaman içinde uyumlu bir dönüşüm yeteneğidir. Modifikasyon, adaptasyon, kullanım çeşitliliği ve özgürlük kavramlarıyla ifade edilmektedir.	Zaman içinde fiziksel yerleşimin uygulanma yeteneği
Musgrove	1973	Mekânsal organizasyonlar yapılırken bölme duvarların değiştirilebilir olması, ayırıcı duvarlara değişiklik yapılmasına gereksinim duyulmaması esnekliktir.	Bölücü duvarların değiştirilebilir olması
Atasoy	1973	Değişen ihtiyaçlara uyum sağlama ve bunu minimum çaba ile gerçekleştirme yeteneği olarak tanımlanmaktadır.	Mekanın birden fazla işleve uygun olması
Turan	1974	Esneklik strüktürel bileşenlerin genel düzenini korurken, yeniden düzenleme, yeniden organizasyon ve genişleme yeteneği olarak tanımlanmaktadır.	Düzenleme, yeniden organizasyon, genişleme
Dluhosch	1974	Temel sistemi değiştirmeden şartları değiştirmeyi sağlama yeteneği olarak ifade edilmektedir. Esneklik kavramını uyabilirlik, değişebilirlik kavramını ise kendini değiştirebilme olarak tanımlanmaktadır.	Temel sistemi değiştirmeden şartları sağlama yeteneği
Rabaneck, Sheppard ve Town	1974	Sökülebilir bölmeler aracılığıyla değişikliği gerçekleştirmektir. Kullanıcıların seçme ve kişiselleştirmesine olanak sağlayan yapım tekniği ve servis alanlarının konumuyla ilgili alınacak kararlar olduğunu ifade etmektedir.	Servis alanlarının konumunun sökülebilir bölmeler ile yapılacak değişikliklere uygun olması
Oxman	1975	Esneklik değişen şartlara uyum gösterme yeteneği olarak tanımlarken, değişebilirlik, büyüme, uyabilirlik ve genişleme kavramlarını da esnekliğin çeşitli türleri olarak ele almaktadır.	Değişen şartlara uyum gösterme, değişebilirlik, büyüme, uyabilirlik, genişleme

Tablo 3.1. Esneklik Tanımları (devamı)

Yürekli	1983	Esnekliği yeniden ilk haline dönebilme yeteneği olarak ifade etmektedir. Aynı zamanda sürekli değişebilme özelliği sayesinde değişerek sürekli uyum sağlama yeteneği olarak ifade etmektedir.	Değişerek sürekli uyum sağlama yeteneği
Hertzberger	1991	Açık uçlu çözümler bulma yeteneğidir. Değişen kullanıcılar için tek bir çözümün sağlanamayacağından mekanların çeşitli kullanımlara olanak tanıyan bir tasarım ile esnekliğin elde edilebileceğini ifade etmiştir.	Açık uçlu çözümler bulma yeteneği, mekanın birden fazla işleve uygun olması
Groak	1992	Esnekliği farklı fiziksel ve mekansal düzenlemelere izin verme kapasitesi olarak tanımlamaktadır.	Fiziksel ve mekansal düzenlemeler yapabilme kapasitesinin olması
Karni	1995	Yeni koşullara uyum sağlama yeteneği olarak ifade etmektedir.	Uyum sağlama yeteneği
Maccreeanor	1998	Sonsuz değişimin zorunluluğunu gerektirmeyen, geleneksel düzenin dönüşümüne yol açan ve ilk başta esneklik için planlanmamış yapıların, değişiklik ve adaptasyon yeteneği açısından avantajlı olduğunu söylemektedir.	Değişiklik ve adaptasyon yeteneği
Forty	2000	Esneklik yapıların ilerleyen koşullardaki durumunun kontrolünü sağlaması olarak tanımlanmaktadır. Esnekliğin uzun vadeli kullanım odaklı, mekanların çeşitli kullanımlara uygun olması ve teknik olanakların sağlanmasıyla mümkündür.	Uzun vadeli kullanım, mekanların birden fazla işleve uygun olması
Schneider ve Till	2007	Esneklikle değişen ihtiyaçlara binanın uyum göstererek değişim ve dönüşümlere imkan sağlanır. Mimari düzenlemede birimlerin çeşitliliğinin uyabilir ve değişebilir olması yeni işlevlerini karşılayabildiğini ve yapı yaşam ömrünün uzatılmasını sağlamaktadır.	Değişen ihtiyaçlara uyum sağlama, birimlerin uyabilir olması, yaşam ömrünün uzatılması
Kronenburg	2007	Esnekliği yapının yaşam ömrü boyunca kolayca değişime yanıt verebilecek şekilde tasarlanması olarak tanımlamaktadır. Adaptasyon, mobilite, dönüşüm ve etkileşim kelimelerinin esnekliğin temel özellikleri olduğunu vurgulamaktadır.	Adaptasyon, mobilite, etkileşim, dönüşüm ve yaşam ömrü boyunca değişime uygun tasarım
Farrow, Labrador ve Crews	2012	Esneklik sadece yapısal çevredeki değişim ile değil aynı zamanda bu değişimin kalıcılık derecesini de ele alması gerekmektedir. Esnekliği üç şekilde tanımlamaktadır. Bunlar; uyarlanabilirlik, değiştirilebilirlik ve dönüştürülebilirlik.	Uyarlanabilirlik, değiştirilebilirlik, dönüştürülebilirlik ve değişimin kalıcı olması
İslamoğlu	2014	Esnekliği yapının zaman içindeki değişimlere ve gelişen gereksinimlere uyum sağlayarak karşılaması olarak tanımlamaktadır. Bu sayede yapının değeri yaşam ömrü boyunca üst düzeyde sürdürülmesi amaçlanmaktadır.	Yapıdaki değişimin yaşam ömrü boyunca sürdürülmesi, değişim ve gereksinimlere uyum sağlaması

Tablo 3.1’ de kronolojik olarak sıralanan tanımlamalar mimaride esneklik ile ilgili farklı tanımların çokluğu ve çeşitliliği hakkında fikir vermektedir. Tanımlamalar değerlendirildiğinde mimaride esneklik kavramı değişim, adaptasyon, sürdürülebilirlik, dönüşüm, etkileşim ve modülerlik gibi kavramlarla ilişkilendirildiği görülmüştür. (Şekil 3.2.) Bu bağlamda mimaride esnekliğin esasen disiplinler arası ve çok yönlü bir tasarım yaklaşımı olarak değerlendirmek mümkündür.



Şekil 3.2. Mimaride Esneklikle İlişkilendirilen Kavramlar.

Tanımlamalardan yola çıkarak kullanıcıların zamanla gereksinimlerinin değişmesiyle birlikte bu gereksinimlere cevap verebilecek tasarımlara ihtiyaç duyulmaktadır. Esnek tasarımlar mekan, kullanıcı, fonksiyon ve zaman doğrultusunda gerçekleşen değişimlere uyum sağlayabilmesi veya bu değişimin gereksinimleri karşılayabilmesi için çözüm aracı niteliğinde yer almaktadır. Değişimin neden olduğu sorunlara önerilen çözüm önerisinin anlık ve geçici değil sürekli olması gerekmektedir. Bu bağlamda tasarımın sürdürülebilirliği meselesini de beraberinde getirmektedir. Tanımlamalar göz önüne alındığında, esnek tasarım değişen yaşam döngüsüne azami uyum sağlayabilen, değişen ihtiyaçları verimli biçimde karşılayabilen ve kullanıcı odaklı kullanıma imkan tanıyan sürdürülebilir mekan tasarımını ifade etmektedir.

3.1.2. Sürdürülebilirlik Bağlamında Esneklik

Sürdürülebilirlik kavramı 21. yüzyılın mimarlığında güncel bir kavram olarak yer almaktadır. Kontrolsüz bir biçimde tüketilen yenilenemeyen enerji kaynakları sera gazı salımına ve iklim değişikliğine neden olmaktadır. İklim değişikliği başta olmak üzere çeşitli çevresel etkiler insanın yaşamını doğrudan ve dolaylı olarak olumsuz yönde etkilemektedir. Bu etkileri asgari düzeye indirgeyebilmek amacıyla mimarlık alanında da sürdürülebilirlik yaklaşımı benimsenmeye başlanmıştır. Sürdürülebilirlik kavramı, tüketim kaynaklı çevresel sorunlara çözüm bulma amacıyla ortaya çıkmıştır. Bu doğrultuda, sürdürülebilir mimari tasarım yaklaşımları ortaya çıkmıştır.

Sürdürülebilir mimari gelecek nesillerin ihtiyaçlarını dikkate alarak, konfor ve sağlık koşullarından ödün vermeden çevreye duyarlı, az kaynak ve enerji tüketen, esnek ve değişen şartlara adapte olabilen, yaşam ömrü uzun bina üretme faaliyetlerinin tümü olarak tanımlanabilmektedir.

Sürdürülebilirlik ile esneklik kavramları arasında doğrudan bir ilişki bulunmaktadır. Sürdürülebilir mimari kavramı “yeşil mimarlık” ve “ekolojik tasarım” gibi tasarım yaklaşımlarıyla ön plana çıkmaktadır. Ancak sürdürülebilirlik sadece bu yaklaşımlardan ibaret görünmemelidir. Sürdürülebilirliğin kelime kökü sürmekten türer yani zaman kavramıyla doğrudan etkilenmektedir (Buluklu, 2014). Esneklik kavramı da doğrudan zamanla ilişkilendirilen bir kavram olarak tanımlanmaktadır. Esneklik, yapının zaman içindeki değişimlere ve gelişen gereksinimlere en üst düzeyde uyum sağlayarak etkili bir şekilde karşılaması olarak ifade edilmektedir. Bu sayede yapının değerinin yaşam ömrü boyunca üst düzeyde sürdürülmesi amaçlanmaktadır (İslamoğlu, 2017). Yapının esneklik sağlaması aynı zamanda sürdürülebilir olması demektir. Sürdürülebilirlikte esneklikten beslenmektedir. Bu sebeple esneklik ve sürdürülebilirlik kavramını birbirinden ayrı düşünmek mümkün olmamaktadır.

Bir ürünün sürdürülebilir olması için sadece geri dönüştürülebilme özelliğine sahip olması yeterli olmamaktadır. Aynı zamanda gerektiğinde değişim ve dönüşüm sağlayarak kullanıcının taleplerine cevap verirken memnuniyetini de sağlaması gerekmektedir. Bu bağlamda nesnenin sürdürülebilir olarak tanımlanabilmesi için günümüze ayak uydurması ve değişim göstermesi gerekmektedir. Bu sayede yaşam ömrü uzayarak sürdürülebilir olması sağlanmaktadır. Sürdürülebilir nesnenin değişim, dönüşüm ve adapte olabilme özelliklerine sahip olması gerekmektedir (Buluklu, 2014). Esneklik kavramının da temelinde değişim, dönüşüm, adapte olma kavramları

yer almaktadır. Nesnenin değişim geçirerek istenen koşula uyum sağlaması esnek zellige sahip olduğu anlamına gelmektedir. Bu sebeple sürdürülebilir ve esneklik birbiriyle doğrudan ilişkili kavramlar olarak gösterilebilmektedir.

Aynı zamanda sürdürülebilirlik verimliliği amaçlarken bahsedilen verimlilik enerji verimliliğiyle sınırlandırılmamalıdır. Esneklik de uzun vadeli kullanım hedefleri gerçekleştirirken hammadde verimliliği sağlamakta ve sanayi atıklarını büyük bir oranda azaltılmasına neden olmaktadır. Bu sebeple esneklik ve sürdürülebilirlik kavramları birbiriyle paralel olan ve doğrudan lşen kavramlar olarak ifade edilebilmektedir (Buluklu, 2014).

İngiltere’de tasarlanan 1 Angel Square, azami esneklik için özel olarak tasarlanmış yüksek kaliteli ofis alanı içermektedir. Binanın yapısı ve mekanik sistemleri, bina kullanıcılarının çalışma alanlarını kolayca yeniden düzenlemelerine ve alanı alt bölümlere ayırmalarına imkan sağlamaktadır. Böylece kullanıcıların zaman içerisinde ihtiyaçları değiştikçe bina aşırısı onarım maliyetleri olmadan ihtiyaca uygun bir şekilde kullanılabilir. Binada yıl boyunca ısınma ve soğutmayı en aza indiren çift cidarlı bir cephe ve temiz hava sağlayan sistemler yer almaktadır. Betonun termal kütlesi bina içinde yeniden kullanılmaktadır. Betonun termal kütle etkisiyle istenmeyen güneş ışıınımı kazancı absorbe edilerek soğutma enerjisi tüketimi azaltılmaktadır. Atık hava son olarak atriumun doğal havalandırma etkisi kullanılarak balkon kenarından dışarı atılmaktadır. Gelen hava dışarı atılmadan önce alt katlarda yer alan ofislerde ısı eşanjöründen geçerek ısıyı geri dönüştürüp ısıtma sağlamaktadır. Bina aynı zamanda kullanılmış suları geri dönüşüm sistemi ve yağmur suyu toplama sistemi kullanarak su tüketimini azaltmayı hedeflemektedir. Tasarımcılar küresel ısınma sorununu da dikkate alarak binayı 2050 yılı için tahmin edilen hava durumu verilerine göre geleceğe hazırlamaktadır. Bina yaz aylarında sıcaklıktaki potansiyel 3-5 C derecelik artışla ve kışın %30 daha fazla yağışla başa çıkabilmektedir. Binanın dokusu ve evre sistemleri, yıllık ortalama dış hava sıcaklıklarında artışa uyum sağlayabilecek şekilde tasarlanmıştır. Ayrıca bina, yeşil bina sertifika sistemlerinden biri olan BREEAM sertifikasına sahiptir. 1 Angel Square sürdürülebilir mimari bağlamında esnek mimariye sahip bina örneğidir (şekil 3.3).



Şekil 3.3. 1 Angel Square.

Kaynak: Url-13

3.1.3. Esnek Yaklaşımlar ve Tarihsel Gelişimi

Mimaride esneklik kavramı bir tasarım ölçütü olarak yer almaktadır. Esneklik yaklaşımları zaman zaman değişmiş ve değişen koşullara uyum sağlayabilme yeteneğini sürekli olarak yeniden göstermektedir. Başlarda bu kavram yapısal tasarımda belirgin ölçülerde kendini gösterirken zamanla kullanıcı ihtiyaçları ve toplumsal beklentiler doğrultusunda şekillenmiştir. Örneğin 19. yüzyılın sonlarına doğru endüstri devrimiyle birlikte ortaya çıkan teknolojik gelişmelerden dolayı yapısal esneklik ön plana çıkmıştır. Ancak 20. yüzyılın ortalarına doğru kullanıcı odaklı tasarım ve sürdürülebilirlik kavramlarının önem kazanmasıyla birlikte esneklik

kavramı sadece yapılarda değil aynı zamanda mekanın işlevsel ihtiyaçlarına da uyum sağlayarak da ele alınmaya başlamıştır. Esneklik yaklaşımları okul, hastane, konut, ofis vb. gibi farklı birçok yapı türünde görülmektedir. Mimaride esneklik yaklaşımlarına ilişkin birçok söylem bulunmaktadır. Hem bu esneklik yaklaşımları hem de mimaride esneklik kavramının tarihsel süreç içerisindeki gelişimi bu başlık altında anlatılmaktadır.

Esnek yapıların tarihsel gelişimini incelediğimizde, geleneksel yaşam içerisindeki taşınabilir yerleşimler ortaya çıkmaktadır. Yerleşiklik öncesi dönemde insanlar taşınabilir yapılar inşa etmiş ve bu dönemde yerleşim yerlerinin iklim ve coğrafi şartlara göre belirlenmesi yerleşmelerin tamamen taşınabilir ve dönüştürülebilir nitelikte olmasını sağlamaktadır. Eski yerleşimlerde yapıların taşınabilir ve çıkarılabilir olması günümüzdeki geçici yapıların temelini oluşturmaktadır (Ulucan, 2012).

Taşınabilir mimarlığın temelleri, Kuzey Afrika çöllerinde kullanılan "çadır," Kuzey Amerika yerlilerinin kullandığı "tipi," ve Asya'da kullanılan "yurt" gibi barınaklara dayanmaktadır (Kronenburg, 1997). Bu barınaklar, taşıyıcı bir malzeme üzerine eklenen tekstil malzemeleri ile oluşturulmuştur. Paketlenebilir, basit ve pratik bir şekilde kurulup kaldırılabilir özelliklere sahip olan bu barınaklar, taşınabilir mimarlığın kökenini oluşturan ilk hareketli yapılar (Şekil 3.4) olarak gösterilmektedir (Topham, 2004).



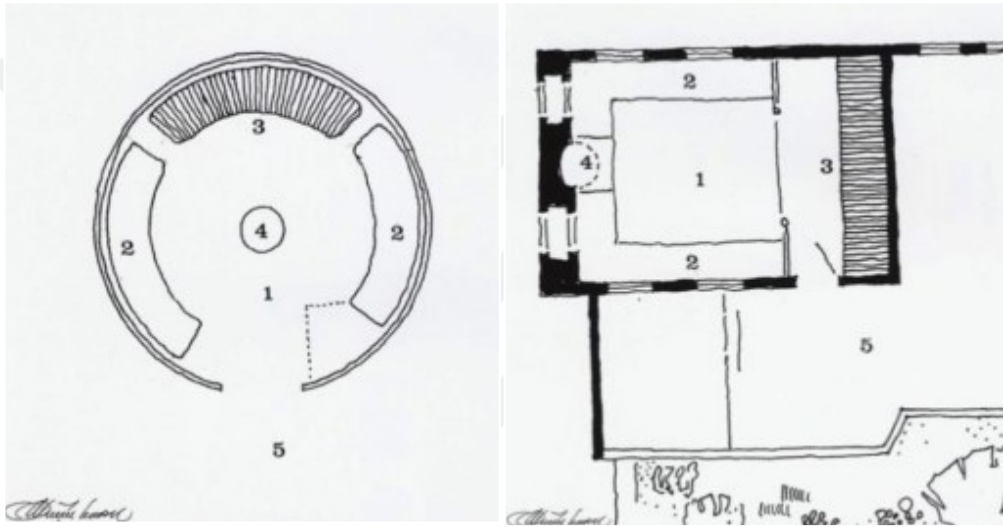
Şekil 3.4. Taşınabilir Barınma Birimi ve Kurulumu.

Kaynak: Url-14

Göçebe kültüründe doğayla iç içe geçmiş, dışadönük bir yaşam tarzı olması çadırın formunu ve mekânsal düzenini şekillendirmektedir. Bu geleneksel kültürde evin taşınabilir olması gerekliliğiyle küçük, basit ve detaysız bir ev tercih edilmektedir.

Aynı zamanda evin eşyaları da sınırlıdır. Ev sadece temel fizyolojik gereksinimlerin karşılandığı bir mekan olarak işlev görmektedir (İslamoğlu, 2017).

Türk evinin kökenleri göçebelığe dayanmaktadır aynı zamanda mekan ve işlev bakımından göçebelik zamanında kullanılan çadırın tekrarı olarak nitelendirilebilmektedir (Şekil 3.5.). Özellikle Türklerin Anadolu’da inşa ettiği evlerin kullanım alanları, Orta Asya’da benimsedikleri çadırlarla dikkate değer bir benzerlik göstermektedir. Çadır öncelikle göçebe yaşam standartlarına uygun olarak geliştirilmiş bir mimari birim olmasına rağmen kalıcı konut mimarisine olan etkisi oldukça büyük olmuştur (Gögebakan, 2015).



Şekil 3.5. Çadır ile Türk Evinin Mekan ve İşlev Benzerliği.

Kaynak: Küçükerman, Ö., (2007)

Göçebelik düzeni, Geleneksel Türk evi odalarının iç düzenine de doğrudan etki eden özellikleri sahip olmaktadır. Bu özellikler arasında taşınabilir alt örtüler, örneğin halı, kilim ve keçe, ile yatak, sandık, sedir gibi iç mekan elemanlarının düzenlenmesi önemli bir yer tutmaktadır. Bu düzenlemeler, aynı mekanın gün içinde farklı amaçlarla kullanılabilmesine olanak tanıyan bir esneklik sunmaktadır (Turgut, 1990). Geleneksel Türk evlerinin mimarisinde çok amaçlı kullanılabilen odaların ve bu odalardaki esnek fonksiyonların göçebe yaşamın etkilerini yansıttığını göstermektedir. Türk çadırlarındaki gibi her odanın farklı ihtiyaçlara hizmet edebilmesi yaşam tarzının dinamizmini ve uyum yeteneğini yansıtmaktadır. Örneğin aynı odada gündüz oturulabilirken, akşam yatma işlevini üstlenebilen mekan düzenlenmeleri gece-gündüz

kavramlarının değişkenliğine göre cevap vermektedir (Şekil 3.6.). Bu da mekanı etkili bir şekilde kullanıldığına ve yaşam alanlarının işlevselliğine örnek teşkil etmektedir.

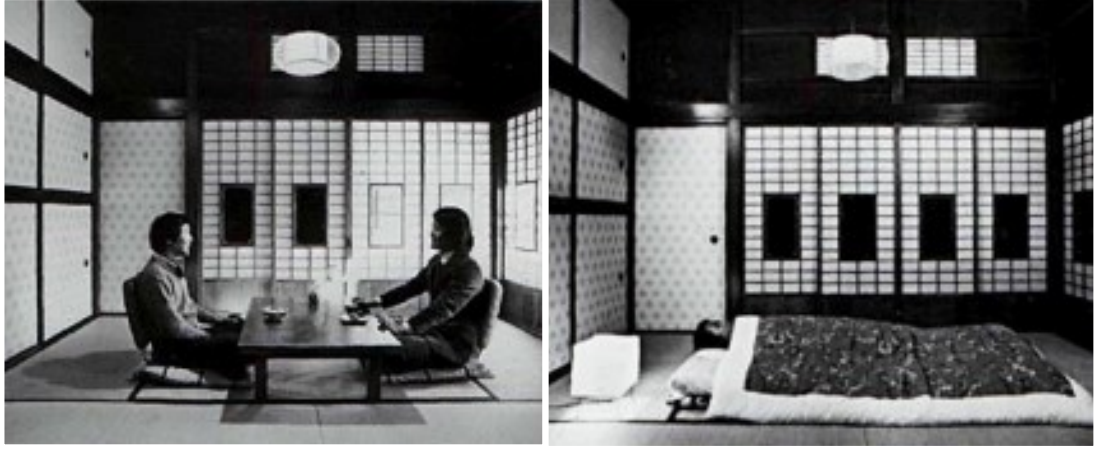


Şekil 3.6. Türk Evinin Esnek Mekan Kullanımı.

Kaynak: Günay, R., (1999)

Geleneksel Türk evinin büyüme ve küçülme yeteneği aile yapısındaki değişikliklere uyum sağlamak adına önemli bir esneklik sunmaktadır. Aile büyüdükçe eve yeni odalar eklenebilmesi kültürel bir sürekliliği simgelemektedir. Odanın şekli ve boyutları, evin diğer bölümleriyle uyum içinde olacak şekilde kolaylıkla değiştirilebilmektedir. Ev, genişletilebilen esnek bir geometriye sahiptir ve odaların tekrarı, evin enine veya boyuna kolayca büyütülmesine izin vermektedir (Bektaş, 1996).

Geleneksel Japon evinin mekanlarında da esnek kullanımlı alanlar bulunmaktadır (Şekil 3.7.). Geleneksel Japon evinin yapısal elemanları sadece işlevsel özellikleriyle sınırlı kalmayıp aynı zamanda mekan kurgusunu zenginleştirerek ve mekanın kendine özgü kimliğini oluşturarak etkili bir rol oynamaktadır. Japon evinde bulunan hareketli bölücüler mekanlar arasındaki erişim sürekliliğini sağlamakla kalmayıp aynı zamanda kullanım amacına göre mekanların genişletip daraltılmasına olanak sağlamaktadır (Özcan ve Güngör, 2019). Mekanın fonksiyonu isteğe uygun olarak kolay ve hızlı bir şekilde değiştirilmektedir. Aynı zamanda bütün parçalar modüler bir şekilde koordine edilmektedir tüm bu özellikler sayesinde esneklik sağlanmaktadır.



Şekil 3.7. Japon Evinin Esnek Mekan Kullanımı.

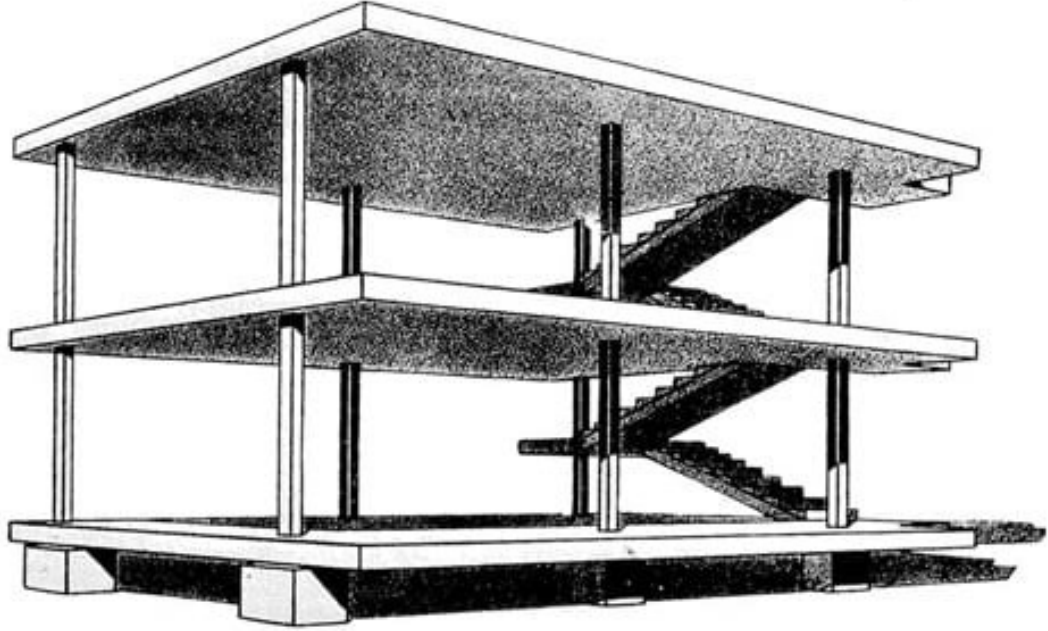
Kaynak: Yagi, K., (1982)

Geleneksel Japon evlerinde, aynı mekânın farklı işlevleri karşılaması, hareketli bölücüler ile mekanın genişletip daraltılması ile bu evlerin esnek bir tasarıma sahip olduğu gösterilmektedir. Geleneksel Türk evinin ise çok amaçlı olarak kullanılan ve farklı işlevlere sahip olan odaları ile esnek bir yapıya sahip olduğu görülmektedir. Mekan tasarımıındaki esnekliğin bilinçli olarak değil deneyimler ve ihtiyaçlar doğrultusunda oluşan bir esneklik yaklaşımı olduğu görülmektedir. Endüstri Devrimi öncesi dönem ele alındığında yapıların esneklik koşulları bölgenin kültürel dokusuna, gelenek ve göreneklerine bağlı olarak şekillenmiştir. Kullanıcının isteklerini gerçekleştirmek için iç mekan, fonksiyon veya bölüm eklemeleri yerel malzemenin özelliklerine göre yapılmaktadır (Altınok, 2007).

20.yüzyılın ortalarından itibaren esneklik kavramının bilinçli olarak tasarıma girdiği gözlemlenmektedir. Esneklik bu dönemlerde önemli bir tasarım ölçütü olarak ele alınmaktadır. Kullanıcıların daha esnek çözümlere duydukları ihtiyaç nedeniyle herkes için uygun olabilecek biçimde tasarlanmış mekanlar tercih edilmeye başlanmıştır. Aile hayatı ve iş hayatındaki değişime uyum sağlayabilen mekanlara olan talep artmış bu süreçte esneklik ve kolay uyum sağlama konusunda yapılar üzerine çeşitli çalışmalar gerçekleştirilmiştir (İslamoğlu, 2014).

Esnek tasarım anlayışını mimaride uygulayan ilk tasarımcı/mimar modern mimarinin öncülerinden olan Le Corbusier'dir. Corbusier'in 1915 yılındaki "Maison Domino" projesi esnek tasarım anlayışının ilk örneği olarak kabul edilmektedir (Şekil 3.8.). Maison Domino projesi 1.Dünya Savaşı sonrasında çok fazla konut ihtiyacına ihtiyaç duyulması doğrultusunda bu ihtiyacın geçici ve en hızlı şekilde karşılanması

için tasarlanmıştır. Serbest plan (plan libre) ve serbest cephe (facade libre) fikirlerini ilk olarak bu projede görülmektedir.



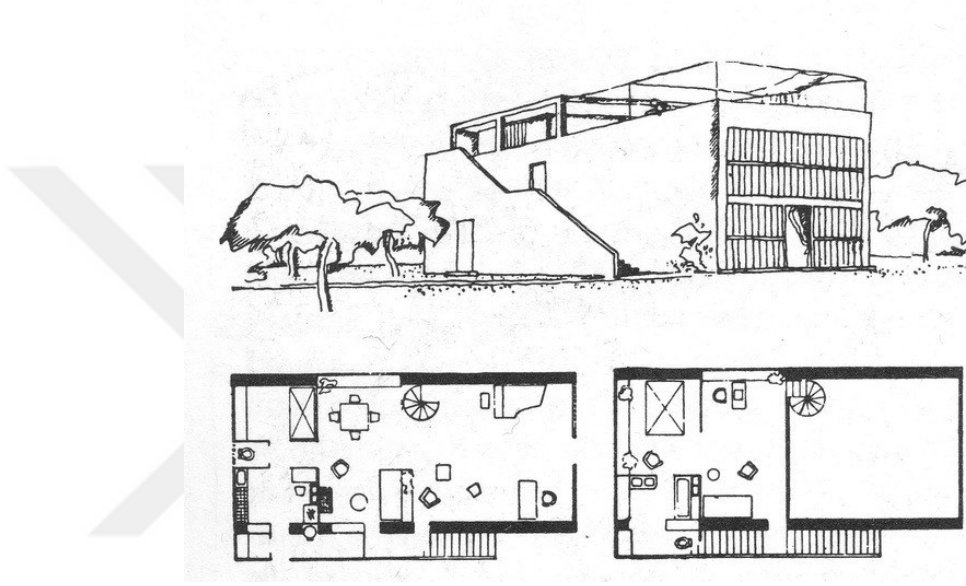
şekil 3.8. Maison Domino.

Kaynak: Url-15

Serbest plan ve serbest cephe anlayışı ile planın, taşıyıcı sisteme ve cepheye bağımlılığını ortadan kaldırmayı hedeflemiştir. Corbusier'in esnek tasarım yaklaşımının temelini, taşıyıcı duvar kullanmaması oluşturmaktadır. Bu yaklaşım, açık planların esnek mekan ve esnek cephe düzenlemelerine imkan sağlamaktadır. Yapının bütün öğeleri birbirinden bağımsız olarak kurgulanmaktadır. Bu sayede taşıyıcı sistemden bağımsız olan plan, gereksinimler doğrultusunda iç mekan organizasyonunda sınırsız seçenek sunmaktadır (İslamoğlu,2017). Corbuiser dönemin yapısal ve mekânsal anlamda ilk esnek tasarımını Maison Domino projesiyle gerçekleştirmiştir.

Maison Citrohan 1922 yılında Le Corbusier'in esnek yaklaşımla tasarladığı bir diğer bina örneğidir (şekil 3.9.). Maison Citrohan' daki mimari tasarım yaklaşımı taşıyıcı sistem ve inşaat sürecinden bağımsızlaşarak mekan kurgusunda önemli bir devrimi temsil etmektedir. Betonarme iskelet yerine bütün binayı taşıyan paralel beden duvarları kullanılması, mekanın sınırlarını belirleyen bir   e haline getirmektedir. Zemin kat, servis hacimlerine kadar bölünmemiş, tek bir, yatayda ve düşeyde

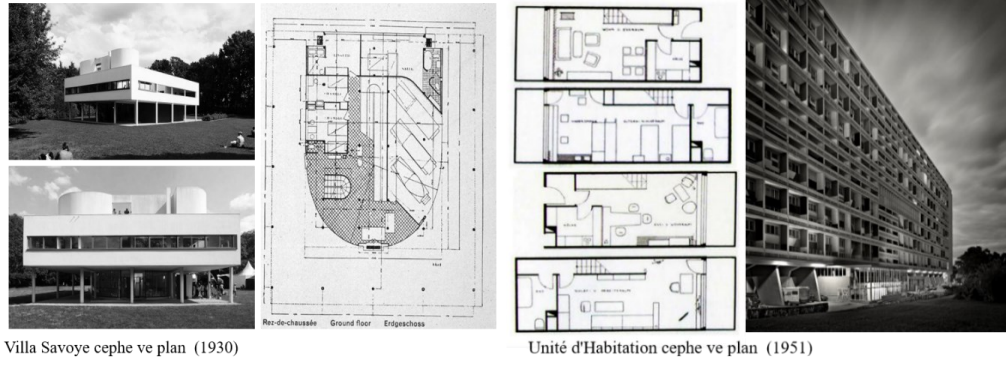
bütünleşik bir mekan sunmaktadır. Üst kattaki galeri ise yatak odalarına ev sahipliği yapar, zeminin yarısına kadar uzanarak bağımsız, akışkan bir yaşam alanı oluşturmaktadır. Bu tasarım, içinde "yüzen" nesneler içeren ve sınırları evin en ücra yerlerine kadar uzanan bir akışkan yaşama mekanını hayata geçirerek, Le Corbusier'in modern barınma konseptini belirleyici bir şekilde ifade etmektedir (Bilgin, 1999). Maison Citrohan taşıyıcı sistemin avantajlarından faydalanarak iç mekanda bölen taşıyıcı duvarlar bulundurmuyarak açık plan anlayışına sahip bir proje olarak örnek gösterilmektedir.



Şekil 3.9. Maison Citrohan.

Kaynak: Url-16

Esnek tasarım anlayışıyla birebir ilişkili olan serbest plan (plan libre) ve serbest cephe (facade libre) fikirlerini uyguladığı Maison Domino'dan daha sonra tasarladığı Villa Savoye (1930) ve Unité d'Habitation (1951) yapıları da esnek tasarıma örnek verilmektedir. (Şekil 3.10.)



Villa Savoye cephe ve plan (1930)

Unité d'Habitation cephe ve plan (1951)

Şekil 3.10. Villa Savoye ve Unité d'Habitation.

Kaynak: Url-17, Url-18

Le Corbusier, mimarlık anlayışını beş temel ilkeye dayandırmaktadır. Bu ilkeleri Villa Savoye gibi tanınmış yapılarında da uygulamaktadır. Ancak beş ilkenin tümünün bulunduğu tek örnek Villa Savoye'dir. Bu beş temel ilkenin esneklik kurgusundaki rolüne odaklandığımızda Le Corbusier'in tasarım felsefesini anlamak mümkün olmaktadır. Bu beş temel ilke aşağıdaki Tablo 3.2'de özetlenmektedir:

Tablo 3.2. Le Corbusier Beş İlkesi ve Esneklikle İlişkisi (İslamoğlu, 2014; yazar tarafından düzenlenmiştir.)

İLKELER	GÖRSELLER	ESNEKLİK KURGUSU
Pilotis (Sütunlar)		Binaları temele doğrudan oturtmak yerine, onları pilotis adını verdiği sütunlar üzerine yerleştirmiştir. Duvarları taşıyıcı olmaktan kurtararak zeminin altından serbestçe geçen mekanların oluşturulmasına olanak tanımaktadır. Bu sayede esnek mekanların inşa edilmesine imkan sağlamaktadır.
Serbest Cephe		Geleneksel cephe düzenlemelerini reddederek betonarme strüktürün teknik özelliğinin dışında estetik öğe olarak kullanılması ve cephe duvarının istenilen açıklıklarda özgürce yerleştirme ilkesini benimsemektedir.
Şerit Pencere		Yatay uzanan şerit pencereler, serbest bir cephenin parçası olarak esneklik ilkesinin de bir parçası olarak gösterilmektedir. Bu pencereler, iç mekanlara eşit ve kontrollü bir şekilde doğal ışık sağlamak amacıyla hem işlevsel hem estetik olarak tasarlanmaktadır.
Serbest Plan		Kat planlarında yapının taşıyıcılarının ve duvarların esneklik engeli yarattığını düşündüğü için birbirinden bağımsız olarak tasarlanmasını doğru olduğunu düşünmektedir. Bu nedenle, iç mekanları sınırlayan duvarları kaldırarak, serbest planı benimsemektedir. Bu ilke, mekanların daha serbestçe düzenlenmesine, birbiriyle etkileşimine ve kullanıcı ihtiyaçlarına göre adapte edilmesine olanak tanımaktadır.
Çatı Bahçesi		Çatıyı aktif bir mekan olarak değerlendirerek, çatı bahçeleri veya terasları kullanmaktadır. En üst katta binanın doğal çevreyle uyumu sağlamak için teras bahçelerine dönüştürmektedir. Yaşam alanlarını açık hava ile entegre etme fikrini güçlendirmekte ve kullanıcılara esnek dış mekan seçenekleri sunmaktadır.

Le Corbusier'in bu beş temel ilkesi, esneklik kurgusunu desteklemektedir. Mimari tasarımlarında esnek mekanlar, kullanıcı ihtiyaçlarına ve çağın gereksinimlerine uyum sağlamak adına merkezi bir konsept oluşturmaktadır. Corbusier'in esnek tasarım yaklaşımının temeli, taşıyıcı duvar kullanılmamasıyla elde edilen açık alanların esnek cephe ve esnek mekan düzenlerine olanak sağlamaktadır. Bu yaklaşım iç mekanlardaki sınırları kaldırarak serbest bir düzen yaratmayı hedeflemektedir. Taşıyıcı duvarın yapıda bulunmaması mekanları daha özgürce düzenleme ve kullanıcı ihtiyaçlarına daha iyi uyum sağlama fırsatı sunmaktadır.

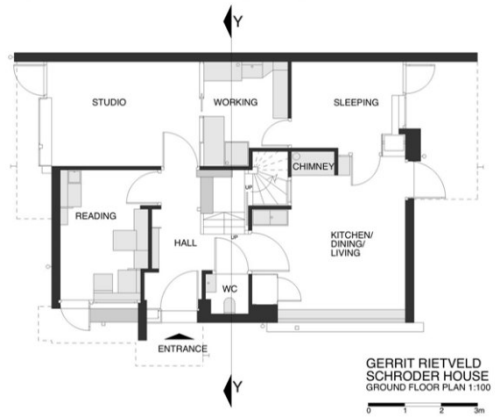
Modern mimarinin önde gelen bir diğer mimari olan Bruno Taut, çok yönlülüğü esneklik ve sağlamlığın birleşimini temsil eden bir nitelik olarak görmektedir (İslamoğlu, 2017). Bruno Taut'un 1925-1933 yılları arasında tasarladığı Hufeisensiedlung konut bloğu esnek tasarım örneği olarak gösterilmektedir (Şekil 3.11.). Yapının kendi içerisinde bir esnekliğe sahip olması ve farklı planların oluşturulabilmesi için uygun bir şemaya sahip olmaktadır. Böylece mekanın farklı ihtiyaçlara uyum sağlamasını ve farklı kullanım senaryolarına hizmet etmesini sağlamaktadır. Yapının tasarımındaki bu esneklik kullanıcıların değişen ihtiyaçlarına hızlı bir şekilde cevap vermesini mümkün kılmaktadır. Esnek plan formları ve çok yönlü tasarım anlayışı, modernitenin başlangıcını temsil etmektedir. Bu yaklaşım, sabit ve katı yapıları aşarak, akıcı ve dinamik bir mimari ortaya koymaktadır (Schneider ve Till, 2007).



Şekil 3.11. Hufeisensiedlung Konut Bloğu ve Planları.

Kaynak: Url-19

De Stijl akımını benimsemiş olan Gerrit Rietveld tarafından tasarlanan Schröder Evi (Şekil 3.12.) bir başka esnek tasarım örneği olarak gösterilmektedir (Schneider ve Till, 2007). İki katlı olan Schröder Evi'nde dönüştürülebilir bir mutfak/yaşam/yemek alanı bulunmaktadır. Alt katta stüdyo alanı ve okuma odası, üst katta ise yalnızca taşınabilir bölmelerle ayrılan yatak odaları ve depolama alanı bulunmaktadır. Üst kattaki merkezi bir merdivenin etrafına konumlandırılan katlanabilir duvarlar, çocuklara gündüzleri açık bir oyun alanı için bölmeleri içeri itme ve geceleri özel yatak odaları için kapatma seçeneği sunmak üzere tasarlanmıştır (Url-14). Bu tasarımlar sayesinde iç mekanda kullanım çeşitlendirilir ve bu sayede işlevsel esneklik sağlanmaktadır.



Şekil 3.12. Schröder Evi.

Kaynak: Url-20

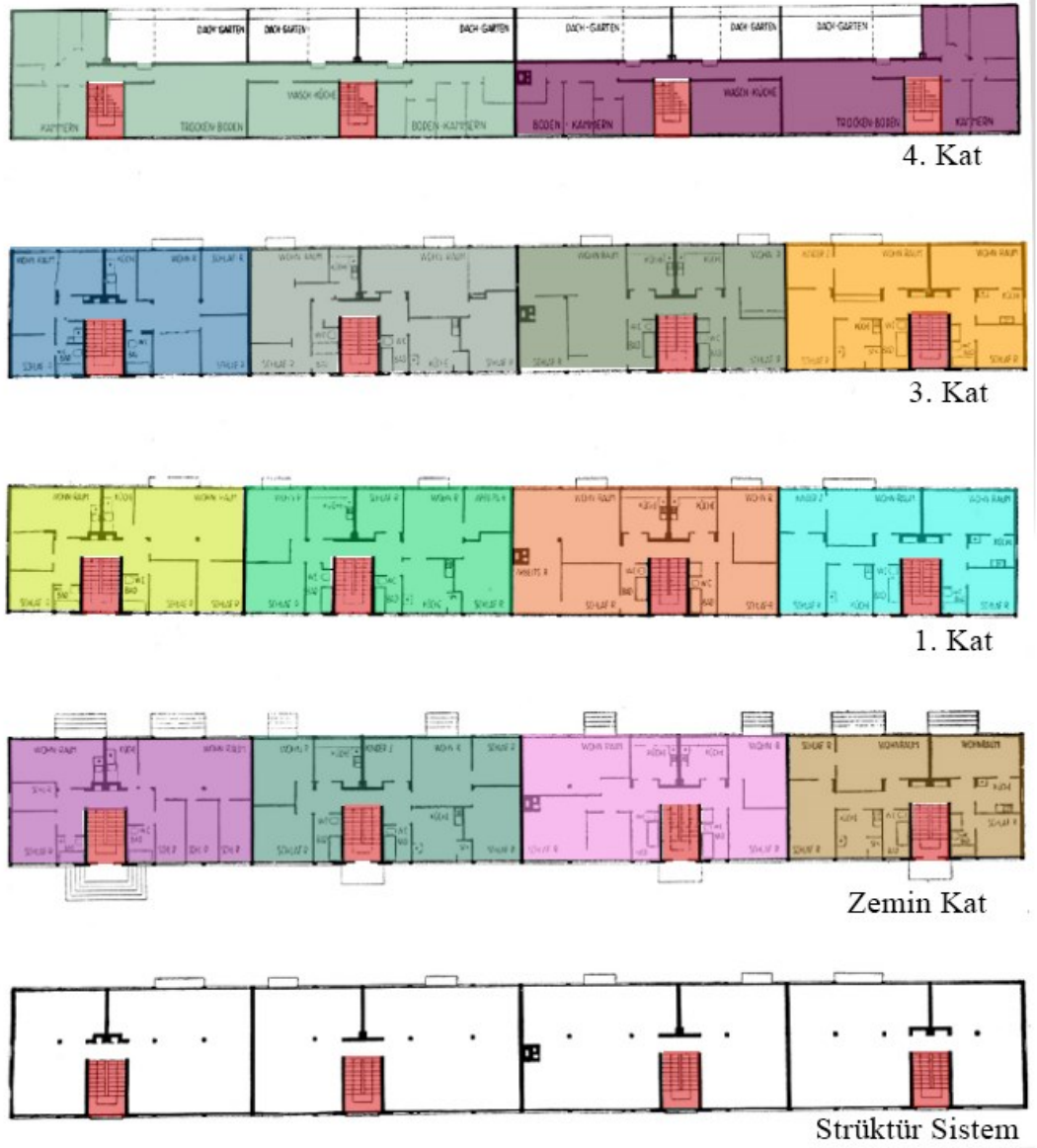
Modern mimarlığın öncülerinden Mies van der Rohe' nin de mimaride esnek tasarım konusunda çalışmaları bulunmaktadır. Rohe'nin Weissenhofsiedlung için tasarlanadığı Mies van Rohe konutunda (Şekil 3.13.), aynı modülasyon içinde farklı 12 plan alternatifi sunarak konut tasarımında önemli bir adıma yer vermektedir. Cephesindeki tek düze modülasyona rağmen, iç mekanlarda göze çarpan bir çeşitlilik ve farklı plan şemaları sunulmaktadır. Bu tasarım, iskelet sisteminin esnekliğini çarpıcı bir şekilde vurgulamaktadır. Hareketli bölücü duvarlar ve taşıyıcı sistemden bağımsız cephe gibi bugün standart hale gelmiş yenilikler, Rohe' nin eserinde bir araya gelerek mimarlıkta esneklik açısından örnekler sunmaktadır (İlhan, 2008). Bu yapı, sadece estetik değil, aynı zamanda işlevsellik ve kullanıcı ihtiyaçlarına duyarlılık açısından da esnekliğe önemli bir ilham kaynağı olmaktadır.



Şekil 3.13. Mies van der Rohe Konutu.

Kaynak: Url-21

Van der Rohe esnekliği iskelet strüktür sistemi ile sağladığı konutta sadece üç sabit hacim bulunmaktadır. Bunlar mutfak, tuvalet ve banyo gibi ıslak hacimlerin tesisat donanımını gerektirdiği mekanlardır. Van der Rohe yapının geri kalanında ayarlanabilir ve hareket edebilen duvarlarla tasarımı şekillendirerek, konut kullanıcısının bireysel isteklerine göre uyarlanabilir olmasını hedeflemektedir. Kullanıcıların değişen ihtiyaçlara yanıt verme ve kullanıcılara kendi iç mekanlarını tasarlama özgürlüğü tanınmanın en üst seviyede kişisel özgürlüğü sağlayacağını ifade etmektedir. Bu sayede konutta ıslak hacimlerin sabit tutulması, planda hareket eden duvarlar sayesinde mekanın değişime uğrayabilme kapasitesi ve çeşitli plan tiplerinin oluşmasına imkan sağlayarak esnek bir konut ortaya çıkarmaktadır. (Şekil 3.14.) Kirsch'e (1987) göre, Mies van der Rohe, mimarlıkta önemli bir kavram olarak gördüğü esnekliği, konstrüksiyonun ve değişen kullanıcı gereksinimlerinin dengede olduğu bir unsur olarak ele almaktadır (Schneider ve Till,2007).



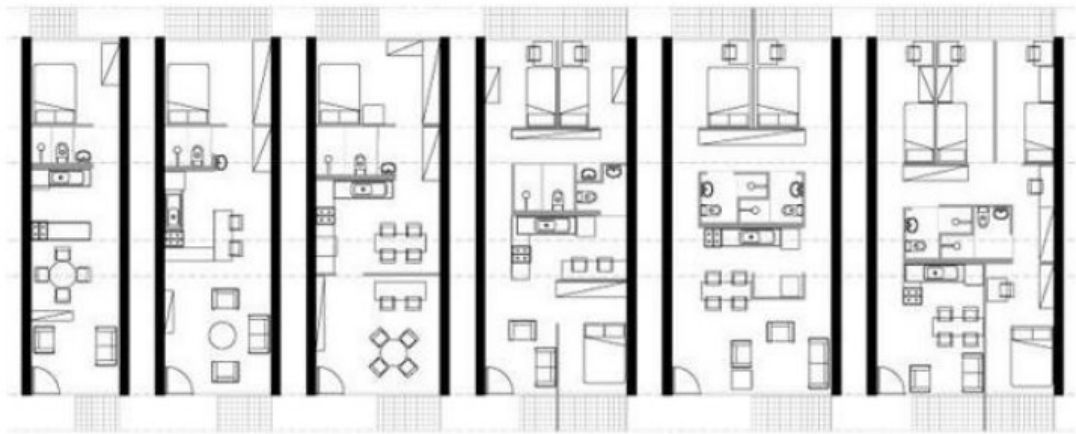
Şekil 3.14. Mies van der Rohe Konutu Plan Şeması.

Kaynak: Johnson, P., (1978)

1960'lı yıllarda mimarlar, yapıların gelecekte muhtemel değişiklik ihtiyaçlarına adapte olabilmesi için bilinçli bir şekilde binaların tamamlanmadan bırakılmasının ya da tasarımın tamamlanmasıyla birlikte mutlaka esnek olması gerekliliği konularında görüş ayrılığı yaşamıştır. John Weeks, özellikle havaalanları ve hastaneler gibi daha kapsamlı yapılarda kullanımlarından sonra ihtiyaç duyulabilecek değişikliklerin önceden öngörülemediği argümanı, "unfinished" yani tamamlanmamış çözümlerin yapılması gerektiğini söylemektedir (Acharya, 2013).

Kenneth H. Ripnen (1960) esnek bir tasarımının ilk aşamasının, mekanda azami seviyede kullanışlılığı sağlayan ve alan kaybını önleyen basit sirkülasyon sistemleri yapmak olduğu belirtmektedir. Bu sirkülasyon sisteminin, kullanıcıların asansör kovalarına, merdivenlere, ve ıslak hacimlere etkili bir şekilde yönlendirmesi gerektiğini söylemektedir (Çetin, 1999).

John Habraken'a göre kullanıcının tasarım sürecine dahil olmaması, tekdüze ve sınırlayıcı bir sonuca yol açmaktadır. Bu nedenle, 1961 yılında esneklik tasarım yaklaşımı olarak farklı ihtiyaçlara sahip kullanıcılara eşit seviyede cevap verebilmek için, kullanıcı etkileşimine odaklanan yaklaşımı gerektirdiğini ifade etmektedir. Bu düşüncelerin izinden giderek, 1965 yılında Hollanda'da SAR (Stichting Architecten Research) araştırma vakfını kurmuş ve Habraken'in bu kuruluşu yönetmesi istenmiştir. Habraken, planlama sürecine kullanıcıyı dahil etmenin önemini ve yapının, basit "support" (destek) ve "infill" (dolgu) yapı ilkelerine dayalı olarak planlanması gerektiğini savunmaktadır. Habraken'e göre, farklı kullanıcılar için tasarım yapan bir mimarın öncelikli görevi mekanı değil, taşıyıcı sistemi tasarlamak gerekmektedir. Bu sayede taşıyıcı sistemin belirlediği sınırlar içinde, kullanıcının farklı düzenlemeler yapabileceği bir açık mekan kurgusu oluşturulabilmektedir. Habraken'e göre, kullanıcıya tanınan bu özgürlük, esneklik anlayışının temelini oluşturmaktadır (İslamoğlu ve Usta 2018). Habraken'in esnek tasarım yaklaşımını uyguladığı konut örneği Şekil 3.15.'te gösterilmektedir.



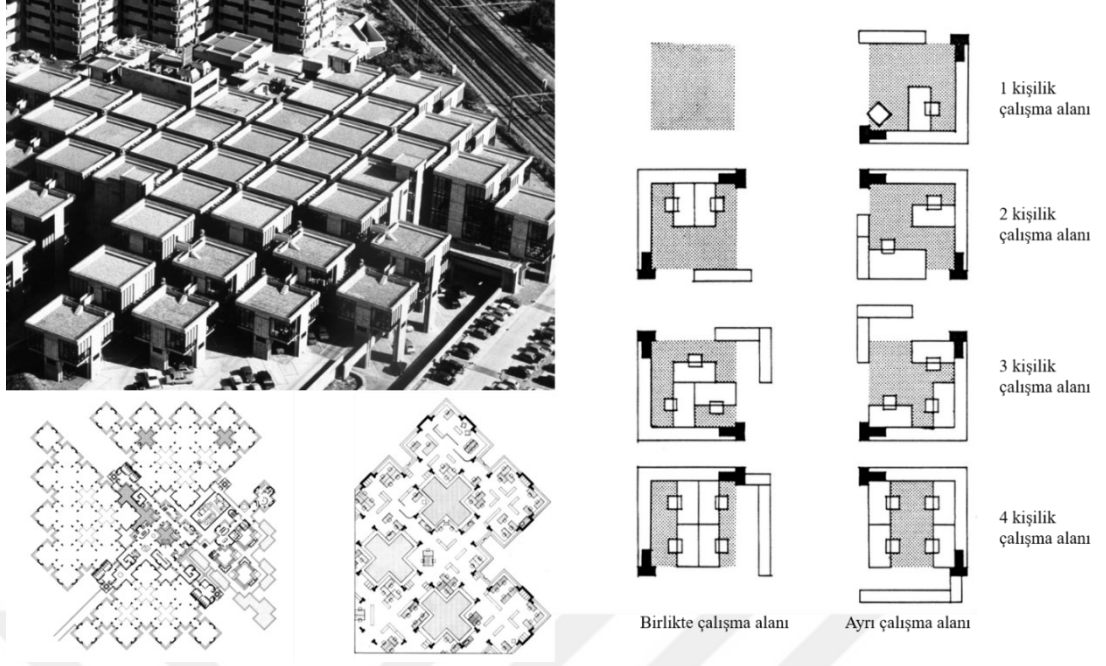
Şekil 3.15. John Habraken' in Tasarladığı Konut Plan Örneği.

Kaynak: Habraken, J., (2008)

Norberg Schulz (1963) esnekliğin iki şekilde sağlanabileceğini ifade etmektedir. Birincisi binanın orijinal bütünlüğünü kaybetmeden elemanların eklenmesi ve çıkarılmasıyla küçülmesi veya büyümesiyle esneklik sağlamaktadır. İkincisi ise binaların yapı sistemindeki elemanların kendi aralarındaki değişimi ile esneklik sağlamaktır. Hareketli bölmeler (katlanabilen duvarlar, sürme duvarlar, mekanın işlevini değiştirmesine yardımcı olarak perde veya storlar) ile mekan bölümlerinin çevrelenme biçimlerinin değiştirilebilir olması ikinci tanıma örnek olarak verilebilmektedir (Yürekli,1983). Schulz bu hareketli bölmeler sayesinde mekan organizasyonunun değişikliğini sağlayarak kullanım esnekliğini sağlamaktadır. Bu bağlamda yapıdaki mekanın küçülmesi veya büyümesiyle değişen imkanlar kullanıcıya mekânsal anlamda esneklik sunmanın yanı sıra çeşitli kullanım senaryolarını da mümkün kılmaktadır.

Arno Lappart (1969) esnekliğin sağlanabilmesinin sabit hacimlerin minimuma indirilmesiyle birlikte ortaya çıkacağını ifade etmektedir. Aynı zamanda, taşıyıcı sisteminin serbest bırakılması gerektiğine, arsa kullanım alanının gelişmesine olanak verilmesine de dikkat çekmektedir.

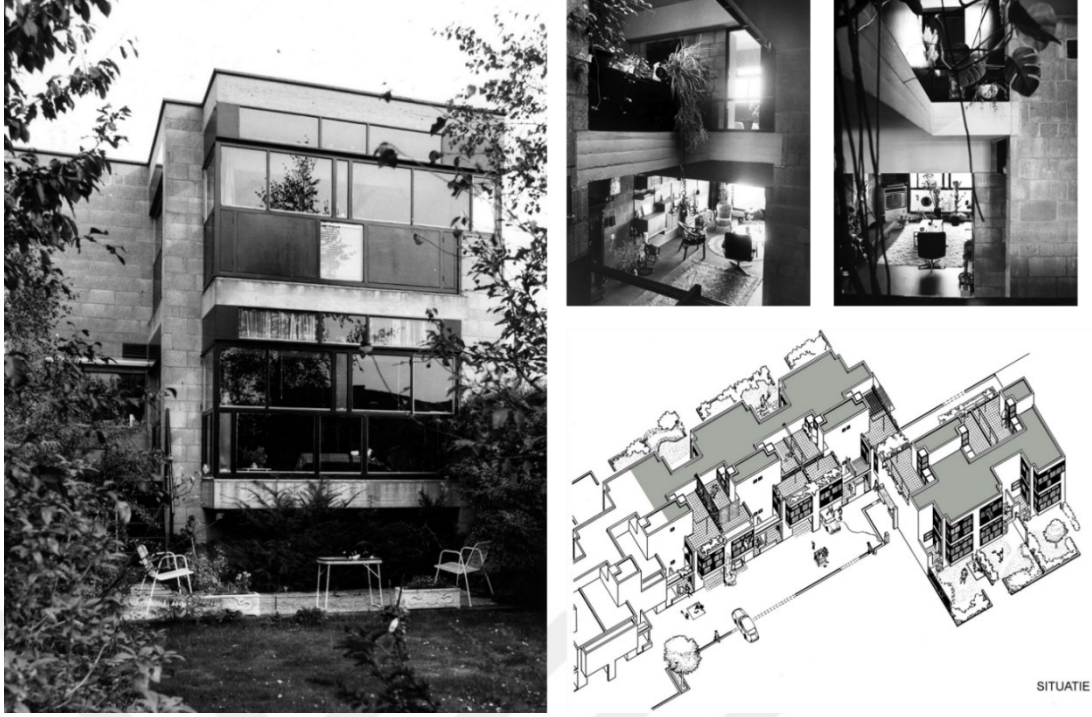
Herman Hertzberger esneklik yaklaşımını yapılarında kullanıcı odaklı tasarım olarak planlamaktadır. Hertzberger 1968-1972 yılları arasında Hollanda’da tasarladığı “Central Beheer” sigorta ofis binasının tasarımından başlayarak konut, eğitim ve kamusal diğer binalarda da kullanıcı odaklı tasarım anlayışını temel kriter olarak ele almaktadır (Şekil 3.16.). Central Beheer ofis binası kullanıcıların istekleri ve ihtiyaçlarına yönelik esnek bir tasarıma sahiptir. Binanın modüler tasarımı, farklı kullanım kombinasyonlarına olanak tanırken, kullanıcıların ihtiyaçlarına uygun çeşitli kullanım seçenekleri sunmaktadır. Binanın 60 kule küpten oluşması, çalışanlara geniş bir kullanım çeşitliliği sağlamaktadır. Aynı zamanda, ofis binasının esnek yapısı, gelecekteki ihtiyaçlara adapte olabilme yeteneği ile uzun vadeli kullanım sağlamayı hedeflemektedir (Hertzberger, 2009).



Şekil 3.16. Central Beheer Sigorta Ofis Binası.

Kaynak: Url-22

Herman Hertzberger'in tasarlamış olduğu bir diğer bina olan Diagoon Evleri (1971), Central Beheer'in modernleri olarak kabul edilmektedir (Şekil 3.17.). Dam çatısı ve sıkı sıkı kümelenmesi dışında birbirine bağlanarak eklenmektedir. Binada mekanın bölümlenmesi konusunda kararlar ise kullanıcıya bırakılmaktadır. Bu proje tamamlanmamış yapı fikrine dayanır ve odalarının sayısının, konumlarının ve fonksiyonlarının belirlenebileceği esnek bir yaklaşım sunmaktadır. Sekiz farklı prototipten oluşan Diagoon Evleri, yaşam pratiğindeki kararları kullanıcının inisiyatifine bırakmaktadır. Kullanıcının ihtiyaçlarına ve tercihlerine göre mekânın düzenlenmesine olanak tanıyan bu tasarım, bireyin kendi yaşam alanını şekillendirme özgürlüğünü vurgulamaktadır (İslamoğlu,2014). Proje, kullanıcının evini kişiselleştirme ve özelleştirme imkanı sağlayarak, sadece bir konut değil, aynı zamanda kişisel bir yaşam alanı sunmayı amaçlamaktadır. Hertzberger, yapı tasarımının kullanıcının biçimlendirebileceği esnek mekan kurgularını mümkün kılacak şekilde olması gerektiğini vurgulamaktadır.



Şekil 3.17. Diagoon Evleri.

Kaynak: Url-23

Ferhan Yürekli (1983) esnek ve uyabilir tasarım yaklaşımlarını sınıflandırmak için kritik karar noktalarının sınıflandırılması temelinde bir inceleme yapmış ve kritik karar noktalarının türüne bağlı olarak daha derinlemesine bir anlayış sunmayı hedeflemektedir. Esneklik bu yaklaşım doğrultusunda planlama ve düzenleme ile ilgili kararlar ve yapım tekniği ve yapım sistemi ile ilgili kararlar olmak üzere iki başlıkta ele almaktadır (İslamoğlu, 2014).

1) Planlama ve düzenleme ile ilgili kararlar;

- Belirli/belirsiz elemanların sayısı: Binayı uzun ömürlü bir kabuk olarak düşünmeyi esas alırken, buna ek olarak kısa ömürlü özel eklemelerin de yapıya entegre edilmesini savunmaktadır.
- Servis dağılımı kararları: Yatay servis dağılımı ve düşey servis dağılımı olarak ikiye ayrılmaktadır.
- Biçim kararları: Yapıda kalıcı ve değişken bölümler arasındaki sınırlar belirlendikten sonra, planlama ve düzenleme açısından biçim kararlarının alınabileceğini savunmaktadır. Bu biçim kararları tek mekan oluşturan yaklaşımlar (ıslak hacimler, sirkülasyon elemanları gibi sabit konumlu elemanlar nedeniyle yapıda engel olarak kabul edilen bölgeler, binayı

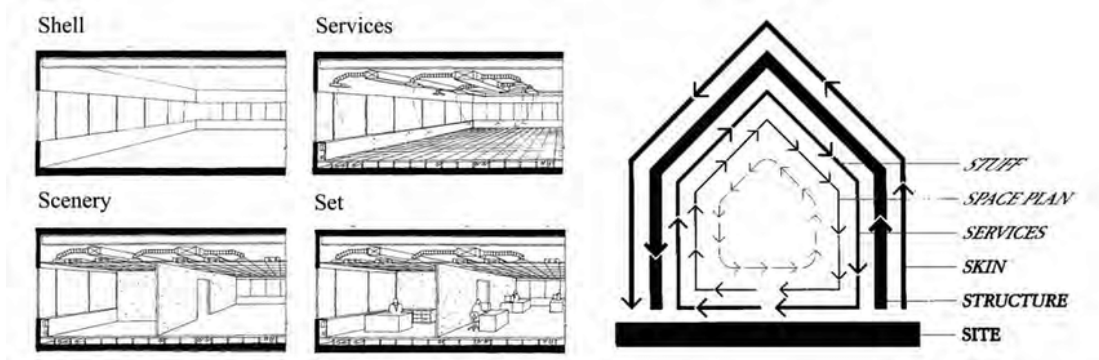
bütünöyle kaplayan tek bir kullanılabılır mekan olarak tasarlanmaktadır) ve mekan zonları oluşturan yaklaşımlar (servis eden ve servis edilen mekanları ayırmanın yanı sıra karmaşık fonksiyonlu binaları sınıflandırmak için fonksiyonel amaçlamaktadır) olarak ele alınmaktadır.

- Izgara kararları: Izgara ile bina boyutları, tek mekanların boyutları, mekanik ekipman boyut, dağılım ve konumları, taşıyıcı sistemin konum ve boyutları ile yardımcı araç ve ekipmanın boyut ve konumları bütünleştirilebilecektir.

2)Yapım tekniğı ve yapı sistemi ile ilgili kararlar;

- Elemanların birbiriyle bağlantısı: Farklı elemanların birbirine entegre olmaması önerilmektedir.
- Elemanların teknolojik özellikler: Mekan sınırlayıcı elemanların hareket yeteneğini artırmak için, geleneksel yerinde yapım yerine daha ileri teknolojiyle üretilmiş, hafif ve kolay sökülüp takılabilen niteliklere sahip elemanların kullanılması gerekmektedir.

Francis Duffy'nin (1998) esneklik sağlamak için yapının katmanlara ayrılması önerisi, ofis yapıları ile ilgili yaptığı çalışmada dört ana katmana odaklanmaktadır: strüktür (structure), servisler (services), bölücüler (scenery) ve mobilya (set) dır. Daha sonra, Stewart Brand (1994) bu katmanları alan (site), strüktür (structure), kabuk (skin), servisler (services), mekan planı (space plan) ve donatılar (stuff) olarak değiştirmiş ve bu yaklaşıma 6S adını vermiştir. (Şekil 3.18.) Duffy ve Brand yapı elemanlarının farklı etkinlikler ve değişim oranlarına göre ayrılması gerektiğini söylemektedir. Duffy, çalışmasında değişik oranlarda yenilenebilen "uzun ömürlü katmanlar" tanımlamaktadır. Ardından, Bernard Leupen (2006), yer (site) ve donatılar (stuff) katmanlarının yapı ile doğrudan alakalı olmadığını savunarak, bu katmanları çıkarıp girişleri (access) eklemiştir (Schneider ve Till, 2007 akt: İslamoğlu, 2014). Bu yaklaşım, yapı elemanlarının işlevsel ve estetik özelliklere göre ayrılmasını teşvik ederek, yapısal esneklik ve kullanım çeşitliliğı sağlamayı amaçlamaktadır. Her katmanın belirli bir amaca hizmet etmesi, yapıyı zaman içinde değişen ihtiyaçlara daha iyi uyarlamayı hedeflemektedir. Bu, mimari tasarımın sadece estetik değil, aynı zamanda işlevsel ve kullanıcı ihtiyaçlarına yönelik bir yaklaşım benimsemesini de vurgulamaktadır.



Şekil 3.18. Francis Duffy ve Steward Brand' a Ait Katmanlar.

Kaynak: Url-24

Adrian Forty (2000) esnekliği, uzun vadeli kullanım odaklı, çeşitlilik ve teknik olanaklarla sağlanabilmekte şeklinde ifade etmektedir. Çeşitlilik, mekanın değişik şekillerde ifadelere ve kullanımlara açık olması anlamına gelirken, teknik olanaklar sabit olmayan yapı elemanlarının hareketli ve değişebilir olmasını içermektedir. Bu yaklaşım, hem kullanıcının yaşam döngüsüne adapte olmasının önemini vurgularken hem de esnekliğin temel koşullarını tanımlamaktadır.

Forty esnek olmanın sadece teknik olanaklarla uyumlu olmakla sınırlı olmadığını, aynı zamanda mekanın çeşitli ve değişen ihtiyaçlara adapte edilebilir olmasını da içerdiğini belirtmektedir. Yapının taşıyıcı sistemi ve ıslak hacimler gibi sabit elemanlarının yanı sıra diğer bileşenlerin de hareketli ve değişebilir nitelikte olmasıyla, mimari tasarımın esneklik ve uzun vadeli kullanım için uygun hale geldiğini ifade etmektedir. Bu yaklaşım, yapıların zaman içinde evrim geçirerek farklı gereksinimlere uyum sağlamasının önemini vurgular ve mimari tasarımın sadece mevcut ihtiyaçları değil, gelecekteki ihtiyaçları da dikkate alması gerektiğini öne sürmektedir.

Yona Friedmann (2002) esnekliği kullanıcının kendi tercih ve ihtiyaçlarına göre tasarlanmasına odaklanmanın yanı sıra kullanıcının tercihlerini istenilen durumlarda özgürce şekillendirme yeteneğine değinmektedir. Bu bağlamda esnek tasarım sadece başlangıçta belirlenen tercihlere bağlı kalmaz, aynı zamanda zamanla değişen ihtiyaçlara ve kullanıcının gelişen taleplerine uyum sağlama esnekliği sunmaktadır. Friedmann esnekliğin sağlanması için dört önemli noktadan bahsetmektedir (Friedmann, 2002) ;

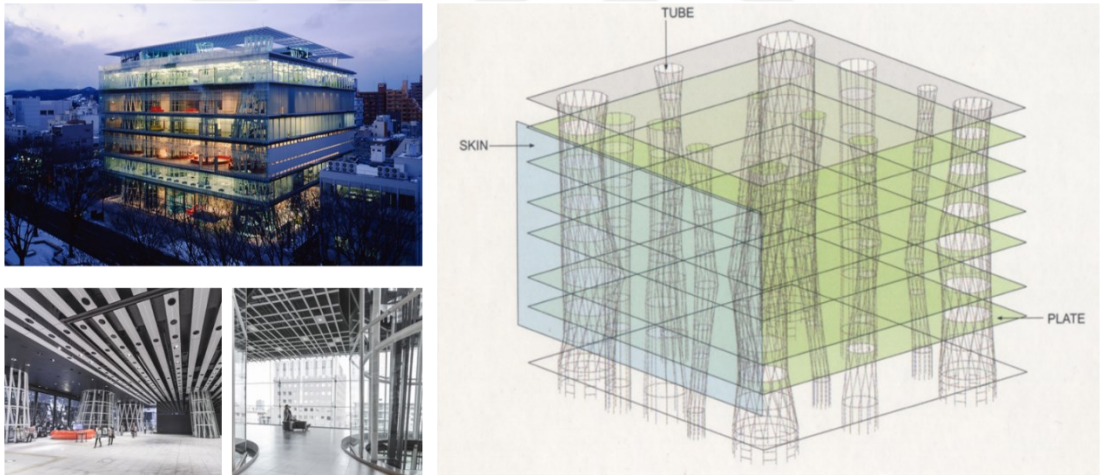
1. Hacimlerin düzenlenmesi: Birkaç birimin birleştirilerek daha büyük bir birim elde edilmesi veya gerektiğinde tekrar eski haline dönerek bölünmesi anlamına gelmektedir.
2. Mekansal düzenleme: Tasarımda uygun mekan organizasyonlarının sağlanarak mekanların birleştirilmesi gerekmektedir.
3. Büyüme ve bölünme: Yapının dışına ekleme yaparak genişleme (add-on) veya orijinal hacim içine eklenti (add-in) yapma adaptasyonunun başka bir şekli olarak gösterilmektedir.
4. Alt bileşenlerin düzenlenmesi: Binaların alt düzeydeki bileşenleri, yapı inşa edildikten sonra konut içine entegre edilmeli ve yatay ile dikey mesafelerin aşılmamasına dikkat edilmektedir. Bu aynı zamanda kolay kullanılabilir bir tasarımı içermeli ve ikinci aşamada gelişmeye ve düzeltilmeye olanak tanımaktadır.

Tatjana Schneider ve Jeremy Till (2005) mimari esnekliği, yapının sabit bileşenleri dışındaki alanların mimar tarafından tasarlanmasını ve kullanıcının özgürce düzenleyip kullanabilmesini içeren bir kavram olarak tanımlamaktadır. Esnek tasarım için değişimden kaçınmamak gerektiğini vurgulamaktadır. Yapının sabit bileşenlerinin tasarımı esneklik açısından önem taşımaktadır (Schneider ve Till, 2005). Bu bağlamda esnek tasarım, kullanıcı katılımıyla birlikte yaşam boyu kullanımı destekler ve sürdürülebilir tasarım açısından da değerlendirilmektedir. Yani, yapı sadece kullanıcıların ihtiyaçlarına uygun olarak tasarlanmakla kalmaz, aynı zamanda yaşam süresi boyunca kullanıcıların değişen taleplerine uyum sağlamayı hedeflemektedir. Schneider ve Till'in bu yaklaşımı, sürdürülebilir mimariye katkı sağlayarak, yapıların uzun vadeli kullanımını ve çevresel etkilerini azaltma amacını yansıtmaktadır.

Robert Kronenburg (2011) mimaride esnekliği yapının yaşam döngüsü ve ömrü boyunca istenilen değişikliklere kolay bir şekilde uyum sağlayarak cevap verebilme yeteneği olarak tanımlamaktadır. Kronenburg, mimaride esnekliği yapım ve kullanım aşamalarında söz sahibi olmanın önemine vurgu yaparak dört temel özelliğiyle tanımlar: adapte olabilirlik (değişebilirlik), dönüşebilirlik, hareketlilik ve etkileşim. Bu özellikler, yapıların müdahaleye açık bir şekilde tasarlanması ve değişen ihtiyaçlara uyum sağlaması gerektiğini belirtmektedir. Aynı zamanda, teknolojik olanakların kullanılmasıyla yapıların esnekliğinin artabileceğine dikkat çekmektedir. Kronenburg'un bu yaklaşımı, mimari tasarımın sadece fiziksel yapıyı değil, aynı

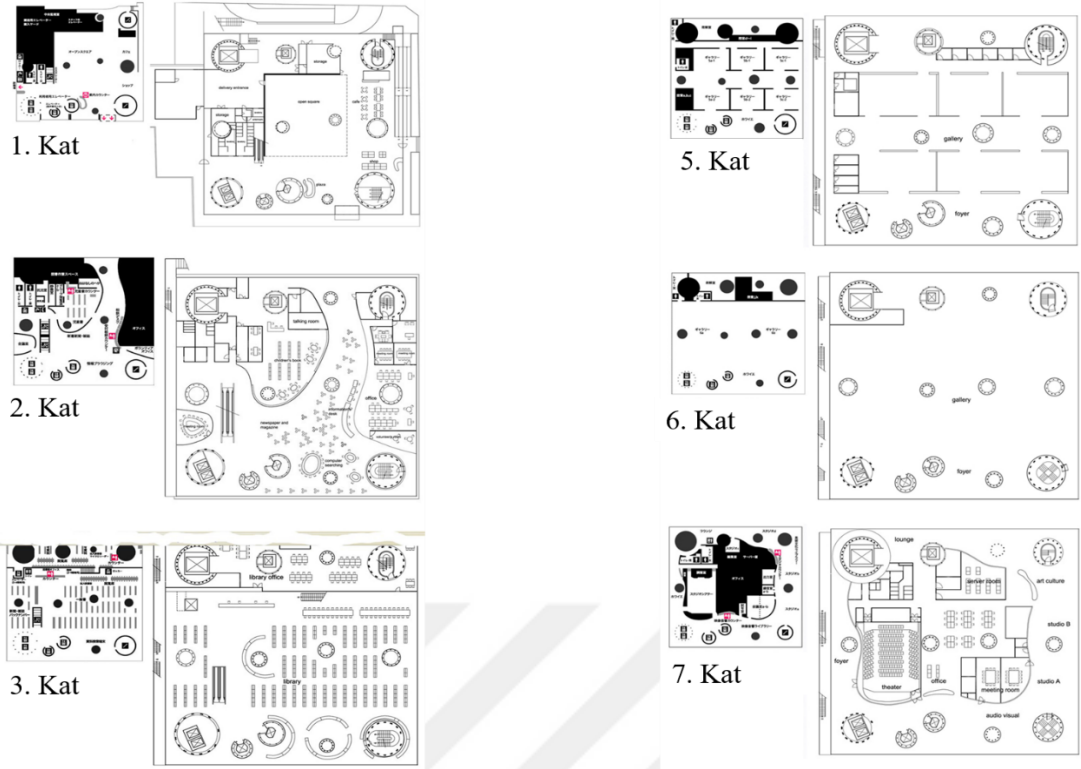
zamanda kullanıcıların etkileşimini ve teknolojik gelişmeleri de içermesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Kronenburg, Toyo Ito'nun tasarlamış olduğu Sendai Mediathe yapısını mimaride esneklik kullanımının en iyi örneği olarak ele almaktadır. (Şekil 3.19.) Sendai Mediathe kütüphane ve sanat galerisinden oluşan bir yapı olup tasarımının temel fikri, belirlenmemiş sınırları olan, plan düzeni oluşturabilmektir. (Şekil 3.20.) Bu hedefe ulaşmak için, serbest plan ve serbest cephe anlayışını uygulayarak yapı içinde açık plan düzeni yaratılmış bu sayede esnek kullanıma imkan tanımaktadır (Kronenburg, 2007). Toyo Ito, döşeme, kolon ve cephe sistemini birbiriyle bağımsız parçalar olarak kurgulayarak esnekliği ön plana çıkarmaktadır. Kronenburg ise yapı üzerinde ulaşılabilir çok fonksiyonlu mekanlar, açık mekan düzeni, hareketli donatılar, iç-dış ilişkisi ve teknolojik kullanım gibi özellikleri öne çıkarmaktadır. Bu bakış açılarına göre, esneklik, değişken elemanlar, çok yönlü alanlar, kullanım özgürlüğü ve iletişime duyarlılık gibi etkenlere bağlı olarak sağlanabilmektedir.



Şekil 3.19. Sendai Mediathe.

Kaynak: Url-25



Şekil 3.20. Sendai Mediathe Kat Planları.

Kaynak: Url-25

Mimaride esneklik kavramı, birçok mimarın teorik ve pratik çalışmalarıyla günümüze kadar farklı biçimlerde ele alınmış ve geliştirilmiştir. İncelenen çalışmalarda, esneklik kavramının çeşitli yapı tiplerinde, kullanıcı memnuniyetini artıran ve yapı ömrünü artıran önemli bir tasarım ölçütü olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu çalışmalarda belirtilen esneklik yaklaşımları gelişen teknolojinin mekâna olan etkisi, yapı sistemlerinin gelişmesiyle birlikte şekillendiği ve esneklik yaklaşımlarının farklı tekniklerle sağlandığı Tablo 3.3. de özetlenerek gösterilmektedir.

Tablo 3.3. Esneklik Yaklaşımları

YAZAR	YIL	ESNEKLİK YAKLAŞIMLARI
Le Corbusier	1914	Serbest plan ve serbest cephe anlayışı ile planın taşıyıcı sisteme ve cepheye bağımlılığını ortadan kaldırmayı hedeflemiştir. Esnek tasarım yaklaşımının temelini, taşıyıcı duvar kullanmaması oluşturmaktadır. Bu yaklaşım, açık planların esnek mekan ve esnek cephe düzenlemelerine imkan sağlamaktadır. Yapının bütün öğeleri birbirinden bağımsız olarak kurgulanmaktadır.
Bruno Taut	1920	Çok yönlülüğü esneklik ve sağlamlığın birleşimini temsil eden bir nitelik olarak görmektedir. Yapının kendi içerisinde bir esnekliğe sahip olması ve farklı planların oluşturulabilmesi için uygun bir şemaya sahip olmaktadır. Böylece mekanın farklı ihtiyaçlara uyum sağlamasını ve farklı kullanım senaryolarına hizmet etmesini sağlamaktadır.
Gerrit Rietveld	1924	Katlanabilir ve hareketli bölücü elemanları kullanarak gün içinde ihtiyaca göre mekanların değişebilmesi sayesinde iç mekanda kullanım esnekliği yaratarak, mekanın fonksiyonlarına ve ihtiyaçlara göre uyum sağlanabileceğini söylemektedir.
Mies van der Rohe	1927	Esnekliği iskelet strüktür sistemi ile sağlamaktadır. Islak hacimlerin tesisat donanımını gerektirdiği mekanların sabit olması gerektiğini ve mekanın geri kalanında ayarlanabilir ve hareket edebilen duvarlarla tasarımını şekillendirerek, kullanıcıların bireysel isteklerine göre esneklik sağlayarak ayarlanabilir olmasını hedeflemektedir.
John Weeks	1960	Esnekliğin kullanımlarından sonra ihtiyaç duyulabilecek değişikliklerin önceden tahmin edilemeyeceğini belirterek, "unfinished" yani tamamlanmamış çözümlerin yapılmasıyla sağlanacağını ifade etmektedir.
Kenneth H. Rippen	1960	Esnekliğin ilk aşamasının mekanda maksimum kullanışlılığı sağlayan ve alan kaybını önleyen basit sirkülasyon sistemleri kurmak olduğunu belirtmektedir.
Noberg Schulz	1963	Esneklik ilk olarak binanın orijinal bütünlüğünü kaybetmeden elemanların eklenmesi ve çıkarılmasıyla küçülmesi veya büyümesiyle sağlanmaktadır. İkinci olarak ise binaların yapı sistemindeki elemanların kendi aralarındaki değişimiyle sağlanmaktadır.
Arno Lappart	1969	Esnekliğin sağlanabilmesinin sabit hacimlerin minimuma indirilmesiyle birlikte ortaya çıkacağını ifade etmektedir. Aynı zamanda, taşıyıcı sisteminin serbest bırakılması gerektiğine, arsa kullanım alanının gelişmesine olanak verilmesine de dikkat çekmektedir.
John Habraken	1972	Tasarımda planlama sürecine kullanıcıyı dahil etmenin önemini ve yapının, basit "support" (destek) ve "infill" (dolgu) yapı ilkelerine dayalı olarak planlanması gerektiğini savunmaktadır. Farklı kullanıcılar için tasarım yapan bir mimarın öncelikli görevi mekanı değil, taşıyıcı sistemi tasarlamak gerekmektedir. Bu sayede taşıyıcı sistemin belirlediği sınırlar içinde, kullanıcının farklı düzenlemeler yapabileceği bir açık mekan kurgusu oluşturulabilmektedir. Bu özgürlük esneklik anlayışının temelini oluşturmaktadır.
Ferhan Yürekli	1983	Esneklik planlama düzenleme ile ilgili kararlar ve yapım tekniği ile yapı sistemi ile ilgili kararlar doğrultusunda oluşturulmalıdır.
Francis Duffy, Stewart Brand ve Bernard Leupen	1998 1994 2006	Francis Duffy esneklik sağlamak için yapının katmanlara ayrılması önerisi strüktür (structure), servisler (services), bölücüler (scenery) ve mobilya (set) şeklinde 4 katmandan oluşmaktadır. Daha sonra, Stewart Brand bu katmanları alan (site), kabuk (skin), servisler (services), mekan planı (space plan) ve donatılar (stuff) olarak değiştirmiştir. Ardından, Bernard Leupen, yer (site) ve donatılar (stuff) katmanlarının yapı ile doğrudan ilgili olmadığını savunarak, bu katmanları çıkarıp yerine girişleri (access) eklemiştir.

Tablo 3.3. Esneklik Yaklaşımları (devamı)

Adrian Forty	2000	Esnekliği, uzun vadeli kullanım odaklı, çeşitlilik ve teknik olanaklarla sağlanabilmedir. Çeşitlilik, mekanın değişik şekillerde ifadelere ve kullanımlara açık olması anlamına gelirken, teknik olanaklar sabit olmayan yapı elemanlarının hareketli ve değişebilir olmasını içermektedir.
Yona Friedman	2002	Esnekliği kullanıcının kendi tercih ve ihtiyaçlarına göre tasarlanmasına odaklanmanın yanı sıra kullanıcının tercihlerini istenilen durumlarda özgürce şekillendirme yeteneğine değinmektedir. Esnekliğin hacimlerin düzenlenmesi, mekânsal düzenleme, büyüme ve bölünme, alt bileşenlerin düzenlenmesi şeklinde sağlanabileceğini söylemektedir.
Tatjana Schneider ve Jeremy Till	2005	Esnekliği yapının sabit bileşenleri dışındaki alanların mimar tarafından tasarlanmasını ve kullanıcının özgürce düzenleyip kullanabilmesini içeren bir kavram olarak tanımlamaktadır. Esnek tasarım için değişimden kaçınmamak gerektiğini vurgulamaktadır.
Herman Hertzberger	2009	Yapı tasarımının kullanıcının biçimlendirebileceği esnek mekan kurgularını mümkün kılacak şekilde olması gerektiğini vurgulamaktadır. Mekanın bölünmesi konusunda kararların kullanıcıya bırakılmasını önerir ve tamamlanmamış yapı fikrine vurgulamaktadır.
Robert Kronenburg	2011	Esnekliği yapının yaşam döngüsü ve ömrü boyunca istenilen değişikliklere kolay bir şekilde uyum sağlayarak cevap verebilme yeteneği olarak tanımlamaktadır. Kronenburg, mimaride esnekliği yapım ve kullanım aşamalarında söz sahibi olmanın önemine vurgu yaparak dört temel özelliğiyle tanımlar: adapte olabilirlik (değişebilirlik), dönüşebilirlik, hareketlilik ve etkileşim.

Tablo 3.3. de yer alan esneklik yaklaşımları incelendiğinde, 1914’ de Le Corbusier’le başlayıp yıllar boyunca birçok mimarın ortaya koyduğu farklı yaklaşımlar görülmektedir. Mimaride esneklik yaklaşımlarının zaman içerisinde değiştiği gözlemlenmektedir. Zaman içindeki değişen kullanıcı gereksinimleri ve teknolojiye gelişmeler, esneklik kavramının çeşitli bakış açılarıyla ele alınmasına neden olmuştur. Bu bağlamda, bazı yaklaşımlar esnekliği sadece mekânsal bir perspektiften değerlendirirken, diğerleri tasarım ve yapım süreçlerini veya yapısal özellikleri odak noktasına almaktadır. Bu farklı bakış açıları, esnekliğin farklı boyutlarını içeren çeşitli yaklaşımların varlığını göstermektedir. Tüm bu görüşlerin değerlendirilmesi sonucunda, esnekliğe dair önerilerin “mekânsal ve işlevsel” olarak değerlendirildiği söylenebilmektedir. Mekansal ve işlevsel esnekliği sağlamak için, taşıyıcı sistemlerin yapısal sistemleri önemli bir rol oynamaktadır. Yapısal sistemlerin esneklikte önemli rolü göz önüne alındığında “yapısal” esneklikten de bahsedilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, mimari esneklik konusunun çok yönlü bir alan olduğunu ve farklı ihtiyaçları karşılamak adına geniş bir perspektife sahip olduğunu göstermektedir. Böylece mimaride esnekliği “işlevsel esneklik, mekânsal esneklik ve yapısal esneklik” başlıkları altında gruplandırabilir.

3.2. Esnek Mimari Ölçütleri

Mimaride esneklik kavramı 1960'lı yıllardan başlayarak günümüze kadar sık sık gündeme gelmesi ve birçok kez tanımlanıp sınıflandırılmış olması, esnekliğin mimarideki değişimin ve ihtiyaçların bir yansıması olmuştur. Bu süreç içerisinde esnekliğin anlamı, mimari unsurların çeşitliliği ve esneklik yaklaşımlarının değişimi incelenerek ele alınmıştır. Esneklik sadece belli bir döneme veya tipik örneklemelere indirgenmemiş aksine mimarlıkta çeşitli unsurlar esneklik perspektifinden ele alınarak daha kapsamlı bir sınıflandırma yapılmıştır. Bu yaklaşım mimarinin sürekli değişen ihtiyaçlara ve gün geçtikçe çeşitlenen gereksinimlere nasıl uyum sağladığını anlamamıza olanak sağlarken esneklik kavramının da çok boyutlu bir bakış açısıyla değerlendirilmesini sağlamıştır.

Esnekliği sınıflandırırken birçok mimar ve araştırmacının fikirleri incelenmiştir. Bir önceki bölümde de mimar ve araştırmacıların esneklik yaklaşımlarının incelenmesi doğrultusunda belirtildiği üzere mimaride esneklik;

1. İşlevsel esneklik
2. Mekansal esneklik
3. Yapısal esneklik olmak üzere 3 başlık altında gruplandırılmaktadır.

3.2.1. İşlevsel Esneklik

İşlevsel esneklik mekanın kullanıcının değişen ihtiyaç ve gereksinimler doğrultusunda ihtiyaç duyulan kullanımlara uyum sağlaması, mekanın belirli bir amaca hizmet etmekten öte, farklı işlevlere uygun mekânsal olanaklara sahip olmasını içermektedir (Erman ve Özinal,2018). Söz konusu kapsamlı uyum sağlama mekanın tek bir ihtiyaca hizmet etmek yerine kullanıcının yaşam evreleri boyunca değişen ihtiyaç ve gereksinimlerini karşılamaya yönelik bir esneklik sağlamaktadır. Yapıların, fonksiyonlarını ve kullanım alanlarını zaman içerisinde değiştirebilme yeteneği, mekanın kullanıcı odaklı tasarımın ve binanın yaşam döngüsüne olan uyumunun önemini vurgulamaktadır. Böylece mekanın zamanla değişen kullanıcı ihtiyaç ve gereksinimlerine hızlı ve etkili bir şekilde cevap vermesini sağlamaktadır. Bu da uzun vadeli kullanılabilirliği ve sürdürülebilirliği artırmaktadır. Bu anlayış mekan tasarımının daha dinamik ve çeşitlenebilir bir perspektife sahip olması gerektiğini vurgulamaktadır.

İşlevsel esneklik, bir mekanın farklı işlevlere hizmet edilme yeteneğini ifade eder ve bu genellikle mekanın iç düzenlemesi ve kullanımının çok yönlü olmasıyla

ilgilidir. Bu kavramın erken uygulamalarından biri, 1920 yılında Gerrit Rietveld'in Schröder Evi projesidir. (Şekil 3.21.) Rietveld, planda ıslak hacim ve sıhhi tesisat gerektiren sistemleri ayrıştırarak planın diğer alanlarında değişim sağlanabilecek bir düzen hazırlamayı amaçlamıştır. Bu zamanlarda birçok binada, planların daha işlevli olması amaçlanarak plan eşit boyutlardaki mekanlara bölünmüştür. Bu düzenleme, mekanın gün içinde farklı amaçlara hizmet edebilmesini sağlamaktadır. Örneğin, geceleri yatak odaları olarak kullanılırken, akşamları ve hafta sonları oturma odası veya ailenin çocukları ve gençleri için çalışma alanları olarak kullanılmıştır. Merdivenin etrafına konumlandırılmış olan katlanabilir duvarlar, çocuklara gündüzleri açık bir oyun alanı için bölmeleri içeri itme ve geceleri özel yatak odaları için kapatma seçeneği sunmak üzere tasarlanmıştır. Bu yaklaşım, mekanın değişen ihtiyaçlara uyum sağlamasını ve zaman içinde farklı kullanım senaryolarına olanak tanımasını vurgulamaktadır.



Şekil 3.21. Schröder Evi'nin Planında İşlevsel Esnekliğin Gösterimi.

Kaynak: Url-26

Mies van der Rohe, işlevsel esnekliği total mekan kavramı üzerine ilişkilendirerek ortaya koymuştur. Total mekân, birden fazla fonksiyonu içinde barındıran, geniş açıklıklı ve tek bir büyük hacimden oluşan mekânı tanımlamaktadır. Bu kavram, mekanın sadece belirli bir işlevi değil, çeşitli işlevleri aynı anda veya zaman içinde barındırabilme kapasitesini vurgulamaktadır. Rohe mekanın esnekliğini artırmak için sirkülasyon ve servislerin sabit elemanlar olarak kullanıp geri kalan hacmi bağımsızlaştırır ve mekan nötralize edilir (Kepekçioğlu, 2007). Böylece Rohe'nin bu yaklaşımı mekanın statik bir yapıdan ziyade dinamik, çok yönlü bir mekan olması gerektiği fikrini yansıtmaktadır. Total mekân kavramı, mimari

tasarımda işlevsel esneklik ve kullanım çeşitliliği arayışının bir yansımasıdır, bu da mekanın sadece belirli bir zamanda değil, değişen ihtiyaçlara göre sürekli olarak adapte olabilmesi anlamına gelmekte ve mekanın özgürce değiştirilmesine olanak sağlamaktadır.

Mies van der Rohe serbest açıklıklı esneklik stratejilerini Şekil 3.22.'de gösterilen 1945 yılında tasarlamış olduğu Farnsworth Evi'nde görmek mümkündür. Farnsworth Evi'nde ıslak hacimleri taşıyıcı olmayan bir çekirdekte toplayarak servis gerektiren ve gerektirmeyen mekanları ayırarak işlevsel esneklik sağlamaktadır (Kepekçioğlu, 2007).



Şekil 3.22. Farnsworth Evi.

Kaynak: Url-27

Herman Hertzberger (2009) işlevsel esnekliğin kullanıcının mekanı istediği gibi şekillendirebilmesini destekleyen strüktür sistemi ve mekanların çok amaçlı kullanımı ile sağlanacağını belirtmektedir. Yani, mimari tasarımın kullanıcı ihtiyaç ve gereksinimle doğrultusunda değişim göstermesi ve mekanların birden çok amaç için kullanılabilmesi, işlevsel esnekliğin temelini oluşturmaktadır. Hertzberger, bu yaklaşımın, mekanın sadece belirli bir amaca hizmet etmek yerine, çeşitli ihtiyaçlara ve kullanım senaryolarına uyum sağlamasını vurgulamaktadır. Bu sayede kullanıcılar, mekanı ihtiyaçlarına göre özelleştirebilir ve mekandaki işlevleri çeşitlendirebilmektedir. Hertzberger, sirkülasyon alanlarının çok amaçlı kullanımını

vurgulayarak, yapı içinde kalan boşluklara kimlik kazandırmayı hedeflemiştir. Polyvalence olarak adlandırdığı bu yaklaşım, sirkülasyon alanlarını hem kullanıcı katılımını teşvik edecek kadar açık hem de belirgin bir kimlik kazandıracak kadar kapalı mekânlar olarak düzenlemeyi içermektedir (Kepekçioğlu, 2007). Hertzberger'ın bu tasarım anlayışı, mekanın sadece geçiş alanları olmasının yanı sıra, kullanıcıların birbiriyle etkileşimde bulunabileceği ve mekanın karakterini belirleyebileceği önemli alanlar olmasını amaçlamaktadır. Polyvalence yaklaşımı, mimari mekanın esnekliğini ve çeşitliliğini vurgulamaktadır.

Hertzberger'in Polyvalence yaklaşımı 1966 yılında tasarlamış olduğu Montessori Okulu projesinde görülmektedir. Montessori Okulu işlevsel esneklik anlamında önemli bir örnek olarak gösterilebilmektedir (Şekil 3.23.). Bu okul yapısında genel kullanım alanının ortasında bulunan blok podyum sayesinde sadece sınıfların değil aynı zamanda okulun genel kullanım alanlarının da etkileşimli ve çok amaçlı olmasını sağlamaktadır. Polyvalence yaklaşımının bir yansıma olarak blok podyum sirkülasyon alanlarının hem öğrenciler hem öğretmenler tarafından kullanılabilen çok yönlü bir merkez haline gelmiştir. Bu tasarım mekanın kullanım ve işlevsel esnekliğini artırarak okulun ihtiyaçlarına cevap vermesini sağlamaktadır.



Şekil 3.23. Montessori Okulu Plan ve İç Mekanda Blok Podyum Gösterimi.

Kaynak: Url-28, Url-29

Yılmaz (2020) işlevsel esnekliği mimari programın değişimi ve binadaki mekanların işlevlerinin değişmesi olarak ele alınması gerektiğini söylemektedir. Günümüzde eleştirilere rağmen, eski fabrika yapısının gece kulübüne, hastanenin otele

dönüştüğü ve benzeri farklı işlevlere ev sahipliği yapan mekânlar oldukça yaygındır. Bu bağlamda, esnek yapı yaklaşımının mimar tarafından benimsenmesi, mekânın ne kadar süre kullanılacağı, kullanım ömrünün ne zaman sona ereceği ve sona erdiğinde nasıl bir işleve dönüştürülebileceğine dair tahmin ve öngörülerin yapılmasını gerektirmektedir. Bu yaklaşım, fiziksel ve işlevsel sürdürülebilirliği artırarak yapıya uzun vadeli fayda sağlama potansiyelini taşımaktadır. Günümüzde, program değişimleri göz önüne alındığında, dolgu esnekliği ile yapıların değişime uyum sağlayabilmesi sürdürülebilirlik ve ekonomik kazanımlar açısından önemli bir hedef haline gelmektedir. Bu bağlamda işlevsel esnekliği sağlamada altı temel strateji üzerinde durulmaktadır. Bu stratejiler;

- **Çıkarılabilir yapı elemanları:** Mekanın kolayca yeniden yapılandırılmasını sağlamakta ve esneklik, standartlara uygunluk ve teknik/kullanıcı gereksinimlerini karşılama özelliklerine sahiptir. Aynı zamanda, kuru montaj tekniklerinin kullanılması, bakım ihtiyacının azalmasına katkı sağlamaktadır. Çıkarılabilir yapı elemanları, dört ana kategori olan ayrılabilir duvarlar, dış duvarlar, zeminler ve yük taşıyıcı elemanları içermektedir. Alt sistemlerin sökülmesini kolaylaştırmaktadır. Bu ölçüt, yapısal değişikliklerin kolaylıkla yapılabilmesi ve sürdürülebilirliğin artırılması açısından önemli bir rol oynamaktadır.
- **Dahili hareketli (mobil) bölümler:** Yapının çeşitli gereksinimleri karşılamaında önemli bir faktör olarak yer alan hareket bölümler(bölme duvar), kısa sürede farklı ihtiyaçlara hizmet etmekle kalmaz, aynı zamanda yapıya esneklik kazandırarak yapının ömrünü uzatmaktadır. Kullanıcı ihtiyaçlarına uygun olarak iç mekandaki değişiklikler, kullanıcının sosyal ve fiziksel ihtiyaçlarını karşılamakta etkili olup, yeni mekan arayışlarını ortadan kaldırmaktadır. Ayrıca, hareketli elemanlarla mekanın esnekliği sayesinde pratik ve ekonomik çözümler sağlanarak zaman ve kaynak tasarrufu elde edilmektedir.
- **Modüler sistemler:** Bina yapım yöntemlerinin endüstrileşmesiyle birlikte yapı bileşenlerinin veya birimlerinin fabrika ortamında üretilip yerinde montaj edilmesini içermektedir. Modülerlik düzeyi arttıkça, yapıların esnekliği de artmaktadır. Esnek yapılar, hareket edebilme özellikleri sayesinde işlevsel ve mekânsal açıdan esneklik sağlamaktadır. Modüler sistemlerde esneklik, bina ömrünü uzatarak, enerji ve yalıtım maliyetlerini azaltarak, çevresel atık

yönetimini etkili bir şekilde gerçekleştirerek, bakım giderlerini düşürerek, hızlı ve kolay değişiklik yapabilme imkanı sunarak, prefabrikasyon üretim ve standartlar sayesinde hataları minimuma indirerek ve kullanıcı yaşam konforunu artırarak sürdürülebilir olmayı sağlamaktadır.

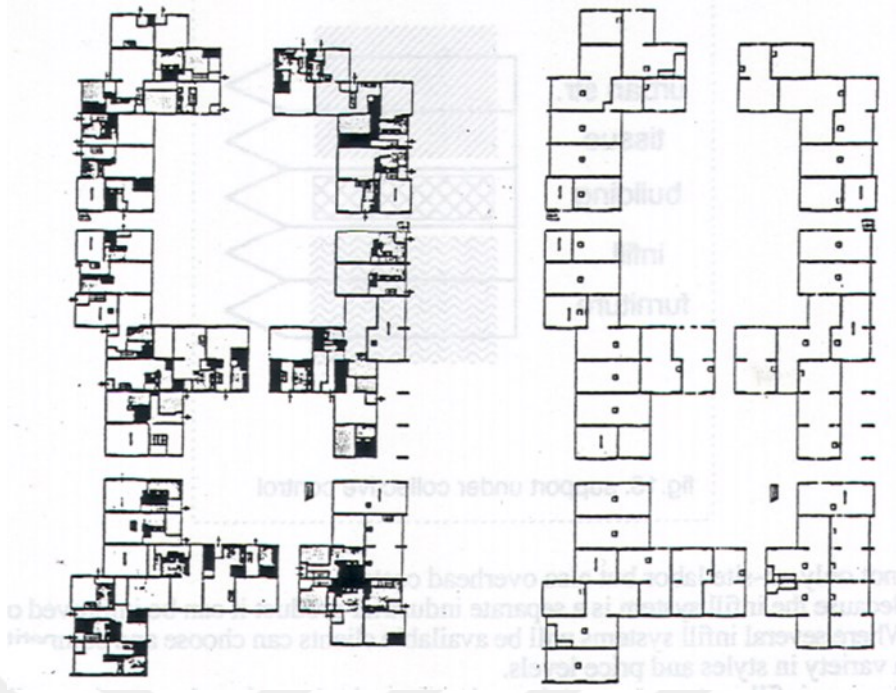
- **Mekanın geometrik düzeni:** Mekanların veya kullanım alanlarının yeniden konumlandırılmasına kritik bir rol oynamaktadır. Planın çok yönlü olması yapıya esneklik kazandırmaktadır. Coğrafi koşullara bağlı olarak mekanların güneş ısınimlerinden optimum yararlanabilmesi, kullanıcıların ihtiyaç ve gereksinimlerini karşılayabilmesi işlevsel esneklik açısından önemlidir. Keskin hatlara sahip olmayan, koşulların değişiklik göstermesine uyum sağlayabilen dinamik bir yapıya ihtiyaç duyulmaktadır. Mekanın yüzey alanlarının artırılıp farklılaşmasının sağlanması işlevsel esnekliği sağlamak için gereklidir. Tasarımların gelecekteki değişiklikleri göz önüne alarak hem yapıya hem kullanıcıya esneklik sağlaması önemlidir.
- **Bina alt sistemlerinin konumu:** Bina alt sistemleri, yapı içinde hareket edebilme yeteneği en düşük olan birimler olduğu için planlama aşamasında çeşitli senaryoların düşünülmesi gerekmektedir. Bina alt sistemlerinin düşük esnekliğe sahip olması, mekânsal ve işlevsel değişikliklere sınırlama getirebilmektedir. Etkin bir tasarım, yapıya geniş bir değişiklik yelpazesi sunarak bina ömrünün uzamasına katkı sağlamaktadır. Bina alt sistemlerinin doğru konumlandırılması, gelecekteki arıza ve bakım durumlarında müdahaleyi kolaylaştırarak maliyeti düşürmektedir. Bu bağlamda iyi bir planlama ve tasarım sayesinde bina alt sistemlerine kolay erişim sağlanması sadece esneklikle kalmaz aynı zamanda yapının bakım onarım maliyetlerini azaltılmasını sağlar.
- **Saydırlık oranı ve yönü:** Bina düşey kabuğundaki saydırlık oranı ve yönlendirmesi, iç mekânın pasit ısıtma ve doğal aydınlatılması açısından önemli bir faktördür. Güneş ısınimlerinden etkin yararlanılması ve doğal havalandırma ile iç hava kalitesinin artırılması için pencerelerin yüzey alanı ve yönlendirmesi önemlidir. İç mekanlarda yapılmak istenen değişikliklerde, pencerelerin büyüklüğü önemli bir etken olup coğrafi ve iklimsel koşullara bağlı olarak iyi planlanmalıdır. Ayrıca, pencerelerin konumu ve dağılımı gelecekteki değişiklikleri etkileyebilmektedir. Pencerelerin yönlendirmesi de yapılacak mekansal değişikliklerde önemli bir rol oynamaktadır. İç

mekanlarının kullanım amaçları ve gelecekteki değişiklikler göz önünde bulundurularak etkili bir planlama ve tasarım yapılması gerekmektedir. şeklinde sıralanabilmektedir (Yılmaz, 2020).

3.2.2. Mekansal Esneklik

Mekanın düşey ve yatay yönde bölünebilme, birleşebilme, genişleyebilme veya küçülebilme yeteneğini ifade etmesi mekânsal esneklik olarak tanımlanmaktadır (Erman ve Özinal, 2018). Bu bağlamda bir mekanın içindeki fiziksel sınırların değiştirilebilir olması, o mekanın farklı ihtiyaçlara uyum sağlama yeteneğini ifade etmektedir. Mekansal esneklik, kullanıcı ihtiyaçlarına ve mekanın amacına göre değişiklik yapabilme özgürlüğünü içermektedir. Mekânsal esneklik, bir binanın veya mekanın yaşam döngüsü boyunca çeşitli gereksinimlere ve kullanım senaryolarına adapte olabilme yeteneğini de vurgulamaktadır.

Mekansal esneklik bir binanın iç mekan organizasyonundaki değişim kabiliyetini ifade etmektedir. Hollanda'da ki konut tasarımlarında çok aile yapısına sahip kullanıcılar için konutlar mekânsal esneklik anlayışını benimsemektedir. Bu kavramın ortaya çıkmasında John Habraken gibi mimarların katkısı büyük olmuştur. Habraken "destek" ve "dolgu" arasında bir ayrım yapmaktadır. Destek, bireysel kullanıcının değiştiremeyeceği unsurları temsil ederken, dolgu ise bireysel kullanıcının özgürce karar verebileceği ve yerinden oynatabileceği unsurları ifade eder (Yılmaz, 2020). Bu bağlamda, mekânsal esneklik, kullanıcıların mekanları ihtiyaçlarına göre kişiselleştirmelerine olanak tanımaktadır. Habraken taşıyıcı sistemin belirlediği sınırlar içinde, kullanıcının farklı düzenlemeler yapabileceği bir açık mekan kurgusu oluşturulabilmeyi amaçlamakta ve kullanıcıya tanınan bu özgürlük, esneklik anlayışını mekânsal esneklik anlamında desteklemektedir.



Şekil 3.24. Habraken'in Tasarladığı Konut Planı.

Kaynak: Habraken, J., (2002)

Habraken'in mekansal esneklik yaklaşımına Hollanda'da yaptığı konut projesi örnek gösterilebilir (Şekil 3.24). Projede destek elemanlarının sabit tutulması ve minimuma indirilmesiyle, kullanıcılar istek ve ihtiyaçları doğrultusunda mekanları büyütebilme imkanına sahip olmaktadır. Mekanları açık bir şekilde tasarlamış ve bu sayede kullanıcıların kullanım sonrasında da mekanda düzenleme ve değişiklik yapabilmesine olanak sağlamaktadır. Bu sayede bu projede mekansal esneklik yaklaşımının olduğu söylenebilmektedir.

Friedman (2002)'a göre, mekansal esneklik büyüme ve bölünme yoluyla, alt bileşenlerin düzenlenmesi yoluyla gerçekleşebilmektedir. Buna göre bir mekanın esnekliğinin zaman içerisinde genişleme ve bölünmeyle birlikte mekan içindeki unsurların düzenlenmesi ve değiştirilmesiyle mümkün olabileceğini vurgulamaktadır. Friedman'ın bu bakış açısı, mekansal düzenlenmelerin ve yapısal değişikliklerin mekanın işlevselliğini ve kullanımını nasıl etkileyebileceği üzerine odaklanmaktadır. Bu bağlamda mekansal esneklik, mekanın evrimi ve değişimi için önemli bir tasarım kriteri olarak düşünülebilmektedir.

Yılmaz (2020)'a göre mekansal esneklik, binaların mekansal yapılarındaki değişim kapasitesini hem uzun hem de kısa vadeli perspektiflerle değerlendirmektedir. Kullanıcıların anlık ihtiyaç ve isteklerine hızlı yanıt vererek kısa vadede değişikliklere

olarak tanımaktadır. Ayrıca mekansal esneklik, farklı fonksiyonların tek bir hacim içerisinde çözülmesine imkan sağlayarak uzun vadeli mekansal değişimleri desteklemektedir. Mekansal esneklik, bir yapının sökülebilir takılabilir elemanlara veya mobil dolgu elemanlarına sahip olmasını gerektirmektedir. Aksi taktire istenen mekansal değişiklikleri uygulamak mümkün olmayacaktır. Bu bağlamda mekansal esnekliği sağlamada iki temel strateji üzerine durulmaktadır. Bu stratejiler;

- **Sökülebilir takılabilir bölme elemanları:** Mekansal esnekliğin sağlanmasında önemli bir ölçüt olup sökülebilir takılabilir bölme elemanları sayesinde iç mekanlarda ciddi bir tasarruf sağlanmaktadır. İstenildiği zaman mevcut yapının iç mekanında önemli değişiklikler yapılabilmektedir. Dolgu elemanları yapı içerisinde az yer kaplayarak görsel olarak mekanla uyumlu bir şekilde kullanılabilir. Örneğin sabit duvarların kullanılmasıyla mekanda değişiklik yapılamazken sökülebilir takılabilir bölme elemanları (duvar paneli vb.) kullanılırsa istenildiğinde bölme elemanı kaldırılır ve mekanda genişletilme yapılabilmektedir. Bu sayede mekansal esneklik sağlanabilmektedir
- **Mobil dolgu elemanları:** Mekansal esnekliğin sağlanmasında bir diğer önemli ölçüt olan mobil dolgu elemanları, hem kısa hem de uzun vadede kullanıcının değişen isteklerini karşılayabilen hem de hareket edebilme özellikleri sayesinde aynı anda birçok farklı mekan oluşturabilmektedir. Örneğin, katlanabilir doğramalar sayesinde hacim genişletilerek daha ferah bir ortam elde edilebilir. Bu imkan, kullanıcı istek ve ihtiyaçlarının anlık değişimine hızlı bir çözüm sunmaktadır. Sürgülü, katlanabilir, duvara monte edilebilir, yeniden yapılandırılabilir ve düzenlenebilir mobil elemanlar, iç mekânda önemli değişikliklere olanak tanımaktadır.

şeklinde sıralanabilmektedir (Yılmaz, 2020).

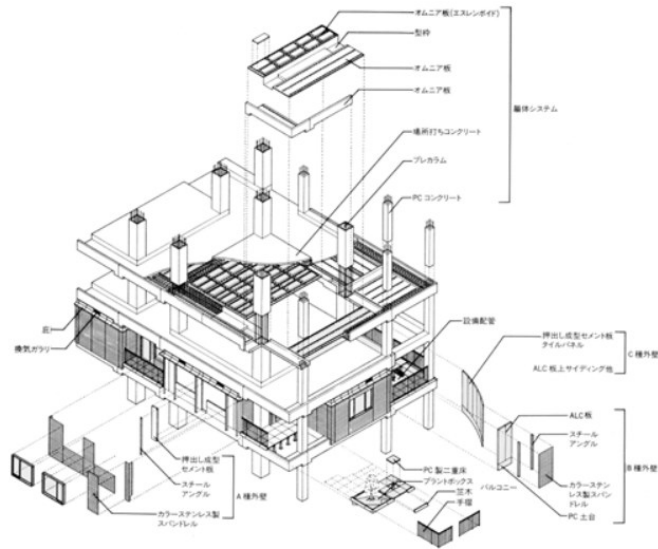
3.2.3. Yapısal Esneklik

Bir yapıdaki taşıyıcı olan ya da olmayan elemanların esnekliğe katkısı ve taşıyıcı sistemin sağladığı olanaklar yapısal esneklik yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Erman ve Özinal, 2018). Taşıyıcı elemanlar bir yapının taşıma kapasitesini ve dayanıklılığını belirlemektedir. Eğer taşıyıcı sistem esnek olarak tasarlanmış ise yapı çeşitli esnekliğe sahip olabilir ve esneklik sayesinde farklı kullanım ihtiyaçlarına adapte olabilmektedir. Diğer yandan taşıyıcı olmayan elemanlar ise iç mekan

organizasyonunda ve yapının istenilen fonksiyonları kazanmasına olanak sağlamaktadır.

Taşıyıcı sistemler, bir yapının temel ve sabit elemanları olarak yer gösterilmektedir. Esnek tasarımda, taşıyıcı sistemlerin planlaması ve düzenlemesi, bina içerisinde gerçekleştirilecek değişimlere, dönüşümlere ve düzenlemelere uyum sağlayabilecek şekilde olması gerekmektedir. (Özinal, 2021). Yapısal esneklik, mimari tasarımın yanı sıra taşıyıcı sistemlerin doğru seçimi ve düzenlenmesine de bağlıdır. Eğer taşıyıcı sistem, binanın kullanım amacına uygun olarak dönüşebilen bir yapıya sahipse, yapısal esneklik artar ve gelecekteki değişikliklere uyum sağlama yeteneği güçlenir.

1994 yılında Japonya'nın Osaka kentinde Yositika Utica ve Shu-Koh-Sha Mimarlık ve Kentsel Tasarım Stüdyosu tarafından tasarlanmış olan Next21 konut projesi, John Habraken'ın esneklik yaklaşımı olarak sunduğu açık mekan konseptinin bir örneği olarak gösterilebilmektedir. Next21 konut projesinde destek (support) ve dolgu (infill) konseptinin olduğu esnek mimari sistem uygulanmıştır. Yapının temel iskeleti dışındaki tüm bileşenler, standartlaştırılmış, prefabrike ve modüler bir tasarıma sahiptir. Bu yaklaşım, duvarların, kat bahçelerinin, banyo ve tuvaletlerin yer değiştirebilmesine olanak tanımaktadır. NEXT21 projesi, destek (support) ve tamamlayıcı (infill) elemanlarla, kullanıcı ihtiyaçlarına göre şekillenebilen ve çeşitlenebilen yaşam alanları Şekil 3.25' de gösterilmektedir. (Özinal, 2021).



Şekil 3.25. Next21 Konut Projesinin Destek ve Tamamlayıcı Elemanlarının Gösterimi.

Kaynak: Url-30

Next21 konut projesi, binanın bileşen sistemlerinin (ana yapı, dış duvar ve pencereler gibi) ayarlanmasına yönelik yöntemlerin oluşturduğu bir binayı ifade etmektedir. Next21’de son derece esnek bir mimari sistem uygulanmıştır. Bu bileşen sistemleri her bileşenin gerekli ömrüne ve üretim yoluna göre dört gruba ayrılıp dış duvar, banyo ve tuvaletlerin aynı zamanda bahçelerin hareket ettirilip değiştirilebilmesi için ayrı sistem ve modüller halinde üretilmektedir. (URL-24). Bina sisteminde taşıyıcı olan ve olmayan bölümlerin ayrımı yapılmış ve bu bölümler birbiriyle bağımsızlaştırılarak Next21 konut projesinde yapısal esneklik sağlanmıştır.

Yılmaz (2020)’ye göre yapısal esnekliğin sağlanabilmesi için taşıyıcı olan ve olmayan bölümlerin ayrımının yapılmasını ve fiziksel olarak birbirinden ayrıştırılması gerekmektedir. Binada duvarların taşıyıcı olarak kullanıldığı durumlarda duvarlar hacimleri bölmekte ve aynı zamanda taşıyıcı olarak kullanıldığından dolayı mekanların hacimlerinin esnekliklerini kısıtlamaktadır. Hacimlerde esnek büyüme veya küçülme uygulaması mümkün olmamakta ancak hacimlerin boyutları ve şekilleri esneklik elverdiği ölçüde uyarlanabilmektedir. Fakat binada duvarların taşıyıcı olarak kullanılmadığı durumlarda taşıyıcı dışındaki kısımlarda yatay serbest bir esneklik sağlanmaktadır. Bu bağlamda yapısal esnekliği sağlamada taşıyıcı sistem üzerine durulmaktadır.

- **Taşıyıcı sistem:** Duvarların taşıyıcı olarak görev aldığı yapılarda duvarlar hem taşıma hem de mekanın hacimlerini bölmeyi üstlendikleri için binanın yapım sonrası evresinde yeniden düzenlenmesi ve değişmesi mümkün olmamaktadır. Bu duvarların tesisat bağlantılarını içerecek şekilde düşünüldüğünde, duvarların taşıyıcı görev aldığı taşıyıcı sistemlerde esneklik açısından sınırlamaların olacağı görülmektedir. Esnek yapı tasarımında taşıyıcı sistemin mümkün olduğunca düşey mekan bölücü fonksiyon üstlenmemesi ve düşey mekan bölücü bileşenlerle kalıcı bağlantının önlenmesi önemlidir. Bu bağlamda düşey taşıyıcılar ve taşıyıcı olmayan iç donatımın ayrıldığı iskelet sistemler esnek tasarımda uygun taşıyıcı sistemler olarak gösterilebilmektedir.

4. YEŞİL BİNALARIN ESNEK MİMARİ ÖLÇÜTLERİ AÇISINDAN İNCELENMESİ

4.1. Ancora 40 Ofis Binası

2021 yılında İspanya'nın Madrid kentinde mimar Buckley Gray Yeoman tarafından Ancora 40 ofis binası tasarlanmıştır. (Şekil 4.1.) Ancora 40 binası eski bir araba garajını yeniden işlevlendirilmesiyle sürdürülebilir bir ofis binası elde edilmiştir. 1955'de inşa edilmiş iki mevcut binanın birbirine yeni bir çelik yapı eklentisiyle bağlanmıştır. Ancora 40 ofis binasında ayrıca kafe, çalışma alanı, açık teraslar ve etkinlik alanı bulunmaktadır. Ayrıca teraslar yeni bir merkezi avlu ve yerin altında tasarlanmış 57 arabanın sığacağı yeraltı otoparkı ve 61 adet bisiklet park alanını içermektedir. 500 m²'den fazla peyzaj terası, iki ana binayı birbirine bağlayarak toplantı ve etkinlikler için alan yaratmaktadır.



Şekil 4.1. Ancora 40.

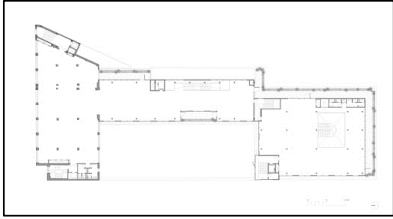
Kaynak: Url-31

Ancora 40, 8000m² alana sahiptir. Mevcut yapının %50'sinden fazlasını, sorumlu bir şekilde tedarik edilen ve düşük çevresel etkileri nedeniyle özenle seçilen diğer malzemelerle birleştirecek şekilde tasarlanmıştır. Tamamlandıktan sonra Ancora 40, kompozit çelik ve CLT yapısal çerçeve kullanımı, maksimum doğal ışık sağlamak için yüksek geçirgenliğe sahip cam, gürültü azaltma kontrolü sağlayan sessiz bölgeler, kapsamlı teraslama, bisiklet depolama ve tüm kullanıcıların rahatlığı için soyunma odaları gibi özelliklere sahip olmasından dolayı LEED Altın Sertifikası almaya hak kazanmıştır.

4.1.1. Ancora 40 Ofis Binası'nın Esnek Mimari Ölçütler Açısından İncelenmesi

Ancora 40'daki çalışma alanları ortak bir merkezi resepsiyon ve özel avlu ile birbirine bağlanarak çeşitli kullanıcılara hizmet edecek şekilde tasarlanmış, çalışan başına 5 metrekareye kadar çalışma alanı kapasitesine sahiptir. Döşeme plakalarıyla esnek ve bol miktarda doğal ışık alınması sağlanmıştır; bazı alanlar 4 metrelik kat yüksekliğine sahiptir. Esneklik açısından kolonlar alanların kısıtlanmasını sağlamayacak şekilde kurgulanmıştır. Binada çekirdek ve ıslak hacim dışında iç duvar bulunmamaktadır. Bu sayede mekanlar esnek kullanıma açıktır. Farklı kullanımlara ihtiyaç duyulduğunda, bu ihtiyacı karşılamaya yönelik tasarlanmıştır. Planda teknik hacimler gruplandırılarak tasarlanması mekanların daha geniş ve kapsamlı kurgulanabilmesine imkan sağlamaktadır. Bu bağlamda bina zaman içerisinde farklı işlevlere hizmet verebilmektedir.

Tablo 4.1. Ancora 40 (Url-31)

ANCORA 40	Yapım yılı: 2021		
	Yer: İspanya, Madrid		
	Mimar: Buckley Gray Yeoman		
	Sertifika: LEED Altın		
Sürdürülebilirlik Özellikleri	Yapıda düşük çevresel etkilere sahip malzemeler tercih edilmiştir. Kompozit çelik ve CLT yapısal çerçeve kullanımı, maksimum doğal ışık sağlamak için yüksek geçirgenliğe sahip cam, kapsamlı teraslama, bisiklet depolama gibi sürdürülebilir özelliklerden dolayı sürdürülebilir mimari tasarım olarak değerlendirilmektedir. Bina içindeki havayı temiz tutmaya yönelik yerleşik stratejilere sahiptir ve bu stratejiler %30'luk bir iyileşmeyle sonuçlanmaktadır. Nem kontrolü için RESET hava kalitesi sertifikasına sahip sessiz bir havalandırma sistemi, virüsleri ve mikroskobik parçacıkları tarayabilen hava filtreleri bulunmaktadır. Tüm dış aydınlatma ışık kirliliğini önleyecek şekilde organize edilirken, iç mekanda parlamayı kesen ve renk üretimini optimize eden bir aydınlatma sistemi tercih edilmiştir. Bina, açık tonlu zemin kullanımı ve bol yeşil alan kullanımıyla ısı adası etkisini hafifletecek şekilde tasarlanmıştır. Yüksek performanslı banyolar, duşlar ve musluklar ile %45'in üzerinde su tasarrufu sağlar.		
Esneklik Ölçütleri	Çıkarılabilir Yapı Elemanları		Çalışma alanları çeşitli kullanıcılara hizmet edebilecek şekilde uyarlanabilir tasarlanmıştır. Döşeme plakalarıyla esnek ve bol miktarda doğal ışık alınması sağlanmıştır.
	Dahili Hareketli (Mobil) Bölümler	✓	
	Modüler Sistemler		Esneklik açısından kolonlar alanların kısıtlanmasını bozmayacak şekilde konumlandırılmıştır. Binada çekirdek, ıslak hacim dışında iç duvar bulunmadığı için mekanlar esnek kullanıma açıktır. Mekanları bölmek için bölme duvarlardan faydalanılmıştır. Farklı kullanımlara ihtiyaç duyulduğunda, bunu karşılayabilmektedir. Planda teknik hacimlerin gruplandırılması mekanların daha geniş ve kapsamlı kurgulanabilmesine imkan sağladığı için bina zaman içerisinde farklı işlevlere hizmet verebilmektedir.
	Mekanın Geometrik Düzeni	✓	
	Bina Alt Sistemlerin Konumu	✓	
	Saydamlık Oranı ve Yönü	✓	
	Sökülebilir Takılabilir Bölme Elemanları	✓	
	Mobil Dolgu Elemanları		
Taşıyıcı Sistem	✓		

Tablo 4.1.'de bina incelenerek esneklik ölçütleri açısından değerlendirilmesi ve genel özellikleri özetlenerek verilmektedir. Ancora 40'ın esnek kullanımları sayesinde binanın yaşam döngüsü boyunca bazı ihtiyaçlarının karşılanabileceği ve bu sayede sürdürülebilirliğe katkı sağlayacağı görülmektedir.

4.2. Financial Park Ofis Binası

2019 yılında Norveç'in Stavanger kentinde mimar Helen & Hard ve SAAHA tasarım şirketi tarafından Financial Park ofis binası tasarlanmıştır. (Şekil 4.2.) 22500 m² yerleşim alanına sahip ofis binası, Avrupa'nın en büyük ahşap ofis binalarından biridir. Binanın 13 200 m²'lik ana yapısı yedi kata kadar ahşaptan yapılmıştır. Binada girişle bağlantılı olarak küçük bir park kurularak geleneksel küçük ölçekli ahşap konutlara geçiş yaratılmıştır. Binanın plan düzeni, binaya ışık ve temiz hava almasını sağlayacak atrium etrafında düzenlenmiştir. Çeşitli ve resmi olmayan buluşma yerleri atriya doğru yönlendirilmiştir. Bu sayede binanın dış cephesinde düzenlenen

sessiz çalışma alanlarına karşı tampon görevi görmektedir. Bina hacmi dış tarafa doğru keskin hatları olan bir üçgen forma sahiptir. Binada bulunan atrium kullanıcıların bir araya geldiği açık bir merdiven oluşturarak organik bir biçimde şekillendirilen ahşap galerilere sahiptir.



Şekil 4.2. Financial Park ve İç Mekanı.

Kaynak: Url-32

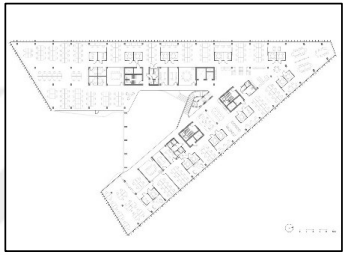
Financial Park, sürdürülebilir ve yenilikçi bir yapıdır. Ahşap tasarımı, bina sürdürülebilirliği stratejisinin önemli yönlerinden biri olarak yer almaktadır. Proje BREEAM Olağanüstü sertifika seviyesinde sertifikalandırılmış olup aynı zamanda 2019 yılının binası olarak da tanınmıştır.

4.2.1. Financial Park Ofis Binası'nın Esnek Mimari Ölçütler Açısından İncelenmesi

Financial Park, ahşap bir bina olduğundan dolayı modüler olarak üretilmiş olup yerinde montaj ile tamamlanmıştır. Bina modüler olduğu için gelecekteki ihtiyaçlar doğrultusunda istenilen iç mekanın fonksiyonları kolay bir şekilde değiştirilebilmektedir. Bu sayede mekanların işlevleri de istenildiği gibi

değiştirilebilmektedir. Binada teknik hacimler dışında herhangi bir iç duvar bulunmamakta olup duvar panelleri, modül çalışma üniteleri vb. kullanılmıştır. Bu sayede mekanlar esnek kullanım olanağına sahiptir. Farklı kullanımlara ihtiyaç duyulduğunda bu ihtiyacı karşılayabilmektedir. Teknik hacimler birlikte ve verimli konumlandırılmıştır. Böylece teknik hacimlere erişimin kolay ve rahat olması esnekliği de beraberinde getirmiştir. Binanın 5,4 m'lik yapısal ızgarasının çoğaltılması ve alt bölümlere ayrılmasıyla esnek alanlar oluşturulmuştur.

Tablo 4.2. Financial Park (Url-32)

FINANCIAL PARK	Yapım yılı: 2019		
	Yer: Norveç, Stavanger		
	Mimar: Helen & Hard ve SAAHA		
	Sertifika: BREEAM Olağanüstü		
Sürdürülebilirlik Özellikleri	Cephe, üçlü yalıtım camı ünitelerinden yüksek performanslı güneş kontrol camı, çeşitli yalıtım camı konfigürasyonlarında dayanıklılık gereksinimlerine bağlı olarak, sertleştirilmiş veya lamine cam olarak kullanılmıştır. Cephe iç panel olarak emaye cam kullanılmıştır. Atriyumun üzerinde cam bir çatı, binanın geri kalanında ise sedum yeşili çatı bulunmaktadır. Daha yüksek güneş kontrolü gerektiren eğimli çatı alanında, daha düşük güneş ısı geçişi sağladığı için yalıtım camı üniteleri uygulanmıştır. Ahşabın doğasından gelen sürdürülebilirlik özellikleriyle binanın sürdürülebilirliği desteklenmiştir. Enerji tasarruflu bir bina kabuğu, tasarımı ve ısı pompaları jeotermal sondayla ısıtmaya katkıda bulunmaktadır. Ayrıca binadaki atık ısı da ısıtma sistemine yönlendirilerek ısı geri kazanımı sağlanmaktadır.		
Esneklik Ölçütleri	Çıkarılabilir Yapı Elemanları	✓	Binada teknik hacim dışında iç duvar bulunmamaktadır. Duvar panelleri, modül çalışma üniteleri kullanılmış olup mekanlar esnek kullanıma açıktır. Farklı kullanımlara ihtiyaç duyulduğunda , bu ihtiyacı karşılamaya yönelik tasarlanmıştır. Teknik hacimler beraber konumlandırılmıştır. Binanın 5,4 m'lik yapısal ızgarasının çoğaltılması ve alt bölümlere ayrılmasıyla esnek alanlar oluşturulmaktadır. Bina ahşap olduğu için fabrikasyon aşamasında modüler olarak üretilip montaj edilmiştir.
	Dahili Hareketli (Mobil) Bölümler	✓	
	Modüler Sistemler	✓	
	Mekanın Geometrik Düzeni		
	Bina Alt Sistemlerin Konumu	✓	
	Saydamlık Oranı ve Yönü	✓	
	Sökülebilir Takılabilir Bölme Elemanları	✓	
	Mobil Dolgu Elemanları	✓	
	Taşıyıcı Sistem	✓	

Tablo 4.2.'de bina incelenerek esneklik ölçütleri açısından değerlendirilmesi ve genel özellikleri özetlenerek verilmektedir. Financial Park'ın ahşap modüler sistemden oluşması esneklik sağlamasının yanında sürdürülebilir olmasını da sağlamaktadır. Aynı zamanda binanın yaşam döngüsü, 5,4 m'lik yapısal ızgaranın çoğaltılması ve alt bölümlere ayrılmasıyla oluşturulan esnek alanları barındırabilme özelliği sayesinde uzatılmıştır. Bu bağlamda binanın esneklik özelliklerinin aynı zamanda sürdürülebilirliğe de etkisi gösterilmektedir.

4.3. TechnoCampus Berlin Ofis Binası

1924-1925'te Hans C. Herlein tarafından inşa edilen eski Siemens fabrikasının büyük bir kısmı 2009 yılında yenilenmiştir. Beş ila on katlı kübik olarak düzenlenmiş bina bölümleri olan kompleks son olarak 2022 yılında Almanya'nın Berlin kentinde Tchoban Voss Architekten mimarlık ofisi tarafından yenilenip işlevlendirilerek adı TechnoCampus Berlin ofis binası olmuştur. (Şekil 4.3.) Yedi katlı köşeli forma sahip bina ile üç katlı uzantılı forma sahip bir başka binanın eklenmesiyle yeşil alanlara sahip iki avlu oluşturulmuş ve bina toplam 63.360 m² büyüklüğe ulaşmıştır. Her iki bina bölümünün zemin katında ofis ünitelerinin yanı sıra açık teraslı yeme-içme tesisleri ve spor salonları da yer almaktadır. Üst katlar ofis ve idari kullanıma yönelik olup, bağımsız birimlere bölünmüştür. Yeşil çatılara merdiven boşluklarından açılabilen çatı pencereleri ile erişilmektedir.



Şekil 4.3. TechnoCampus Berlin.

Kaynak: Url-33

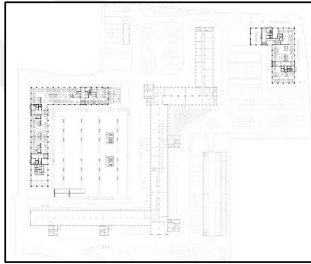
Köşeli hatlara sahip yapının oluşturduğu avlunun altında, 12'si engelsiz ve 30'u elektrikli şarj istasyonu olmak üzere 177 araçlık yer altı otoparkı bulunmaktadır. Sitenin güneydoğu köşesinde, 186 park yeri daha bulunan iki katlı bir otopark bulunmaktadır. Kamuya açık, açık hava tesisleri alanlar herkes için tasarım ilkelerine uygun olacak şekilde tasarlanmıştır. Pencerelere monte edilen oda kontrol cihazına bağlı bir kontak ve pencere açıkken havalandırmanın sağlanmasına, klimanın düzenlenmesine olanak sağlamaktadır. Ayrıca cephelerinde dış güneş koruması

mevcuttur. Gelecekteki koşullar ve şartlar göz önünde bulundurularak tasarlanan tüm birimlerin kendi elektrik ve sunucu odaları bulunmaktadır. Bina sürdürülebilir yaşam döngüsü değerlendirmesine sahip olup, DGNB Platin sertifikasını almaya hak kazanmıştır.

4.3.1. TechnoCampus Berlin Ofis Binası'nın Esnek Mimari Ölçütler Açısından İncelenmesi

TechnoCampus ofis binasında kolonlar belirli sistemde düzenlenerek alanların kısıtlanmasını bozmayacak şekilde konumlandırılmıştır. Üst katlar ofis ve idari kullanıma yönelik alanlar, esnek gereksinimleri karşılayacak şekilde bağımsız birimlere bölünmüş açık plan sistemi oluşturulmuştur. Teknik hacimler beraber konumlandırılarak mekanların kapsamlı kurgulanabilmesine olanak sağladığı için işlevsel esneklik sağlanmıştır. Ofis binasının cephesindeki açıklıklar şeffaf pencere ve uzatma ızgarasıyla sağlanmıştır.

Tablo 4.3. TechnoCampus Berlin (Url-33)

TECHNOCAMPUS	Yapım yılı: 2022		
	Yer: Almanya, Berlin		
	Mimar: Tchoban Voss Architekten		
	Sertifika: DGNB Platin		
Sürdürülebilirlik Özellikleri	Binada merdivenlerden çıkış görevi gören çatı pencereleriyle ulaşılan yeşil çatılı teras bulunmaktadır. Binada yeşil alanlara sahip olan 2 avlu bulunmaktadır. Avlunun altında 12'si engelsiz ve 30'u elektrikli şarj istasyonu olmak üzere 177 araçlık yer altı otoparkı bulunmaktadır. Ayrıca 186 park yeri daha bulunan iki katlı bir otopark mevcuttur. Kamuya açık, açık hava tesisleri ve alanlar engelsiz olacak şekilde tasarlanmıştır. Pencere monte edilen oda kontrol cihazına bağlı bir kontak ve pencere açıkken havalandırmanın sağlanmasına, klimanın düzenlenmesine olanak sağlamaktadır. Ayrıca cephelerinde dış güneş koruması mevcuttur. Gelecek göz önünde bulundurularak tasarlanan tüm birimlerin kendi elektrik ve sunucu odaları vardır. Bina sürdürülebilir yaşam döngüsü değerlendirmesine sahiptir.		
Esneklik Ölçütleri	Çıkarılabilir Yapı Elemanları		Binada kolonlar belirli sistemde düzenlenerek alanların kısıtlanmasını bozmayacak şekilde konumlandırılmıştır. Üst katlarda ofis ve idari kullanıma yönelik alanlar, esnek gereksinimleri karşılayacak şekilde bağımsız birimlere bölünmüş açık plan sistemi Teknik hacimler beraber konumlandırılmış olup mekanları kısıtlamanın önüne geçerek işlevsel esneklik sağlanmıştır. Ofis binasının cephesindeki açıklıklar şeffaf pencere ve uzatma ızgarasıyla sağlanmıştır.
	Dahili Hareketli (Mobil) Bölümler		
	Modüler Sistemler		
	Mekanın Geometrik Düzeni	✓	
	Bina Alt Sistemlerin Konumu	✓	
	Saydamlık Oranı ve Yönü	✓	
	Sökülebilir Takılabilir Bölme Elemanları		
	Mobil Dolgu Elemanları		
Taşıyıcı Sistem	✓		

Tablo 4.3.'te bina incelenerek esneklik ölçütleri açısından değerlendirilmesi ve genel özellikleri özetlenerek verilmektedir. TechnoCampus' ün çalışma alanları ve idari ofisleri gelecekte kullanıcı istek ve gereksinimleri sağlayacak şekilde bağımsız birimlere bölünmesi esneklik sağlarken aynı zamanda bina yaşam döngüsünü de sağlayarak bina sürdürülebilirliğine katkı sağlamaktadır.

4.4. Matrix One Ofis Binası

2023 yılında Hollanda'nın Amsterdam kentinde MVRDV mimarlık firması tarafından Matrix One ofis binası tasarlanmıştır. (Şekil 4.4.) Matrix İnovasyon Merkezi'nin ana binası olan Matrix One, kampüsün sosyal merkezi olarak hizmet vermektedir. 6 katlı olan ofis binasında 3000 m²'den fazla laboratuvar ve 7000 m² yüksek teknolojili ofis alanı bulunmaktadır. Binada ortak çalışma alanı, geniş bir restoran ve açık/ kapalı teras gibi çok sayıda ortak alan bulunmaktadır. Oditoryum ve toplantı odaları toplantılar ve etkinlikler için kullanılabilir. Binanın iç mekanı, geniş bir atriumla donatılmıştır. Atrium, binanın ortasında yer alır ve binanın her katına ulaşmak için asansörler ve merdivenler ile bağlantılıdır. Atriumun ortasında bir bar ve restoran yer alır. Atriumun etrafında ise ofis alanları, toplantı odaları ve oditoryumlar yer alır. Binanın dış mekanı, geniş bir terasla donatılmıştır. Teras, binanın her katına ulaşmak için asansörler ve merdivenler ile bağlantılıdır. Terasın ortasında bir bar ve restoran yer alır. Terasın etrafında ise ofis alanları, toplantı odaları ve oditoryumlar yer alır.



Şekil 4.4. Matrix One ve İç Mekanı.

Kaynak: Url-34

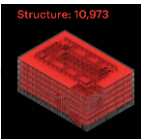
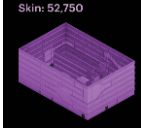
Matrix One, ayrıca zemin katında bir restoran, merdivenin üstünde bir bar, 100 kişilik bir konferans salonu ve bisikletler için depolama alanı da içermektedir. Matrix One, sosyal alandaki merdivenin konumu ve atrium aracılığıyla erişilen asansörler yerine kullanıcıların merdivenleri kullanmalarını sağlayarak sağlıklı bir yaşam tarzı sürdürmeye teşvik etmektedir. Binanın arka tarafında, doğrudan erişilebilen ve atriumdan görülebilen bir bisiklet park alanına erişim sağlayan ikincil bir giriş, binada çalışanların araba kullanmak yerine bisiklet sürmesini de teşvik etmektedir. Bina son derece düşük CO₂ çıkışına sahip olup, binada doğal havalandırma ve akıllı bina teknolojisi kullanılmaktadır. Ayrıca binanın cephesinde sıcaklık kontrolü için

jeotermal enerji, çatıda 1.000 m² lik güneş panelleri bulunmaktadır. Güneş panelleri binanın enerjisinin bir kısmını üretirken, internete bağlı aydınlatma ve ısıtma armatürleri enerji tüketiminin azaltılmasına yardımcı olmaktadır. Tüm bu sürdürülebilirlik özellikleriyle BREEAM Mükemmel sertifikasını almaya hak kazanmıştır.

4.4.1. Matrix One Ofis Binası'nın Esnek Mimari Ölçütler Açısından İncelenmesi

Matrix One ofis binasında kapılar, pencereler, tavanlar ve mobilyalar gibi neredeyse her şey tamamen sökülebilir ve tekrar kullanılabilir olarak tasarlanmıştır. Zeminler de sabit bağlantılara sahip olmayan prefabrik beton plakalardan yapılmıştır. Binanın tamamı sökülebilir şekilde tasarlanmıştır. Hem iç mekanlar hem de onlara hizmet eden teknik hacimler olabildiğince esnek hale getirilmiştir. Ofisler rahatlıkla laboratuvarlara dönüştürülebilir ve laboratuvarlar değişen istek ve ihtiyaçlara uyum sağlayacak şekilde yeni sistemlerle kolayca yükseltilebilmektedir.

Tablo 4.4. Matrix One (Url-34)

MATRIX ONE	Yapım yılı: 2023 Yer: Hollanda, Amsterdam Mimar: MVRDV Sertifika: BREEAM Mükemmel		 Space Plan: 38,942  Structure: 10,973  Skin: 52,750  Services: 18,135																		
Sürdürülebilirlik Özellikleri	Bina son derece düşük CO2 çıkışına sahip olup ,binada doğal havalandırma ve akıllı bina teknolojisi kullanılmaktadır. Ayrıca binanın cephesinde sıcaklık kontrolü için jeotermal enerji, çatıda 1.000 m 2 lik güneş panelleri bulunmaktadır. Güneş panelleri binanın enerjisinin bir kısmını üretirken, internete bağlı aydınlatma ve ısıtma armatürleri enerji tüketiminin azaltılmasına yardımcı olmaktadır. Enerji üretimi ve azaltılmış enerji tüketiminin bu kombinasyonu binanın kendisi tükettiği enerjinin önemli bir kısmını üretmektedir.Bina tamamen sökülebilir şekilde tasarlandığı için binanın kullanım ömrü artmaktadır. Sonuç olarak bina malzemelerinin %90'ından fazlası daha sonra tekrar kullanılabilir. Bina isikletler için depolama alanı da içermekte olup bisiklet park alanına erişim sağlayan ikincil bir giriş, binada çalışanların araba kullanmak yerine bisiklet sürmesini de teşvik etmektedir.																				
Esneklik Ölçütleri	<table><tr><td>Çıkarılabilir Yapı Elemanları</td><td>✓</td></tr><tr><td>Dahili Hareketli (Mobil) Bölümler</td><td></td></tr><tr><td>Modüler Sistemler</td><td>✓</td></tr><tr><td>Mekanın Geometrik Düzeni</td><td>✓</td></tr><tr><td>Bina Alt Sistemlerin Konumu</td><td>✓</td></tr><tr><td>Saydamlık Oranı ve Yönü</td><td>✓</td></tr><tr><td>Sökülebilir Takılabilir Bölme Elemanları</td><td>✓</td></tr><tr><td>Mobil Dolgu Elemanları</td><td></td></tr><tr><td>Taşıyıcı Sistem</td><td>✓</td></tr></table>	Çıkarılabilir Yapı Elemanları	✓	Dahili Hareketli (Mobil) Bölümler		Modüler Sistemler	✓	Mekanın Geometrik Düzeni	✓	Bina Alt Sistemlerin Konumu	✓	Saydamlık Oranı ve Yönü	✓	Sökülebilir Takılabilir Bölme Elemanları	✓	Mobil Dolgu Elemanları		Taşıyıcı Sistem	✓	Binada kapılar, pencereler, tavanlar ve mobilyalar tamamen sökülebilir ve tekrar kullanılabilir olarak tasarlanmıştır. Zeminler de sabit bağlantılara sahip olmayan prefabrik beton plakalardan yapılmıştır. Bina tamamen sökülebilir şekilde tasarlanmış; hem iç mekanlar hem de teknik hacimler olabildiğince esnek hale getirilmiştir. Ofisler rahatlıkla laboratuvarlara dönüştürülebilir ve laboratuvarlar değişen istek ve ihtiyaçlara uyum sağlayacak şekilde yeni sistemlerle kolayca yükseltilebilmektedir.	
Çıkarılabilir Yapı Elemanları	✓																				
Dahili Hareketli (Mobil) Bölümler																					
Modüler Sistemler	✓																				
Mekanın Geometrik Düzeni	✓																				
Bina Alt Sistemlerin Konumu	✓																				
Saydamlık Oranı ve Yönü	✓																				
Sökülebilir Takılabilir Bölme Elemanları	✓																				
Mobil Dolgu Elemanları																					
Taşıyıcı Sistem	✓																				

Tablo 4.4.'te bina incelenerek esneklik ölçütleri açısından değerlendirilmesi ve genel özellikleri özetlenerek verilmektedir. Matrix One, geri dönüştürülebilir bileşenlerin kullanıldığı ve enerji verimliliğine odaklanılan bir yaklaşımı benimseyerek sürdürülebilir bir mimari örneği sunmaktadır. Bina sökülebilir şekilde tasarlanmış olup binanın çeşitli bölümleri ihtiyaç ve istek doğrultusunda elemanların sökülüp yeniden kullanılmasına olanak tanımaktadır. Binanın zemin kaplamaları sabit bağlantıları olmayan prefabrik beton levhalardan oluşmaktadır. Böylece ihtiyaç duyulacak değişiklikler asgari malzeme kullanımı ile gerçekleştirilebilir. Bu sayede binada esneklik sağlanmakta olup bina yaşam döngüsünü de katkı vererek bina sürdürülebilirliğini sağlamaktadır.

4.5. Smart 22@ Ofis Binası

2022 yılında İspanya'nın Barselona kentinde GCA Architects mimarlık ofisi tarafından İspanya'nın ilk akıllı binası olan Smart 22@ tasarlanmıştır. (Şekil 4.5.) Geniş bir bahçe alanına sahip, üç bağımsız binaya bölünen ofis kompleksi, Barselona'nın değerlerini ifade ederken Poblenou mahallesiyle bir arada var olabilecek uzlaşmacı bir hacim yaratırken, mimarının miras aldığı sosyal sorumluluğu içeren bir projedir. Smart 22@, üç büyük bloğa bölünmüş 24.600 m² ofis alanına sahiptir. Çalışma alanı, açık teraslar, salon, çok amaçlı oda, soyunma odaları gibi ortak alanlarla sosyalleşmek ve refahı artırmak için tasarlanmış diğer hizmetler ile tamamlanmaktadır.



Şekil 4.5. Smart 22@.

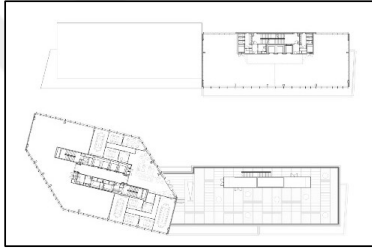
Kaynak: Url-35

Smart 22@’ de, binanın enerji verimliliğine katkıda güneş pilleri, hava kalitesini artırmayı sağlayan klima sistemi, elektrikli araç park yeri ve 25 şarj noktası bulunmaktadır. Bu gibi özellikleri sayesinde bina LEED Platin sertifikası almaya hak kazanmıştır.

4.5.1 Smart 22@ Ofis Binası’nın Esnek Mimari Ölçütler Açısından İncelenmesi

İç mekanlar kullanıcıların günümüzdeki ve gelecekteki ihtiyaçlarını ve gereksinimlerini karşılayacak şekilde esnek ve açık planlı olarak tasarlanmıştır. Binada teknik hacimler birlikte ve verimli konumlandırılarak erişimin kolay ve rahat olması sağlanarak iç mekanların işlevsel esnekliğe sahip hale getirmiştir. Taşıyıcı sistem alanların kısıtlanmasını sağlamayacak şekilde esnek biçimde kurgulanmıştır. Bina dış kabuğundaki saydamlık oranı ve yönlendirmesi, iç mekan kurgusunda değişiklik sağlanabilmesine olanak sağlamaktadır.

Tablo 4.5. Smart 22@ (Url-35)

SMART 22@	Yapım yılı: 2022		
	Yer: İspanya, Barselona		
	Mimar: GCA Architects		
	Sertifika: LEED Platin		
Sürdürülebilirlik Özellikleri	Bina, su tüketiminde %45 tasarruf, %32 enerji tasarrufu ve %20 çevresel etkisi düşük malzeme kullanımı gibi sürdürülebilir ve enerji verimliliği özellikleriyle öne çıkmaktadır. Ayrıca %75 sürdürülebilir atık yönetimi, 264 fotovoltaik panel, 63 elektrikli araç park yeri ve 25 şarj noktası bulunmaktadır. Güney cephesinde ayrıca üç binanın enerji verimliliğine katkıda bulunan fotovoltaik cam panelleri bulunmaktadır. Diğer çevresel faydaların yanı sıra hava kalitesini garanti altına almak için fotokataliz ve aktif polarizasyon filtreleriyle donatılmış bir klima sistemine de sahiptir.		
Esneklik Ölçütleri	Çıkarılabilir Yapı Elemanları		İç mekanlar kullanıcıların istek ve gereksinimlerini karşılayacak şekilde esnek ve açık planlı olarak tasarlanmıştır. Binada teknik hacimler birlikte ve verimli konumlandırılarak erişimin kolay ve rahat olması sağlanarak iç mekanların işlevsel esnekliğe sahip hale getirmiştir. Taşıyıcı sistem alanların kısıtlanmasını sağlamayacak şekilde esnek biçimde kurgulanmıştır. Binadaki saydamlık oranı ve yönlendirmesi, iç mekan kurgusunda değişiklik sağlanabilmesine olanak sağlamaktadır.
	Dahili Hareketli (Mobil) Bölümler		
	Modüler Sistemler		
	Mekanın Geometrik Düzeni	✓	
	Bina Alt Sistemlerin Konumu	✓	
	Saydamlık Oranı ve Yönü	✓	
	Sökülebilir Takılabilir Bölme Elemanları		
	Mobil Dolgu Elemanları		
Taşıyıcı Sistem	✓		

Tablo 4.5.’te bina incelenerek esneklik ölçütleri açısından değerlendirilmesi ve genel özellikleri özetlenerek verilmektedir. Smart 22@’ nin iç mekanı gelecekte kullanıcı istek ve gereksinimleri sağlayacak şekilde açık planlı tasarlanması esneklik

sağlamaktadır. Bu bağlamda farklı kullanımlara olanak tanınması binanın yaşam döngüsüne olumlu etki ederek bina sürdürülebilirliğine de katkı sağlamaktadır.

4.6. WE3 at Water's Edge Ofis Binası

2020 yılında ABD'nin Los Angeles kentinde Studio Pali Fekete Architects mimarlık ofisi tarafından WE3 at Water's Edge ofis binası tasarlanmıştır. (Şekil 4.6.) Bina, toplam 400m uzunluğunda ve 160.000 m² kullanılabilir alana sahiptir. Ofis binası kampüsün doğu kenarının tamamı boyunca yatay olarak konumlanan, iki yapıyla birleştiğinde, açık bir dörtgeni çevreleyen üç binayla klasik bir üniversite binası etkisi yaratılmaktadır. WE3'te iki tanesi yeraltında olmak üzere toplam 600 arabalık 4 katlı otopark ve her biri yaklaşık 3700 m² taban alanı ve 5 metre yüksekliğe sahip 4 katlı açık çalışma alanı bulunmaktadır. Tüm dolaşım ve çıkışlar dışarıda olacak şekilde tasarlanmıştır. Dört katın her biri döşemeden döşemeye kadar beş metredir.



Şekil 4.6. WE3 at Water's Edge.

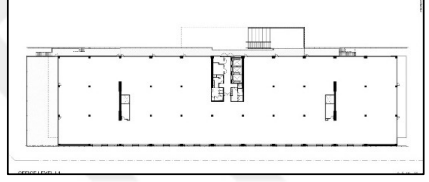
Kaynak: Url-36

Bina kullanıcıları üst kattaki, planlanmamış toplantılar için de kullanılabileceği rüzgardan korunaklı terası ile bir gökyüzü bahçesi bulunmaktadır. Her katta kullanışlı yatılımlı pencere ve güneşliklerin entegrasyonundan, yerel ve geri dönüştürülmüş materyallerin kullanımına kadar her konuda enerji tasarrufu ve düşük kaynak tüketimi için optimize edilmiş olan proje LEED Altın sertifikasını almaya hak kazanmıştır.

4.6.1. WE3 at Water's Edge Ofis Binası'nın Esneklik Açısından İncelenmesi

Binanın daha fazla ışık ve manzara ile görsel ilişki kurabilmek, kuzey-güney yönünde yönlendirilmiş, esnek bir plan şeması oluşturacak şekilde tasarlanmıştır. Ofis alanları esnek olarak tasarlanmıştır. Böylece gelecekteki ihtiyaç değişikliklerine göre yeniden düzenlenebilecektir. Ayrıca tüm sirkülasyon ve çıkışlar da dış cepheden gözükebilecek şekilde tasarlanmıştır. Binada çekirdek, ıslak hacim dışında iç duvar bulunmamaktadır. Bu sayede mekanlar esnek kullanıma açıktır. Farklı kullanımlara ihtiyaç duyulduğunda, bu ihtiyacı karşılamaya yönelik tasarlanmıştır. Cam giydirme cephe sayesinde güneş ışınlamından azami seviyede yararlanılarak doğal aydınlatma yapılmaktadır. Ayrıca tercih edilen camların optik özelliği yaz aylarında istenmeyen güneş ışınlamı kazancını optimize edebilmektedir.

Tablo 4.6. WE3 at Water's Edge (Url-36)

WE3 at Water's Edge	Yapım yılı: 2020		
	Yer: ABD, Los Angeles		
	Mimar: Studio Pali Fekete Architects		
	Sertifika: LEED Altın		
Sürdürülebilirlik Özellikleri	Binanın üst katında rüzgar korumalı terası ile bir gökyüzü bahçesi bulunmaktadır. Her katta kullanışlı yatımlı pencere ve güneşliklerin entegrasyonundan, yerel ve geri dönüştürülmüş materyallerin kullanımına kadar her konuda enerji tasarrufu ve düşük kaynak tüketimi için optimize edilmiştir. Büyük yalıtımlı pencereler, optimum doğal ışık ve enerji kullanımını sağlarken delikli alüminyum cephe güneş ışığını filtreleyerek ısıtma ve soğutma ihtiyacının azaltılmasını sağlamaktadır.		
Esneklik Ölçütleri	Çıkarılabilir Yapı Elemanları	Binanın daha fazla ışık ve manzara ile görsel ilişki kurabilmek, kuzey-güney yönünde yönlendirilmiş, esnek bir plan şeması oluşturacak şekilde tasarlanmıştır. Ofis alanları esnek tasarlanmıştır. Böylece gelecekteki ihtiyaç değişikliklerine göre yeniden düzenlenebilecektir. Tüm sirkülasyon ve çıkışlar da dış cepheden gözükebilecek şekilde tasarlanmıştır. Binada çekirdek, ıslak hacim dışında iç duvar bulunmamaktadır. Bu sayede mekanlar esnek kullanıma açıktır. Farklı kullanımlara ihtiyaç duyulduğunda, bu ihtiyacı karşılamaya yönelik tasarlanmıştır. Cam giydirme cephe sayesinde güneş ışınlamından azami seviyede yararlanılarak doğal aydınlatma yapılmaktadır. Ayrıca tercih edilen camların optik özelliği yaz aylarında istenmeyen güneş ışınlamı kazancını optimize edebilmektedir.	
	Dahili Hareketli (Mobil) Bölümler		
	Modüler Sistemler		
	Mekanın Geometrik Düzeni		
	Bina Alt Sistemlerin Konumu		
	Saydamlık Oranı ve Yönü		
	Sökülebilir Takılabilir Bölme Elemanları		
	Mobil Dolgu Elemanları		
	Taşıyıcı Sistem		

Tablo 4.6.'da bina incelenerek esneklik ölçütleri açısından değerlendirilmesi ve genel özellikleri özetlenerek verilmektedir. WE3 at Water's Edge'nin iç mekanında iç duvarlar bulunmaması gelecekte kullanıcı istek ve gereksinimleri sağlayabildiği için esneklik sağlamaktadır. Bu bağlamda farklı kullanımlara olanak tanınması binanın yaşam döngüsüne olumlu etki ederek bina sürdürülebilirliğine de katkı sağlamaktadır.

4.7. Makers Quarter Block D Ofis Binası

2018 yılında ABD'nin San Diego kentinde BNIM mimarlık şirketi tarafından Makers Quarter Block D ofis binası tasarlanmıştır. (Şekil 4.7.) Binanın zemin katında perakende satış ve restoran bulunmaktadır. Bu mekanlar sayesinde sokak seviyesinde aktivasyon ve çevredeki toplulukla etkileşimi teşvik edilmektedir. Kamusal alanlarda açık dikey sirkülasyon sistemleri, ortak balkon alanları ve açık girişli bir avlu bulunmaktadır.



Şekil 4.7. Makers Quarter Block D ve İç Mekanı.

Kaynak: Url-37

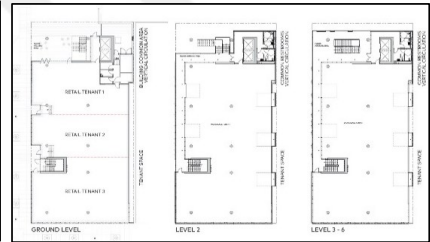
Binanın kütlesi gün boyunca pasif soğutma için termal kütlenin soğutmasından faydalanmak üzere doğal havalandırma sistemleriyle bütünleşmektedir. Yüksek performanslı cephesi sayesinde binanın daha fazla gün ışığı alması sağlanmaktadır. Ofis alanlarında yer alan aktif gölgeleme sistemi ile kullanıcılar gün ışığı seviyelerini özelleştirme imkanı sağlanmaktadır. Binada enerji verimliliğine katkıda bulunan fotovoltaiik cam panelleri bulunmaktadır. Su kullanımının azaltılması ve verimli kullanılması için yenilikçi atık su teknolojilerine ve verimli peyzaj düzenlemelerine

yer verilmiştir. Bu gibi sürdürülebilir özellikleri sayesinde bina LEED Platin sertifikası almaya hak kazanmıştır.

4.7.1. Makers Quarter Block D Ofis Binası'nın Esneklik Mimari Ölçütler Açısından İncelenmesi

İç mekanda teknik hacimler beraber konumlandırılmış ve başka herhangi bir mekan ayrıştırılmamıştır. İç duvar bulunmamaktadır ve mekansal esneklik açısından değerlendirildiğinde oldukça esnek bir yaklaşım izlemektedir. Bina farklı kullanıcıların değişen ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik tasarlanmıştır. Kolonlar alanların kısıtlanmasını sağlamayacak şekilde kurgulanmıştır. Bina kabuğu yüksek enerji performansına sahiptir. Ofis alanlarının farklı tip kullanıcılarının ihtiyaçları doğrultusunda yararlanabilecekleri iki farklı tip gölgeleme sistemi bulunmaktadır. Ofisler özelleştirilmek istendiğinde veya bireysel kullanıma ihtiyaç duyulduğunda duvar panelleri ile özelleştirilip ayrıştırılarak işlevsel esneklik sağlanmaktadır.

Tablo 4.7. Makers Quarter Block D (Url-37)

MAKERS QUARTER BLOK D	Yapım yılı: 2018		
	Yer: ABD, San Diego		
	Mimar: BNIM		
	Sertifika: LEED Platin		
Sürdürülebilirlik Özellikleri	Binanın kütlesi gün boyunca pasif soğutma için termal kütlenin soğutmasından faydalanmak üzere doğal havalandırma sistemleriyle bütünleşmektedir. Yüksek performanslı cephesi sayesinde binanın daha fazla gün ışığı alması sağlanmaktadır. Ofis alanlarında yer alan aktif gölgeleme sistemi ile kullanıcılar gün ışığı seviyelerini özelleştirme imkanı sağlanmaktadır. Binada enerji verimliliğine katkıda bulunan fotovoltaiik cam panelleri bulunmaktadır. Su kullanımının azaltılması ve verimli kullanılması için yenilikçi atık su teknolojilerine ve verimli peyzaj düzenlemelerine yer verilmiştir.		
Esneklik Ölçütleri	Çıkarılabilir Yapı Elemanları		İç mekanda teknik hacimler beraber konumlandırılmış ve bunlar dışında iç duvar bulunmamaktadır. Bina farklı kullanıcıların değişen ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik tasarlanmıştır. Kolonlar alanların kısıtlanmasını sağlamayacak şekilde kurgulanmıştır. Bina kabuğu yüksek enerji performansına sahiptir. Ofis alanlarının farklı tip kullanıcılarının ihtiyaçları doğrultusunda yararlanabilecekleri iki farklı tip gölgeleme sistemi bulunmaktadır. Ofisler özelleştirilmek istendiğinde veya bireysel kullanıma ihtiyaç duyulduğunda duvar panelleri ile özelleştirilip ayrıştırılarak işlevsel esneklik sağlanmaktadır.
	Dahili Hareketli (Mobil) Bölümler		
	Modüler Sistemler		
	Mekanın Geometrik Düzeni	✓	
	Bina Alt Sistemlerin Konumu	✓	
	Saydamlık Oranı ve Yönü	✓	
	Sökülebilir Takılabilir Bölme Elemanları	✓	
	Mobil Dolgu Elemanları	✓	
Taşıyıcı Sistem	✓		

Tablo 4.7.'de bina incelenerek esneklik ölçütleri açısından değerlendirilmesi ve genel özellikleri özetlenerek verilmektedir. Makers Quarter Block D'nin iç mekanında iç duvarlar bulunmaması ve teknik hacimlerin birlikte konumlandırılmış olması gelecekte kullanıcı istek ve gereksinimleri sağlayabildiği için esneklik sağlamaktadır. Bu bağlamda farklı kullanımlara olanak tanınması binanın yaşam döngüsüne olumlu etki ederek bina sürdürülebilirliğine de katkı sağlamaktadır.

4.8. Doncaster Ofis Binası

2012 yılında İngiltere'nin Doncaster kentinde Cartwright Pickard Architects mimarlık ofisi tarafından tasarlanan binaya Doncaster ofis binası adı verilmiştir. (Şekil 4.8.) Beş katlı çağdaş bina, doğal aydınlatmayı sağlayan, mekanları birbirine bağlayan merkezi bir atrium etrafında tasarlanmıştır. Binanın zemin katında kamu hizmeti tesisleri ve bina için destek tesisleri bulunurken, üst katlarda personel için ofis alanı yer almaktadır.



Şekil 4.8. Doncaster.

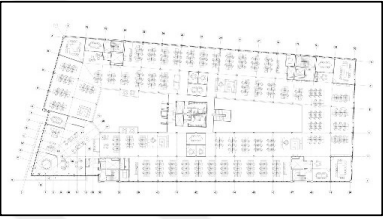
Kaynak: Url-38

Ofis alanlarının alt bölümlere ayrılmasını kolaylaştıran, açık plan masa düzenlemelerine izin veren, binanın kullanılabilir ömrünü maksimuma çıkaran ve ofis binası için genel işletme maliyetlerini azaltan bir açık plan oluşumunu içerecek şekilde tasarlanmıştır. Sürdürülebilirlik ve düşük enerji ilkelerini teşvik ederken kaliteli yapı malzemelerinin kullanılmıştır. Ofis binası BREEAM Mükemmel sertifikası almaya hak kazanmıştır.

4.8.1. Doncaster Ofis Binası'nın Esnek Mimari Ölçütler Açısından İncelenmesi

Bina tasarımında gelecekteki çalışma koşullarına/beklentilerine, uyacak şekilde kolay değişiklik yapılabilmesini sağlayan ofis alanının uyarlanabilirliği esas alınmıştır. Ofis zemin kaplamaları, ofis alanının esnek şekilde alt bölümlere ayrılmasını kolaylaştıran, açık plan masa düzenlemelerine izin veren bir açık plan oluşumunu içerecek şekilde tasarlanmıştır. İç mekanda teknik hacimlerin beraber konumlandırılması erişimi kolaylaştırırken mekan tasarımında değişikliğe izin vermektedir. Taşıyıcı sistem elemanları alanların kısıtlanmasını sağlamayacak şekilde kurgulanmıştır. Merdivenler ve dikey servis elemanlarında prefabrik elemanlar tercih edilerek şantiyede yapım işleri asgari seviyeye indirgenmiştir.

Tablo 4.8. Doncaster (Url-38)

DONCASTER	Yapım yılı: 2012		
	Yer: İngiltere, Doncaster		
	Mimar: Cartwright Pickard Architects		
	Sertifika: BREEAM Mükemmel		
Sürdürülebilirlik Özellikleri	Bina tasarımında alınan pasif önlemler sayesinde yapı işletme maliyeti önemli ölçüde azaltılmıştır. Atrium bina genelinde doğal havalandırmayı en üst düzeye çıkararak klima kullanımını önemli ölçüde azaltmaktadır. Atrium, yükseltiler aracılığıyla doğal gün ışığını maksimuma çıkararak yapay aydınlatma ihtiyacını azaltmakta ve atriumda oluşan gürültüyü emen bir akustik emici bulunmaktadır. Cephenin bir kısmı sırlı pişmiş toprak bagetlerden oluşan doğal malzemelerden üretildiği için az bakım gerektirmektedir. Binanın içinde yüksek kaliteli bir beton yapısal çerçeve açıkta bırakılarak, plana termal kütle, yangın ve akustik açısından faydalar sağlanmıştır. Binada kullanılan kaplama malzemeleri alçıpan kullanımına gerek duyulmaması sayesinde maliyetten tasarruf sağlamaktadır. Yeşil çatı kullanımı sürdürülebilir drenaj sağlar ve doğal bir yaşam alanı sağlamaktadır. Yeşil çatı ile yağmur suyunun toplanması, atık suyun teknik hacimlerde yeniden kullanılmasını sağlamaktadır.		
Esneklik Ölçütleri	Çıkarılabilir Yapı Elemanları		Bina tasarımında gelecekteki çalışma koşullarına uyacak şekilde kolay değişiklik yapılabilmesini sağlayan ofis alanının uyarlanabilirliği esas alınmıştır.
	Dahili Hareketli (Mobil) Bölümler		Ofis zemin kaplamaları, ofis alanının esnek şekilde alt bölümlere ayrılmasını kolaylaştıran, açık plan masa düzenlemelerine izin veren bir açık plan oluşumunu içerecek şekilde tasarlanmıştır. İç mekanda teknik hacimlerin beraber konumlandırılması erişimi kolaylaştırırken mekan tasarımında değişikliğe izin vermektedir. Taşıyıcı sistem elemanları alanların kısıtlanmasını sağlamayacak şekilde kurgulanmıştır.
	Modüler Sistemler	✓	Merdivenler ve dikey servis elemanlarında prefabrik elemanlar tercih edilerek şantiyede yapım işleri asgari seviyeye indirgenmiştir.
	Mekanın Geometrik Düzeni	✓	
	Bina Alt Sistemlerin Konumu	✓	
	Saydamlık Oranı ve Yönü	✓	
	Sökülebilir Takılabilir Bölme Elemanları		
	Mobil Dolgu Elemanları		
Taşıyıcı Sistem	✓		

Tablo 4.8.'de bina incelenerek esneklik ölçütleri açısından değerlendirilmesi ve genel özellikleri özetlenerek verilmektedir. Doncaster ofis binasında, ofis alanlarının açık plan sistemiyle tasarlanması mekanda esneklik sağlarken aynı zamanda binanın ömrü üzerinde olumlu etkiye sahiptir. Merdivenler ve dikey servis elemanlarının prefabrik olması esneklik kullanımını artırırken aynı zamanda binanın genel maliyet ve program süresini azaltarak binanın sürdürülebilirliğine katkıda bulunmaktadır.

4.9. EDGE Suedkreuz Berlin Ofis Binası

2022 yılında Almanya'nın Berlin kentinde Tchoban Voss Architekten mimarlık ofisi tarafından EDGE Suedkreuz Berlin ofis bina kompleksi tasarlanmıştır. (Şekil 4.9.) Yedi katlı ofis kompleksi olan EDGE Suedkreuz Berlin, modüler ahşap malzeme hibrit inşaat yöntemi kullanılarak inşa edilmiştir. Bina yaklaşık 20.000 m² taban alanına sahip olmasından dolayı Almanya'nın en büyük ahşap hibrit binası olma özelliğine sahiptir. Bina, ahşap kafes konstrüksiyonun üzerinde duran geçirgen çatı ile örtülmüş ve geniş bir atriuma sahiptir. Bina ofis katları merdivenler ve köprülerle dört ağaca benzer platformun üzerine bağlanmaktadır. Beşinci katta, panoramik cephesi ve açık hava terası bulunmaktadır.



Şekil 4.9. EDGE Suedkreuz Berlin ve İç Mekanı.

Kaynak: Url-39

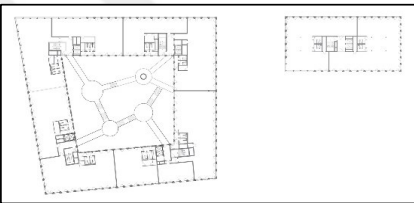
EDGE Suedkreuz Berlin'de, modüler ahşap hibrit inşaat yöntemine sahip olmasından dolayı sürdürülebilir bir binadır. Bina inşasında, CO₂ ayak izinin ve kompleksin ağırlığının mümkün olduğu kadar azaltılması ve geri dönüştürülebilir

sürdürülebilir malzemelerin kullanılmasına odaklanılmıştır. Betonarme inşaatla karşılaştırıldığında %50 oranında malzemeden tasarruf sağlanmaktadır. Alman Sürdürülebilir Bina Konseyi projeyi 2022 yılında Almanya'nın sürdürülebilirlik düzeyi en yüksek olan binası olarak onaylanmış ve DGNB Platin sertifikasıyla ödüllendirmiştir.

4.9.1. EDGE Suedkreuz Berlin Ofis Binası'nın Esnek Mimari Ölçütler Açısından İncelenmesi

Projede, ahşap sistemler modüler olarak üretilip monte edildiği için esneklik sağlanmaktadır. Ofis kat planları modüler bir ızgara ile esnek ve modüler olarak tasarlanmıştır. Teknik hacimler ve servis mekanlarının birlikte ve verimli konumlandırılmış olup teknik hacimlere erişimin kolay ve rahat olması esnekliği de beraberinde getirmiştir.

Tablo 4.9. EDGE Suedkreuz Berlin (Url-39)

EDGE SUEDEKREUZ	Yapım yılı: 2022	 
	Yer: Almanya, Berlin	
	Mimar: Tchoban Voss Architekten	
	Sertifika: DGNB Platin	
Sürdürülebilirlik Özellikleri	Bina inşasında, CO2 ayak izinin ve kompleksin ağırlığının mümkün olduğu kadar azaltılması ve geri dönüştürülebilir sürdürülebilir malzemelerin kullanılmasına odaklanılmıştır. Betonarme inşaatla karşılaştırıldığında %50 oranında malzemeden tasarruf sağlanmaktadır. Binada ahşap kullanımı düşük inşaat ağırlığı, daha kısa kabuk inşaat süreleri, yüksek planlama ve maliyet güvenliği ve uzun dayanıklılığa sahiptir. Cephe, hava koşullarına dayanıklı cam elyaf beton panellerden oluşan eşit bir ızgarayla inşa edilmiş ve yaklaşık %80 oranında geri dönüştürülebilir ve özel yüzey yapısı sayesinde karbon soğurma etkisine sahiptir. Binada enerji verimliliği sağlanmasının bileşenleri; yeterlilik, verimlilik, birleşik ısı ve güç ve yük yönetimidir. Ofis alanları akıllı asma tavanlarla iklimlendirilmekte ve bu sayede gün ışığının yeterli olması yapay aydınlatma ihtiyacını en aza indirmektedir. Ofis alanları ve sirkülasyon alanları engelsiz ve tüm dış alanlar da erişilebilir olacak şekilde tasarlanmıştır.	
Esneklik Ölçütleri	Çıkarılabilir Yapı Elemanları	Projede, ahşap sistemler modüler olarak üretilip monte edildiği için esneklik sağlanmaktadır. Ofis kat planları modüler bir ızgara ile esnek ve modüler olarak tasarlanmıştır. Teknik hacimler ve servis mekanlarının birlikte ve verimli konumlandırılmış olup teknik hacimlere erişimin kolay ve rahat olması esnekliği de beraberinde getirmiştir. Taşıyıcı sistemde yer alan kolonlar mekanda alanı kısıtlamayacak şekilde konumlandırılmıştır.
	Dahili Hareketli (Mobil) Bölümler	
	Modüler Sistemler	
	Mekanın Geometrik Düzeni	
	Bina Alt Sistemlerin Konumu	
	Saydamlık Oranı ve Yönü	
	Sökülebilir Takılabilir Bölme Elemanları	
	Mobil Dolgu Elemanları	
	Taşıyıcı Sistem	

Tablo 4.9.'da bina incelenerek esneklik ölçütleri açısından değerlendirilmesi ve genel özellikleri özetlenerek verilmektedir. EDGE Suedkreuz Berlin'in ahşap modüler sistemden oluşması esneklik sağlamasının yanında sürdürülebilir olmasını da sağlamaktadır. Binada ahşap sistemler kullanırken esneklik sağlamakta ve aynı zamanda ahşap sistemlerin kısa inşaat süreleri, maliyet güvenliği ve geri dönüştürülebilir olma özellikleriyle sürdürülebilirliğe de katkı sağlamaktadır.

4.10. OXXEO Ofis Binası

2018 yılında İspanya'nın Madrid kentinde Rafael de La-Hoz Arquitectos mimarlık firması tarafından OXXEO ofis binası tasarlanmıştır. (Şekil 4.10.) Ofis binası şeffaf cephesini gizleyen metalik elemanlarla tasarlanmış eşkenar dörtgen desenlere sahip yapısal bir kafes sistemle çerçevelenmiştir. 5 katlı olan ofis binasının 14299 m² lik kullanım alanı bulunmaktadır. Zemin altında elektrikli araçlar ve bisikletler için ayrılan 450 park yeri bulunmaktadır. Çatı terasında spor aktiviteleri (tenis kortu, koşu parkuru) için alanlar yer almaktadır.



Şekil 4.10. OXXEO.

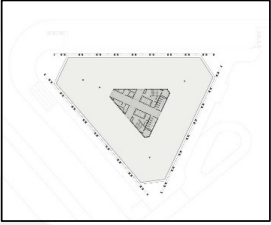
Kaynak: Url-40

Cephenin eşkenar dörtgen forma sahip dış kafesi, estetik bir karaktere sahip olmasının yanı sıra, iç mekanı istenmeyen güneş ışınlamı kazancından koruma ve güneş ışınlamı kullanımını optimize etme işlevini yerine getirmektedir. Binada yağmur suyunu toplama teknolojilerini kullanarak atık suyun teknik hacimlerde yeniden kullanılması sağlanmaktadır. Bu özelliklerinden dolayı bina LEED Platin sertifikasını almaya hak kazanmıştır.

4.10.1. OXXEO Ofis Binası'nın Esnek Mimari Ölçütler Açısından İncelenmesi

Beş katlı olan ofis binasında, cephesindeki yapısal kafesin her 8.10 m'de bir yerleştirilen ağın kesişme noktaları, döşemelerin çevresinde destek elemanları görevi görmektedir. Teknik hacimleri içeren tek bir merkezi çekirdek tasarlanmış ve mekanların esnekliğe katkı sağlamıştır. Binanın kat planına esneklik sağlamak amacıyla tasarımda ofis alanına kolonların yerleştirilmesinin önlenmesi amaçlanmıştır. Eğimli köşelerde yer alan 4 dairesel kolon dışında tüm kolonlar, dikey çekirdeğin bölme elemanlarına gömülü olacak şekilde tasarlanmıştır. Ofis alanları kullanıcıların ihtiyaçlarına kolayca uyum sağlayabilecek esnek alanlara sahiptir.

Tablo 4.10. OXXEO (Url-40)

OXXEO	Yapım yılı: 2018 Yer: İspanya, Madrid Mimar: Rafael de La-Hoz Arquitectos Sertifika: LEED Platin	 
	Sürdürülebilirlik Özellikleri Binada yer alan dış kafes iç mekan istenmeyen güneş ışınlamı kazancından koruma ve güneş ışınlamı kullanımını optimize etmektedir. Aynı zamanda dış kafes sayesinde iç meknlara giren doğal ışık miktarını en üst düzeye çıkararak iç meknlın ferah görünmesini sağlamaktadır. Ayrıca bodrum katında elektrikli araçlar, ve bisikletler için ayrılan alanlar da dahil olmak üzere 450 park yeri bulunmaktadır. Bina sürdürülebilirlik standartlarına göre tasarlanarak enerji tüketimi üzerinde optimum kontrolü sağlayarak erişebilirliği artırmıştır. Yağmur suyunu toplama teknolojilerini kullanarak atık suyun teknik hacimlerde yeniden kullanılmasını sağlanmaktadır. Düşük emisyonlu kaplama malzemeleri kullanılmıştır. Isıtma ve soğutmanın sağlanması için doğal havalandırma sistemleri kullanılmaktadır.	
Esneklik Ölçütleri	Çıkarılabilir Yapı Elemanları	Bina cephesindeki yapısal kafesin kesişme noktaları, döşemelerin çevresinde destek elemanları görevi görmektedir. Bu sayede taşıyıcı sisteme destek olmaktadır.
	Dahili Hareketli (Mobil) Bölümler	Teknik hacimleri içeren tek bir merkezi çekirdek tasarlanmış ve mekanların esnekliğe katkı sağlamıştır.
	Modüler Sistemler	Binanın kat planına esneklik sağlamak amacıyla tasarımda ofis alanına kolonların yerleştirilmesinin önlenmesi amaçlanmıştır. Eğimli köşelerde yer alan 4 dairesel kolon dışında tüm kolonlar, dikey çekirdeğin bölme elemanlarına gömülü olacak şekilde tasarlanmıştır. Ofis alanları kullanıcıların ihtiyaçlarına kolayca uyum sağlayabilecek esnek alanlara sahiptir.
	Meknlın Geometrik Düzeni	
	Bina Alt Sistemlerin Konumu	✓
	Saydamlık Oranı ve Yönü	✓
	Sökülebilir Takılabilir Bölme Elemanları	
	Mobil Dolgu Elemanları	
	Taşıyıcı Sistem	✓

Tablo 4.10.'da bina incelenerek esneklik ölçütleri açısından değerlendirilmesi ve genel özellikleri özetlenerek verilmektedir. OXXEO ofis binasının dışında yer alan yapısal kafesi sayesinde taşıyıcılar iç mekanda asgari düzeyde yer almaktadır. Bu sayede esnek meknl organizasyonu sağlamaktadır. Yapısal kafes aynı zamanda iç

mekanı güneş etkisinden koruma ve iç mekanlardaki doğal ışık miktarını en üst düzeye çıkararak sürdürülebilirliğe katkı sağlamaktadır.

4.11. The JJ Mack Ofis Binası

2022 yılında İngiltere'nin Londra kentinde Lifschutz Davidson Sandilands mimarlık ofisi tarafından The JJ Mack ofis binası tasarlanmıştır. (Şekil 4.11.) Bina on katlı olup kat yüksekliği 2,8 m'dir ve 5., 7. ve 9. katlarda teras bulunmaktadır. Binada 200.000 m² çalışma alanına sahiptir. Zemin katta mağazalar ve geniş bir bisiklet mağazası bulunmaktadır. Binanın doğu cephesi boyunca, zemin kattan beşinci kata kadar (yangına dayanıklı) camla çevrelenmiş bir atrium bulunmakta ve binanın alt katlarına yapay ışıkla artırılmış gün ışığı sağlamaktadır. Binaya bisiklet otoyolundan erişilen bisiklet parkında 426 park alanı (her 5 kişi için 1 adet) ve iki tamir istasyonu bulunmaktadır.



Şekil 4.11. The JJ Mack ve İç Mekanı.

Kaynak: Url-41

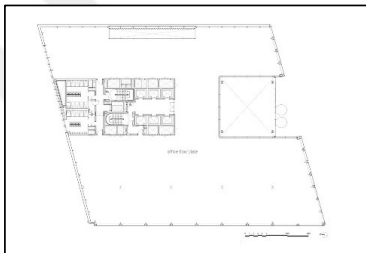
The JJ Mack ofis binası, yerel kır çiçekleri, çimenler, uzun ömürlü otsu bitkiler, çiçek soğanları ve bahçe bitkileriyle önceden dikilmiş biyolojik çeşitliliğe sahip 885 m²'lik yeşil çatıya sahiptir. Bunun yanı sıra çatıda 144 fotovoltaik panel bulunmaktadır. Geliştirilmiş temiz hava sistemleri bulunmaktadır. Konforu en üst düzeye çıkarmak ve enerji israfını en aza indirmek, karbon salımını azaltmak ve enerji faturalarını azaltmak için her kat, yerel hava/soğutma/ısıtma/aydınlatmayı çalıştırmak

üzere dört bölgeye ayrılmıştır. Ofis binasında bunun gibi birçok sürdürülebilir, akıllı ve yenilenebilir teknolojiler bulunmasından dolayı bina BREEAM Mükemmel sertifikasını almaya hak kazanmıştır.

4.11.1. The JJ Mack Ofis Binası'nın Esnek Mimari Ölçütler Açısından İncelenmesi

The JJ Mack ofis binasının dokuz katının her birinde esnek zemin plakaları ve oldukça az sayıda kolon bulunmaktadır. Bu da kullanıcıların istek ve gereksinimleri doğrultusunda uygun düzenler oluşturmaya olanak tanımaktadır. Teknik hacimlerin tek bir çekirdekte toplanması sağlanarak iç mekanlarda esneklik sağlanmaktadır. Ayrıca ofis alanlarının olduğu katlarda herhangi bir iç duvar bulunmamakta olup çeşitli mekansal organizasyonların sağlanmasına olanak tanınmış ve esneklik sağlanmıştır.

Tablo 4.11. The JJ Mack (Url-41)

THE JJ MACK	Yapım yılı: 2022		
	Yer: İngiltere, Londra Mimar: Lifschutz Davidson Sandilands Sertifika: BREEAM Mükemmel		
Sürdürülebilirlik Özellikleri	Bina yapımında çeliğin yakın çevreden teminiyle %50 karbon salımı tasarrufu sağlamaktadır. Binanın teras ve yeşil çatısında bulunan yağmur suyu deposu yağmur tahmini yapma özelliği sayesinde depo kapasitesini öngörülen durumlara göre uyarlamakta ve yağmur suyunu depolamaktadır. Ayrıca duşların %93'ünden ve muslukların %5'inden de gri su toplanmaktadır. Hem gri su hem de yağmur suyu daha sonra bina içinde su sistemlerinde artırılarak binadaki tüm tuvalet sistemlerinde kullanılmaktadır. Düşük akış ve akıllı armatürler gibi diğer tasarım faktörleriyle binadaki içme suyu tüketimini %70'e kadar azaltılmıştır. Binanın çatısında 144 adet 327W fotovoltaik panel bulumakta ve üretilen enerji şebekeye geri verilerek sahadaki güç tüketiminin bir kısmı dengelenmektedir. Geliştirilmiş temiz hava sistemleri bulunmaktadır. Konforu en üst düzeye çıkarmak ve enerji israfını en aza indirmek, karbon salımını azaltmak ve enerji faturalarını azaltmak için her kat, yerel hava/soğutma/ısıtma/aydınlatmayı çalıştırmak üzere dört bölgeye ayrılmıştır. Bisiklet otoyolundan erişilen bisiklet parkında 426 park alanı ve iki tamir istasyonu bulunmaktadır.		
Esneklik Ölçütleri	Çıkarılabilir Yapı Elemanları		The JJ Mack ofis binasının dokuz katının her birinde esnek zemin plakaları ve oldukça az sayıda kolon bulunmaktadır. Bu da kullanıcıların istek ve gereksinimleri doğrultusunda uygun düzenler oluşturmaya olanak tanımaktadır. Teknik hacimlerin tek bir çekirdekte toplanması sağlanarak iç mekanlarda esneklik sağlanmaktadır. Ayrıca ofis alanlarının olduğu katlarda herhangi bir iç duvar bulunmadığı için çeşitli mekansal organizasyonların sağlanmasına olanak tanınarak esneklik sağlanmıştır.
	Dahili Hareketli (Mobil) Bölümler		
	Modüler Sistemler		
	Mekanın Geometrik Düzeni	✓	
	Bina Alt Sistemlerin Konumu	✓	
	Saydamlık Oranı ve Yönü	✓	
	Sökülebilir Takılabilir Bölme Elemanları	✓	
	Mobil Dolgu Elemanları		
Taşıyıcı Sistem	✓		

Tablo 4.11.'de bina incelenerek esneklik ölçütleri açısından değerlendirilmesi ve genel özellikleri özetlenerek verilmektedir. The JJ Mack'in ofis alanlarının iç mekanında teknik hacimler dışında iç duvarlar bulunmaması ve teknik hacimlerin birlikte konumlandırılmış olması gelecekte kullanıcı istek ve gereksinimlerini karşılamasına olanak tanıdığı için esneklik sağlamaktadır. Bu bağlamda farklı kullanımlara olanak tanınması binanın yaşam ömrüne katkıda bulunarak bina sürdürülebilirliğine de katkı sağlamaktadır.

4.12. Youngstorget 3 Ofis Binası

2018 yılında Norveç'in Oslo kentinde Hille Melbye Arkitekter mimarlık ofisi tarafından Youngstorget 3 ofis binası tasarlanmıştır. (Şekil 4.12.) Youngstorget'e bakan önemli bir konuma ve simgesel Folketeater binasının yanında özel bir konuma sahiptir. Binada hem ofis, hem iş hem de konaklama tesisleri için alanlar bulunmaktadır. Beş katlı ofis alanı, doğal olarak aydınlatılan bir atriumun etrafında yer almaktadır. Binanın birinci katı ortak çalışma, konferanslar ve etkinlikler gibi birçok aktiviteye uygun karma bir yer olarak tasarlanmıştır. Bina'nın cepheleri simetrik özelliklere sahip olup hem yatay hem de dikey çizgileri net olup, pişmiş toprak kırmızısı, pembe ve gri renklere sahiptir.



Şekil 4.12. Youngstorget 3 ve İç Mekanı.

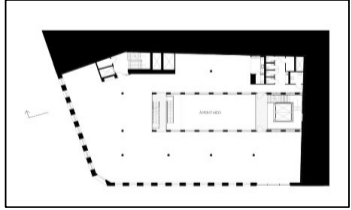
Kaynak: Url-42

Bina tasarımında döngüsel ekonomi, sosyal sürdürülebilirlik ve ofislerin geleceği kapsamındaki çeşitli konuları ele almakta ve bunların tümü, çevresiyle kültürel, tarihi ve estetik açıdan olumlu etkileşime girecek uzun ömürlü bir bina tasarımı hedeflenmektedir. Binanın çatı pencerelerinin arasında binaya elektrik sağlayan bir güneş panelleri bulunmaktadır. Dahili kullanım için elektrik üretimi ve soğurmalı soğutma (atıklardan üretilen ısı ile soğutma) amaçlı güneş pilleri bulunmaktadır. Bina aynı zamanda yüksek enerji verimliliğine sahip olmakla birlikte, binada ısıtma ve soğutma için çeşitli pasif sistemler kullanılmaktadır. Bu sürdürülebilir özellikleri sayesinde BREEAM Çok iyi sertifikası almaya hak kazanmıştır.

4.12.1. Youngstorget 3 Ofis Binası'nın Esnek Mimari Ölçütler Açısından İncelenmesi

Youngstorget 3 binasında zaman içinde barındırabileceği farklı kullanıcıların ihtiyaç ve isteklerini karşılamaya yönelik olarak esnek bir tasarım yapılmıştır. Betonarme taşıyıcı ve teknik altyapı, çeşitli plan konfigürasyonları ve iç mekan organizasyonu için önceden planlanmış bir sistem sağlamaktadır. Kullanıcıların bireysel özgürlüğünü sağlarken, binanın yaşam ömrü boyunca sürekli değişen kullanıcılardan kaynaklanan israfı ve kaynak tüketimini azaltmak amaçlanmıştır.

Tablo 4.12. Youngstorget 3 (Url-42)

YOUNGSTORGET 3	Yapım yılı: 2018		
	Yer: Norveç, Oslo		
	Mimar: Hille Melbye Arkitekter		
	Sertifika: BREEAM Çok İyi		
Sürdürülebilirlik Özellikleri	Youngstorget 3 ofis binası yüksek enerji verimliliğine sahiptir. Binanın çatı pencerelerinin arasında binaya elektrik sağlayan bir güneş panelleri bulunmaktadır. Dahili kullanım için elektrik üretimi ve soğurmalı soğutma (atıklardan üretilen ısı ile soğutma) amaçlı güneş pilleri bulunmaktadır. Binada, atıkların yakılması yoluyla üretilen bölgesel ısıtma (sıcak su) sağlanmaktadır. Bölgesel ısıtma doğal olarak ısıtma için kullanılır, ancak basınç/nem düzenlenerek bölgesel ısıtma binayı soğutmak için de kullanılmaktadır.		
Esneklik Ölçütleri	Çıkarılabilir Yapı Elemanları		Binada zaman içinde barındırabileceği farklı kullanıcıların ihtiyaç ve isteklerini karşılamaya yönelik olarak esnek bir tasarım yapılmıştır. Beton yapı ve teknik altyapı, çeşitli plan konfigürasyonları ve iç konseptler için önceden planlanmış bir sistem sağlamaktadır. Açık plan çözümü ve teknik hacimler dışında iç duvar kullanılmaması, kullanıcıların bireysel özgürlüğünü sağlarken, binanın yaşam ömrü boyunca sürekli değişen kullanıcılardan kaynaklanan israfı ve kaynak tüketimini azaltmak amaçlanmıştır.
	Dahili Hareketli (Mobil) Bölümler		
	Modüler Sistemler		
	Mekanın Geometrik Düzeni	✓	
	Bina Alt Sistemlerin Konumu		
	Saydamlık Oranı ve Yönü	✓	
	Sökülebilir Takılabilir Bölme Elemanları		
	Mobil Dolgu Elemanları		
	Taşıyıcı Sistem	✓	

Tablo 4.12.'de bina incelenerek esneklik ölçütleri açısından değerlendirilmesi ve genel özellikleri özetlenerek verilmektedir. Youngstorget 3' de, ofis alanlarının açık plan çözümü ve teknik hacimler dışında iç duvar kullanılmaması mekanın esnekliğini sağlarken aynı zamanda binanın yaşam ömrü boyunca değişen kullanıcılardan kaynaklı kaynak tüketimini azaltarak binanın sürdürülebilirliğine katkıda bulunmaktadır.



5. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Günümüzde mevcut binalar, kullanıcı profiline değişmesinden veya mevcut kullanıcıların istek ve gereksinimlerinin zaman içerisinde değişmesinden kaynaklanan değişimlerin taleplerine tam anlamıyla uyum sağlayamamaktadır. Aynı zamanda iklim gibi dinamik koşullardan dolayı sosyal, çevresel ve ekonomik sürdürülebilirlik konularında da beklenen performansı gösterememektedir. Bu durum gelecekteki inşaa süreçlerinde sürdürülebilir, esnek ve kullanıcı ihtiyaçlarına daha duyarlı tasarımlara ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Esnek sürdürülebilir yaklaşım izleyen tasarımlar, zaman içerisindeki potansiyel değişimlere ayak uydurabilen tasarımlar olarak tanımlanabilir. Esnek mimari tasarım işlevsel, mekansal ve yapısal ölçütler sayesinde kullanıcıların istek ve gereksinimlerini binalara tadilat gerektirmeden ya da yeni bina tasarımına ihtiyaç duyulmadan karşılayan bir tasarım yaklaşımıdır.

Bina tasarımlarının sadece estetik ve fonksiyonel olmasının yanı sıra çevresel sorunlara daha duyarlı ve sürdürülebilir olması gerekmektedir. Toplumsal, teknolojik gelişmeler ve ilerlemelerle birlikte, çevre kirliliği, doğal kaynakların hızla tükenmesi, küresel ısınmanın etkileri gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır. Kaynak kullanımının artması, enerji tüketimini ve yapı endüstrisinin çevreye olan olumsuz etkileri binaların sürdürülebilirliğini tehdit eden önemli unsurlardır. Bu nedenle bina tasarımlarında dikkate alınması gereken birçok faktör ortaya çıkmıştır. Çevre dostu malzemelerin kullanımı, enerji verimliliği sağlayan teknolojilerin entegrasyonu ve atık yönetimi konularına odaklanan yeni bina tasarımlarına ve tasarım yaklaşımlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca kullanıcıların ihtiyaç ve gereksinimlerinde kaynaklı değişim isteğiyle yapılan binaların yıkılması sonucunda oluşan atık miktarı göz önüne alındığında, binaların daha uzun ömürlü ve esnek tasarımlara sahip olması gerekliliği görülmektedir. Bu yaklaşım sayesinde binalar sadece çevre dostu değil aynı zamanda ekonomik açıdan da sürdürülebilir bir yaklaşımı beraberinde getirecektir. Esnek ve sürdürülebilir bina tasarımları hem kullanıcıların yaşam kalitesini artırmada hem de dünyamızın geleceğini korunmasında önemli bir bileşen olacaktır.

Yeşil binalar; binanın yaşam döngüsü boyunca konvansiyonel binalara göre çevresel etkisi daha düşük seviyede gerçekleşen, daha düşük enerji tüketimine sahip, kaynakların verimli kullanıldığı binaları ifade etmektedir. Dünyada gerçekleşen enerji tüketimi ve buna bağlı olarak gerçekleşen çevresel etki, kaynak kullanımının önemli bir kısmının binalardan kaynaklandığı bilinmektedir. Bu nedenle yeşil binaların sürdürülebilir kalkınma için önemi büyüktür. Yeşil binalarda esnek mimari tasarımın, zamanla kullanıcıların değişen ihtiyaç ve isteklerine cevap verebilecek şekilde olması binanın sürdürülebilirliği açısından büyük önem arz etmektedir. Aynı zamanda binaların yaşam döngüsü boyunca kullanımı, bakım-onarımı ve geri kazanım süreçlerinde tüketilen doğal kaynaklarla ve oluşturulan atıklarla çevreyi olumlu etkilemeyi hedeflemektedir.

Tez çalışması kapsamında önce yeşil bina sertifika sistemlerinden en yaygın kullanılan BREEAM, LEED ve DGNB sertifika sistemleri seçilmiş ve bu sistemler tarafından ‘yeşil bina’ olarak tanımlanmış 12 tane bina örnek olarak seçilmiştir. Seçilen örnek binalar araştırmacıların ve mimarların esnek mimari yaklaşımları doğrultusunda belirlenen esnek mimari ölçütler ve sürdürülebilirlik özellikleri açısından değerlendirilmiştir. Bu inceleme yapılırken binaların gelecekteki kullanıcı istek ve ihtiyaçlarına cevap verebilme düzeyinin irdelenmesi; yeşil bina örneklerinin sürdürülebilirlik ve esneklik arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Belirlenen esnek mimari ölçütler işlevsel, mekansal ve yapısal esneklik bazında ele alınmıştır. İşlevsel esneklik mekanın kullanıcının değişen ihtiyaç ve gereksinimler doğrultusunda ihtiyaç duyulan kullanımlara uyum sağlaması, mekanın belirli bir amaca hizmet etmekten öte, farklı işlevlere uygun mekânsal olanaklara sahip olmasını içermekte ve bu sayede mekana işlevsel açıdan esneklik sağlamaktadır. İşlevsel esnekliğin sağlanabilmesi için çıkarılabilir yapı elemanlı, dahili (hareketli) mobil bölümler, modüler sistemler, mekanın geometrik düzeni, bina alt sistemlerinin konumu ve saydamlık oranı ve yönü ölçütleri baz alınmaktadır. Mekansal esneklik ise dikey ve yatay yönde bölünebilme, birleşebilme, genişleyebilme veya küçülebilme yeteneği sayesinde, sökülebilir takılabilir bölme elemanları ve mobil dolgu elemanları ölçütleri kullanılarak mekansal esneklik sağlanmaktadır. Son olarak yapısal esneklik, binada taşıyıcı olan ya da olmayan elemanların esnekliğe katkısı ve taşıyıcı sistemin sağladığı olanaklar olarak tanımlanmakta; taşıyıcı sistem ölçütü baz alınmaktadır. Esnek

mimari ölçütleri ve sürdürülebilir özellikleri açısından irdelenen örneklerden elde edilen bulgular Tablo 5.1.'de verilmiştir.

Tablo 5.1. Yeşil Bina Örneklerinin Esnek Mimari Ölçütleri

NO	ÖRNEK İSİMLERİ	ÖRNEK GÖRSELİ	ESNEKLİK ÖLÇÜTLERİ									Sertifika Türü ve Derecesi
			İşlevsel Esneklik						Mekansal Esneklik		Yapısal Esneklik	
			Çıkarılabilir yapı elemanları	Dahili (hareketli) mobil bölümler	Modüler sistemler	Mekanın geometrik düzeni	Bina alt elemanlarının konumu	Saydımlık oranı ve yönü	Sökülebilir takılabilir bölme elemanları	Mobil dolgu elemanları		
1	ANCORA 40			✓		✓	✓	✓	✓		✓	LEED Altın
2	FINANCIAL PARK		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	BREEAM Olağanüstü
3	TECHNOCAMPUS					✓	✓	✓			✓	DGNB Platin
4	MATRIX ONE		✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓	BREEAM Mükemmel

Tablo 5.1. Yeşil Bina Örneklerinin Esnek Mimari Ölçütleri (devamı)

5	SMART 22@					✓	✓	✓			✓	LEED Platin
6	WE3 at WATER'S EDGE					✓	✓	✓			✓	LEED Altın
7	MAKERS QUARTER BLOK D					✓	✓	✓	✓	✓	✓	LEED Platin
8	DONCASTER				✓	✓	✓	✓			✓	BREEAM Mükemmel
9	EDGE SÜEDKREUZ						✓	✓		✓	✓	DGNB Platin
10	OXSEO						✓	✓			✓	LEED Platin
11	THE .JJ MACK					✓	✓	✓	✓		✓	BREEAM Mükemmel
12	YOUNGSTORGET 3					✓		✓			✓	BREEAM Çok iyi

Ancora 40 örnek binasının Tablo 5.1.'e göre esnek mimari ölçütlerinden 3 tanesi (işlevsel esneklikten çıkarılabilir yapı elemanları, modüler sistemler; mekansal esneklikten mobil dolgu elemanları) ölçütleri hariç hemen hemen hepsini sağladığı görülmektedir. Ancora 40 binasının bu sayede sürdürülebilirlik seviyesinin yüksek olduğu da görülmüştür. Makers Quarter Blok D örnek binasının da esnek mimari ölçütlerinden 3 tanesi (işlevsel esneklikten çıkarılabilir yapı elemanları, dahili (hareketli) mobil bölümler, modüler sistemler) ölçütleri hariç hepsini kapsadığı ve sürdürülebilirlik seviyesinin de yüksek olduğu görülmüştür.

Financial Park örnek binasının Tablo 5.1.'e göre esnek mimari ölçütlerinden işlevsel esneklikte yer alan mekanın geometrik düzeni ölçütü dışında tüm ölçütü sağladığı görülmektedir. Financial Park'ın modüler sistemler ölçütünü ahşap modüler sistemden oluşması sayesinde sağlamaktadır. Aynı zamanda ahşap modüler sistemden oluşması esneklik sağlamanın yanında sürdürülebilir olmasını da sağlamaktadır. Binanın yaşam döngüsü, yapısal ızgaranın çoğaltılması ve alt bölümlere ayrılmasıyla oluşturulan esnek alanları barındırabilme özelliği sayesinde uzatılmıştır. Bu bağlamda binanın esneklik özelliklerinin aynı zamanda sürdürülebilirliğe de etkisi görülmektedir. Örnekler arasından en esnek bina olarak gözüken Financial Park'ın sürdürülebilirlik seviyesinin de en yüksek olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

TechnoCampus, Smart 22@, WE3 at Water's Edge örnek binalarının Tablo 5.1.'e göre esnek mimari ölçütlerin aynı oranda kapsadığı (işlevsel esneklikten mekanın geometrik düzeni, bina alt elemanlarının konumu, saydamlık oranı ve yönü; yapısal esneklikten taşıyıcı sistem ölçütlerini) kapsadığı görülmektedir. Aynı şekilde Edge Suedkreuz Berlin örnek binası da esnek mimari ölçütleri aynı oranda kapsamaktadır. Fakat bu örnek bina işlevsel esneklikten mekanın geometrik düzeni ölçütünü sağlamazken farkı olarak işlevsel esneklikten modüler sistemler ölçütünü sağlamaktadır. Örnek binalar karşılaştırıldığında Edge Suedkreuz Berlin binasının TechnoCampus, Smart 22@, WE3 at Water's Edge binasından daha esnek olduğu görülmektedir. İşlevsel esneklik bakımından modüler sistemler ölçütünün, mekanın geometrik düzeni ölçütüne göre daha etkili alt bileşen olduğu sonucuna ulaşılabilir. Aynı zamanda Edge Suedkreuz Berlin binasında ahşap modüler sistemler kullanılması esneklik sağlamanın yanı sıra ahşap sistemlerin kısa inşaat süreleri, maliyet tasarrufu ve geri dönüştürülebilir olma özellikleriyle sürdürülebilirliğe de katkı sağlamaktadır.

Matrix One örnek binasının Tablo 5.1.'e göre esnek mimari ölçütlerinden sadece 2 tane (işlevsel esneklikten dahili (hareketli) mobil bölümler ve mekansal esneklikten mobil dolgu elemanları) ölçütünü kapsamadığı görülmektedir. Örnekler arasından en esnek 2. bina olarak gözüken Matrix One'ın sürdürülebilirlik seviyesinin de diğer örnek binalara oranla yüksek olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Aynı zamanda Financial Park örnek binası gibi o da modüler sistemler ölçütünü binanın geri dönüştürülebilir bileşenler kullanılarak sökülebilir şekilde tasarlanmış olması sayesinde sağlamaktadır. Binanın çeşitli bölümlerinin ihtiyaç ve istek doğrultusunda değiştirilebilmesi esneklik sağlarken, binanın yaşam döngüsüne de katkı sağlayarak sürdürülebilirliğini desteklemektedir.

Diğer bir örnek olan Doncaster örnek binası Tablo 5.1.'e göre esnek mimari ölçütlerinden 4 tane (işlevsel esneklikten çıkarılabilir yapı elemanları, dahili (hareketli) mobil bölümler; mekansal esneklikten sökülebilir takılabilir bölme elemanları, mobil dolgu elemanları) ölçütünü kapsamadığı görülmektedir. The JJ Mack binasında Doncaster binasıyla esnek mimari ölçütleri aynı oranda kapsamaktadır. Fakat The JJ Mack binası Doncaster binasından farklı olarak örnek bina işlevsel esneklikten sökülebilir takılabilir bölme elemanları ölçütünü sağlamazken, işlevsel esneklikten modüler sistemler ölçütünü sağlamaktadır. İki bina karşılaştırıldığında esneklik seviyelerinin neredeyse aynı olduğu sonucuna varılmaktadır. Doncaster binasının modüler sistemler ölçütünü sağlaması binanın genel maliyet ve program süresini azaltarak binanın sürdürülebilirliğine katkı sağlamaktadır. Bunun sonunca modüler sistem esnek mimari ölçütünün sürdürülebilirlik açısından sökülebilir takılabilir bölme elemanları ölçütüne göre daha etkili olduğu görülmektedir.

OXXEO ve Youngstorget 3 örnek binaları ise esnek mimari ölçütlerinden sadece 3 tanesini sağlayarak diğer binalara nazaran esnek mimari ölçütlerini daha az oranla kapsamaktadır. OXXEO binası işlevsel esneklikten bina alt elemanlarının konumu, saydamlık oranı ve yönü ve yapısal esneklikten taşıyıcı sistem ölçütünü kapsarken; Youngstorget binası işlevsel esneklikten mekanın geometrik düzeni, saydamlık oranı ve yönü ve yapısal esneklikten taşıyıcı sistem ölçütünü kapsamaktadır. İki proje kıyaslandığında OXXEO binasının Youngstorget binasına göre daha esnek olduğu görülmektedir. Çünkü Youngstorget binasında bina alt elemanları beraber konumlanmadığı için mekanda erişimi zorlaştırırken aynı zamanda mekanda değişikliği engellemektedir.

Esnek mimari ölçütlerden 12 tane ölçütten 11 tanesini sağlayarak en fazla ölçütü gerçekleştiren bina Financial Park binası iken; 12 ölçütten sadece 3 tanesini sağlayarak en az ölçütü gerçekleştiren bina ise Youngstorget 3 binasıdır. Bu binaların aldığı yeşil bina sertifikalarını da göz önüne alırsak Financial Park, BREEAM sertifika sisteminin en yüksek sertifikası olan BREEAM "Olağanüstü" sertifikasını alırken; Youngstorget 3 binası BREEAM sertifika sisteminin 3.seviye sertifikası olan BREEAM "Çok iyi" sertifikasını almıştır.

Yeşil binalarda esnek mimari ölçütlerin sağlanmasının binaların sürdürülebilirlik seviyesine katkı sağlayarak olum yönde etkisinin olduğu görülmektedir. İncelenen tüm örneklerde;

- İşlevsel esneklik ölçütlerinden saydamlık oranı ve yönü ölçütünü tüm bina örneklerinin sağladığı görülmektedir. Fakat diğer ölçütlere oranla esnekliğe etkisinin daha az olduğu görülmektedir. Aynı zamanda işlevsel esneklik ölçütlerinden çıkarılabilir yapı elemanları, dahili (hareketli) mobil bölümler, modüler sistemler ölçütlerinin esnekliğe etkisi diğer ölçütlere oranla etkisinin daha fazla olduğu görülmektedir. Bu bağlamda modüler sistem ölçütünün sürdürülebilirliğe olan katkısının da diğer ölçütlere oranla daha fazla olduğu,
- Mekansal esneklik ölçütlerinin kullanıcı istek ve ihtiyaçlarının değişmesi doğrultusunda mekan organizasyonunda değişiklik yapılmasına olanak sağlaması esneklik sağlarken aynı zamanda bina yaşam döngüsüne de katkı sağlayarak binanın çevresel etkilerini en aza indirmesine katkı sağladığı,
- Yapısal esneklik ölçütlerinden taşıyıcı sistem ölçütünü tüm bina örneklerinin sağladığı görülmektedir. Ayrıca taşıyıcı sistem ölçütünün sağlanması diğer esneklik ölçütlerinin sağlanmasına olumlu bir etkisinin olduğu ve binanın yaşam ömrüne katkı sağladığı,

sonuçlarına ulaşılmaktadır.

Yeşil binalarda esnek mimari tasarım, kullanıcıların zaman içerisinde değişen istek ve gereksinimlerine cevap vermesini sağlamaktadır. Bu sayede kullanıcılar beklediği konfor düzeyine ulaşmış olmaktadır. Aynı zamanda bu istek ve ihtiyaçlarına cevap vermesi binanın yaşam ömrüne katkı sağlaması açısından büyük bir öneme sahiptir ve esnek mimari tasarım sayesinde binanın yaşam ömrü de olumlu yönde etkilenmektedir. Çünkü binada esnekliğin sağlanması binanın yaşam döngüsüne katkı sağlayarak binanın sürdürülebilirliğini sağlamaktadır. Bunun yanında yeşil binaların esnek olması, binanın yaşam döngüsü boyunca kullanımı, bakım-onarımı ve geri

kazanım süreçlerinde tüketilen doğal kaynaklarla ve oluşturulan atıklarla çevreye olumlu etkide bulunmaktadır.

Bu çalışmada yeşil bina olarak tasarlanacak binaların esnek mimariye uygun olarak tasarlanması esnek mimari ölçütlerini dikkate alınması gerekliliği ortaya koyulmaktadır. Çünkü esnek mimari ölçütlere göre tasarlanan binalar gelecekteki değişimlere daha kolay ayak uydurabileceği için daha az malzemeye, daha az inşaa faaliyete ihtiyaç duyacaktır. Dolayısıyla çevresel etkilerinin daha asgari seviyede gerçekleşmesine olanak sağlayacaktır. Esnek tasarımın da gerçekleştirilebilmesi için öncelikle binaların bir modüler sistem olarak tasarlanması gerekmektedir. Modüler sistemin tasarlanmasının da en büyük avantajı ölçü kontrolü sağlayarak malzeme kayıplarının minimize edilmesiyle kaynak korunumu sağlanmaktadır. Bu sayede inşaa faaliyetleri, gelecekteki dönüşümler ve değişim isteklerine bağlı uyumluluk artmaya başlayacaktır. Zaman içerisinde insanların mekansal anlamda ihtiyaçlarının değişmesi ve gelişmesine bağlı olarak binalar bu ihtiyaçları karşılamaya zorunludur. Buna bağlı olarak binalar da bu değişim ve gelişimlere uygun tasarlanmadığında gelecekte daha fazla malzeme veya inşaa faaliyet ihtiyacı duyacağı öngörülmektedir. Dolayısıyla sürdürülebilirlik açısından olumsuz bir sonuca neden olabileceği ön görülmüştür.

KAYNAKLAR

- Acharya, L.** (2013). *Flexible architecture for the dynamic societies on a journey from the 20th century into the future*. (Yayınlanmamış Tez). University of Tromsø, Norway.
- Ade, R., & Rehm, M.** (2019). The unwritten history of green building rating tools: a personal view from some of the ‘founding fathers’. *Building Research & Information* 48, 1-17. doi: 10.1080/09613218.2019.1627179.
- Altınok, H. Z.** (2007). *Belirsizlikten doğan esneklik kavramının konut iç mekân ve donatı elemanları tasarımına etkileri*. (Yayınlanmamış Tez). Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul.
- Atasoy, A.** (1973). *Değişen ihtiyaçlar karşısında konut tasarlamasının mevcut konutların değerlendirilmesi yolu ile geliştirilmesi*. (Yayınlanmamış Tez). İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Balcı F. G.** (2002). *Mimaride esneklik*. (Yayınlanmamış Tez). Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul.
- Bayraktaroğlu, B.** (2014). *Sürdürülebilir bina sertifika sistemlerinin ölçütlerinin belirlenmesinde sürdürülebilirliğin sosyal boyutunun etkisi: Türkiye için öneriler*. (Yayınlanmamış Tez). Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Bektaş, C. S.** (2001). *Halk Yapı Sanatı*, İstanbul: Literatür Yayınları.
- Bilgin, İ.** (1999). *Serbest Plan, Serbest Cephe, Serbest Ev*. <https://v3.arkitera.com/diyalog.php?action=displaySession&ID=62&aID=631> adresinden erişildi.
- Bourdeau, L.** (1999). *National Report: Sustainable development and future of construction in France*. France: Centre Scientifique Et Technique Du Bâtiment

- Bozdoğan, B.** (2003). *Mimari tasarım ve ekoloji*. (Yayınlanmamış Tez). Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Bozlağan, R.** (2005). Sürdürülebilir gelişme düşüncesinin tarihsel arka planı. *Journal of Social Policy Conferences*, 50, 1011-1028.
- BREEAM.** (2014). *The Digest of BREEAM Assessment Statistics*. <https://tools.breeam.com/filelibrary/Briefing%20Papers/BREEAM-Annual-Digest---August-2014.pdf> adresinden erişildi.
- BREEAM.** (2023). *BREEAM Projects*. <https://tools.breeam.com/projects/explore/index.jsp> adresinden erişildi.
- Buluklu, B.** (2014). *Konutta kullanıcı katılımı bağlamında esneklik ve iki adımlı ev sunumu sistemi*. (Yayınlanmamış Tez). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Bulut, B.** (2014). *Yeşil bina sertifika sistemleri: Türkiye için bir sistem önerisi*. (Yayınlanmamış Tez). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Burnett, J.** (2007). City building, eco labels and shades of green. *Landscape and Urban Planning*, 83(1), 29-38.
- Cassidy, R. & Wright, G.** (2003). A report on the green building movement, *Building Design & Construction* 3.
- Cebeci F. & Çakılcıoğlu, M.** (2002). *Kültürel sürdürülebilirlik*. 10. Ulusal Bölge Bilimi / Bölge Planlama Kongresi, 17-18 Ekim 2002, Ankara.
- CIB.** (1999). *Agenda 21 on sustainable construction*. CIB Report Publication 237.
- Çağlar, H.** (2021). *Sürdürülebilir Mimarlık Bağlamında Eğitim Yapılarının Enerji Etkin Aydınlatma Açısından İncelenmesi ve Uygulama Örneklerinin Değerlendirilmesi*. (Yayınlanmamış Tez). Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, İstanbul.
- Çakır, G.** (2011). *Sürdürülebilir mimarlık bağlamında yüksek yapıların irdelenmesi*. (Yayınlanmamış Tez). Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul.

- Çelik, E.** (2009). *Yeşil bina sertifika sistemlerinin incelenmesi Türkiye’de uygulanabilirliklerinin değerlendirilmesi*. (Yayınlanmamış Tez). İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Çetin, F. D.** (1999). *Fizik tedavi ve rehabilitasyon ünitelerinde değişik kullanıcı gereksinimlerine bağlı esnek tasarlama faktörlerinin belirlenmesi*. (Yayınlanmamış Tez). Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Doan, D. T., Ghaffarianhoseini, A., Naismith, N., Zhang, T., Ghaffarianhoseini, A. & Tookey, J.** (2017). A critical comparison of green building rating systems. *Building and Environment* 123, 243-260.
- Doğru, M.** (2019). *Yeşil binalar hakkında her şey: 1-yeşil bina nedir? yeşil bina standartları ve yönetmelikleri*. Erişim Tarihi: 06.01.2024. <https://www.ecobuild.com.tr/post/2019/10/15/ye-c5-9fil-binalar-hakk-c4-b1nda-her-c5-9eey-1-ye-c5-9fil-bina-nedir-ye-c5-9fil-bina-st> adresinden erişildi.
- Ekizce C., M.** (2015). *Sıcak-kuru iklim bölgelerinde bina kabuğu ısıl performansının yaz konfor koşulları açısından değerlendirilmesine yönelik bir çalışma*. (Yayınlanmamış Tez). İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Erdede, S. B. & Bektaş, S.** (2014). Ekolojik açıdan sürdürülebilir taşınmaz geliştirme ve yeşil bina sertifika sistemleri. *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 6(1), 1-12.
- Eroğlu, B. & Yaldız, E.** (2006). Kültür mirasının sürekliliği için anıtsal binaların yeniden kullanılması bağlamında Ermenek Tol Medrese. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15, 315-340.
- Erten, D.** (2011). *Yeşil binalar*. Ankara: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Bölgesel Çevre Merkezi.
- Estaji, H.** (2017). A review of flexibility and adaptability in housing design. *International Journal of Contemporary Architecture*, 4(2), 37-49.
- Farrow, R. J., Labrador, A. C. & Crews, J. D.** (2012). *The Road to Flexibility: Adaptability, Transformability and Convertibility*. Erişim Tarihi: 06.01.2024.

<https://healthcaredesignmagazine.com/trends/architecture/road-flexibility-adaptability-transformability-and-convertibility/> adresinden erişildi.

Forty, A. (2000). *Words and Buildings: A Vocabulary of Modern Architecture Paperback*. Londra: Thames & Hudson.

Foster, N. (2001). Lord foster of themes bank. *Architectural Design*, 71(4), 32.

Frej, A. B. (2005). *Green office buildings, a practical guide to development*, Washington, DC: Urban Land Institue.

Friedman, A. (2002). *The Adaptable House: Designing Homes For Change*. New York: McGraw-Hill Professional.

Gabe, J. & Pernille H. C. (2019). *Information or Marketing? Lessons from the History of Private-Sector Green Building Labelling*. In *Sustainable Real Estate: Multidisciplinary Approaches to an Evolving System*, ed. by Thomas Walker, Cary Krosinsky, Lisa N. Hasan & Stéfanie D. Kibsey, 115-163. Cham: Springer International Publishing.

Gedik, Y. (2020). Sosyal, ekonomik ve çevresel boyutlarla sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma. *Uluslararası Ekonomi Siyaset İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi*, 3(3), 196-215.

Gögebakan, Y. (2015). Karakteristik bir değer olan geleneksel Türk evi'nin oluşumunu belirleyen unsurlar ve bu evlerin genel özellikleri. *İnönü Üniversitesi Kültür ve Sanat Dergisi*, 1(1), 41-55.

Green Star. (2023). *Green Star Certification System*. Erişim tarihi: 05.12.2023. <https://new.gbca.org.au/green-star/certification-process/eligibility-criteria/> adresinden erişildi.

Groak, S. (1992). *The Idea of Building: Thought and Action in the Design and Production of Buildings*. 1st ed. Taylor & Francis. <https://doi.org/10.4324/9780203133781>.

Günay, R. (1999). *Türk Ev Geleneği ve Safranbolu Evleri*. İstanbul: Yapı-Endüstri Merkezi Yayınları.

- Güvenç, B.** (2008). *Sürdürülebilirlik bağlamında ekolojik tasarım prensiplerinin mimaride uygulanabilirliğinin irdelenmesi*. (Yayınlanmamış Tez). Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Habraken, N. J.** (1972). *Supports: An Alternative to Mass Housing*, London; The Architectural Press.
- Hertzberger, H.** (1991). *Lessons For Students*. Rotterdam: 010 Publishers.
- Habraken, N. J.** (2002). The uses of levels. *Open House International*, 27(2), 9-20.
- Habraken, N. J.** (2008). Design for flexibility. *Building Research & Information*, 36(3):290-296
- Hertzberger, H.** (2009). *Lessons for student in architecture*, Rotterdam: 010 Publishers.
- Hertzberger, H.** (2009). *The Schools of Herman Hertzberger*, Rotterdam: 010 Publishers.
- IISB.** (2023). *SBTOOL Method*. Erişim tarihi: 02.12.2023. <http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/> adresinden erişildi.
- İlhan, C.** (2008). *Tüketici odaklı konut arzında esneklik ve yalınlık yaklaşımları*. (Yayınlanmamış Tez). İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- İncedayı, D.** (2004). Çevresel duyarlık bağlamında davranış biçimi olarak “sürdürülebilirlik”. *Mimarlık Dergisi*, 318. Erişim tarihi: 06.01.2024. <http://www.mimarlikdergisi.com/index.cfm?sayfa=mimarlik&DergiSayi=30&RecID=732#> adresinden erişildi.
- İslamoğlu, Ö.** (2014). *Okullarda esneklik stratejilerinin belirlenmesi üzerine bir yöntem önerisi*. (Yayınlanmamış Tez). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Johnson, P.** (1978). *Mies van der Rohe*. New York: Museum of Modern Art.
- JSBC.** (2023). *CASBEE Certification System*. Erişim tarihi: 16.12.2023. <https://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/certificationE.htm> adresinden erişildi.
- Karaaslan, S.** (2011). *Sürdürülebilir mimari tasarım sürecinde ön tasarım kararlarını içeren bir model önerisi*. (Yayınlanmamış Tez). İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

- Karni, E.** (1995). Enhancing user's flexibility in adaptable dwelling units in high rise public housing. *Open House International*, 20(2), 39-45.
- Kepekçioğlu, M. B.** (2007). *Fonksiyonel esneklik üzerine kavramsal bir değerlendirme*. (Yayınlanmamış Tez), İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Kıncay, O.** (2014). Sürdürülebilir Yeşil Binalar Ders Notları.
- Kohler, N.** (1999). The relevance of the green building challenge: An observer's perspective. *Building Research & Information*, 27(4-5), 309-320.
- Koutsogiannis, A.** (2018). *Ten benefits of sustainable construction. construction executive*. Erişim tarihi: 06 Ocak 2024. <https://www.constructionexec.com/> adresinden erişildi.
- Kroll, A.** (2010). *AD Classics: Unité d'Habitation, Berlin / Le Corbusier*, Erişim tarihi: 17.12.2023, https://www.archdaily.com/88704/ad-classics-corbusierhaus-le-corbusier?ad_medium=office_landing&ad_name=article adresinden erişildi.
- Kronenburg, R. H.** (1997). *Transportable environments: theory, context, design, and technology: papers from the International Conference on Portable Architecture*. Londra: E & FN Spon.
- Kronenburg, R. H.** (2007). *Flexible Architecture that Responds to Change*. London: Laurence King Publishing.
- Küçükerman, Ö.** (2007). *Türk Evi/ Turkish House-Kendi Mekanının Arayışı İçinde*. İstanbul: Turing Yayınları.
- Lappart, A.** (1969). *Umgelt Und Einrichtung Im Grobraumbüro*. Baunen Wohnen, 1.
- Larsson, N.** (2007). *Rating System and SBTool*. The International Initiative for a Sustainable Built Environment.
- Lazar, N., K. Chithra.** (2020). A comprehensive literature review on development of building sustainability assessment systems. *Journal of Building Engineering*, 32, 101-450.
- LEED.** (2023). *Projects*. Erişim tarihi: 10.11.2023. <https://www.usgbc.org/projects> adresinden erişildi.

- Maccleanor, G.** (1998). Adaptability. *A+T Magazine*, 12, 40-45.
- Mattoni, B., Guattari, C., Evangelisti, L., Bisegna, F., Gori, P. & Asdrubali, F.** (2018). Critical review and methodological approach to evaluate the differences among international green building rating tools. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 82, -960. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.09.105>.
- McDonough, W.** (1992) *The hannover principles: design for sustainability*. New York: William McDonough Architects.
- McGuirk, J.** (2014). *Le Corbusier Symbol for Era Obsessed with Customisation*. Erişim tarihi: 17.12.2023, <https://www.dezeen.com/2014/03/20/opinion-justin-mcguirk-le-corbusier-symbol-for-era-obsessed-with-customisation/> adresinden erişildi.
- McLennan, F. J.** (2004). *The Philosophy Of Sustainable Design*. Kansas City, USA: Ecotone publishing.
- Meadows, D. H.,** (1972), *Limits to growth, Report to the Club of Rome*. New York: Universe Books.
- Mileti, D. S.** (1999), *Disasters by design: A reassessment of natural hazards in the United States*, Washington DC: Joseph Henry Press.
- Moffatt, S. & Russell, P.** (2001). *Assessing the adaptability of buildings. IEA Annex 31 Energy-related environmental impact of buildings*. Canada: International Initiative for a Sustainable Built Environment.
- Morelli, J.** (2011). Environmental sustainability: A definition for environmental professionals, *Journal of Environmental Sustainability*, 1(1), 1-10.
- Musgrove, J.** (1973). AD Briefing: Laboratories. *Architectural Design*, 12, 712-715.
- Nguyen, B. K., Altan, H.** (2011). Comparative review of five sustainable rating systems. *Procedia Engineering*, 21, 376-386.
- Norton, B. G.,** (2005). *Sustainability: A philosophy of adaptive ecosystem management*. Chicago: University of Chicago Press.

- Odaman K., H.** (2012). *Ölçütlere dayalı değerlendirme ve sertifika metotlarından LEED ve BREEAM'in Türkiye uygulamalarına yönelik irdeleme ve öneriler.* (Yayınlanmamış Tez). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Oxman, R. M.** (1975). Flexibility as a planning strategy. *International Technical Cooperation Center (ITCC)*, 1.
- Özcan, U.** (2013). *Konutlarda sürdürülebilir mimarlık açısından iklimsel konfor kriterlerinin değerlendirilmesi için bir model önerisi.* (Yayınlanmamış Tez). Çukurova Üniversitesi, İstanbul.
- Özcan, U., & Güngör, S.** (2019). Geleneksel Türk Evi ile geleneksel Japon Evi'nin yapısal açıdan karşılaştırılması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 16, 646-661.
- Özinal, D.** (2021). *Konut kullanıcısının esnek tasarıma bakışı ve esnek kullanım tercihleri.* (Yayınlanmamış Tez). Çukurova Üniversitesi, İstanbul.
- Özmehmet, E.** (2005). *Sürdürülebilir mimarlık bağlamında Akdeniz iklim tipi için bir bina model önerisi.* (Yayınlanmamış Tez). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Özmehmet, Ö. G. E.** (2007). Avrupa ve Türkiye'deki sürdürülebilir mimarlık anlayışına eleştirel bir bakış. *Journal of Yaşar University*, 2(7), 809-826.
- Özorhon, G.** (2013). Sürdürülebilir mimarlık, yarının binaları ve bir örnek. *XI. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi*, ss. 1473-1478, İzmir.
- Öztürk, A.** (2015). *Yeşil bina sertifikasyon sistemlerinin analizi.* (Yayınlanmamış Tez). İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Palabıyık, S.** (2009). *Geleneksel ve yeni kalkınma kuramlarının analizi: Türkiye örneği.* (Yayınlanmamış Tez). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Paul, B. D.** (2008). A history of the concept of sustainable development: Literature review. *The Annals of the University of Oradea*, 17(2), 577-579.
- Pittel, K.** (2002), Sustainability and endogenous growth, Cheltenham, UK and Northampton, MA, US: Edward Elgar.

- Rabeneck, A., Sheppard, D. & Town, P.,** (1974). Housing: flexibility/ adaptability. *Architectural Design*, 44, 76-91.
- Reed, R. G., Krajcinovic-Bilos, A. & Reed, M. A. J.** (2017). Green building rating systems. In Martin A. Abraham (eds.), *Encyclopedia of sustainable Technologies* (ss. 99-112). Oxford: Elsevier.
- Renda, Y.** (1995). Sürdürülebilir turizm. *Bilim ve Teknik Dergisi*, 332, 48-51.
- Ripnen, K. H.** (1960). Office building and office layout planning. New York: Mc.Graw-Hill Book Company Inc.
- Rosenbaum, M.** (2002). A green building on campus, *Ashrae Journal*, 44, 41-44.
- Ruano, M.** (2000). Eco-urbanism, sustainable human settlements: 60 case studies, Barcelona: GG.
- Schneider, T. & Till, J.** (2007). *Flexible housing*. Routledge, United Kingdom: Architectural Press.
- Schulz, C. N.** (1963). Intention in architecture. London: MIT Press.
- Selçuk, G.** (2010). *LEED sertifikası almaya yönelik yeni bina ve kapsamlı yenileme projelerinde sözleşmelerin biçimlendirilmesi*. (Yayınlanmamış Tez). İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Sev, A. (2009).** How can the construction industry contribute to sustainable development? A conceptual framework. *Sustainable Development*, 17(3), 161-173.
- Sev, A.** (2009). Sürdürülebilir mimarlık. İstanbul: YEM Kitabevi.
- Sev, A., Canbay, N.** (2009). Dünya genelinde uygulanan yeşil bina değerlendirme ve sertifikasyon sistemleri. *Yapı Dergisi Yapıda Ekoloji*, 329, 42-47.
- Sinclair, B. R., Mousazadeh, S. & Safarzadeh, G.** (2012). Agility, adaptability + appropriateness: conceiving, crafting & constructing an architecture of the 21st century. *ARCC Journal*, 9(1), 35-43.

- Singh, A., Syal, M., Grady, S. C. & Korkmaz, S.** (2010). Effects of green buildings on employee health and productivity. *J. Am. Public Health*, 100(9), 1665-1668.
- Smart Market Report.** (2018). World green buiding trends.
- Smith, P. C.** (2000). *Building Hong Kong, environmental considerations*. Ed. By Wong Wah Sang & Edwin Hon-wan Chan, Hong Kong: Hong Kong University Press.
- Sur, H.** (2012). *Çevre dostu yeşil binalar*, XXI, Yeşil Binalar Referans Rehberi. İstanbul: Puna Yayın.
- Sveiven, M.** (2010). *AD Classics: Rietveld Schroder House / Gerrit Rietveld*, Erişim tarihi: 18.12.2023, https://www.archdaily.com/99698/ad-classics-rietveld-schroder-house-gerrit-rietveld?ad_source=search&ad_medium=projects_tab adresinden erişildi.
- Şen, H., Kaya, A., & Alpaslan, B.** (2018). Sürdürülebilirlik üzerine tarihsel ve güncel bir perspektif. *Ekonomik Yaklaşım Derneği*, 29(107), 1-47.
- Şenol, S.** (2009). *Gayrimenkul geliştirme sürecinde yeşil binaların sürdürülebilirlik kriterleri açısından incelenmesi*. (Yayınlanmamış Tez). İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Tapan, M.** (1972). Prefabrike Elemanlarla Yapımda Esneklik ve Değişkenlik Sorunu. *YAK Bülteni*, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, İstanbul.
- Tavşan, F. & Yanılmaz, Z.** (2019). Eğitim yapılarında sürdürülebilir yaklaşımlar. *Sanat ve Tasarım Dergisi*, 24, 359-383.
- Tekeli, İ.** (2001). *Sürdürülebilirlik Kavramı Üzerinde İrdelemeler, Cevat Geray'a Armağan*, Ankara: Mülkiyeliler Birliği Yayınları.
- Tokat, M. U.** (2010). *Küreselleşme sürecinde ekoloji ve sürdürülebilirlik kavramlarına yaklaşım ve mimarlık alanındaki yansımaları*. (Yayınlanmamış Tez). Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, İstanbul.
- Topham, S.** (2004). *Move House*. United Kingdom: Prestel Publishing.
- Tosun, E. K.** (2009). Sürdürülebilirlik olgusu ve kentsel yapıya etkileri. *PARADOKS, Ekonomi, Sosyoloji ve Politika Dergisi*, 10(2).

- Tufan, M. Z., Cengiz, Ö.** (2012). Sürdürülebilirlik kavramı ve yapı malzemeleri için sürdürülebilirlik kriterleri. *Uluslararası Sürdürülebilir Mühendislik ve Teknoloji Dergisi*, 2(1), 6-13.
- Turan, M.** (1974). A concept of environmental flexibility: with special reference to squatter housing. In Carson D. H. (eds.), *Man-environment interactions: evaluations and applications* (ss. 175-190). Dowden, Hutchinson and Ross Stroudsboung, PA.
- Turgut, H. S.** (1990). *Kültür- davranış-mekan etkileşiminin saptanmasında kullanılabilecek bir yöntem.* (Yayınlanmamış Tez). İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- UIA.** (2009). *International Union of Architects Copenhagen Declaration, Sustainable by Design*, Copenhagen, Denmark: UIA.
- Ulucan, M.** (2012). *Mimarlıkta bütünleştirici esnek yapı modelinin araştırılması.* (Yayınlanmamış Tez). Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- United Nations.** (1972). *Report Of The United Nations Conference on the Human Environment.* Erişim Tarihi: 06.01.2024. <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/NL7/300/05/PDF/NL730005.pdf?OpenElement> adresinden erişildi.
- United Nations.** (1996). *Report Of The United Nations Conference On Human Settlements (Habitat II).* Erişim Tarihi: 06.01.2024 <https://daccess-ods.un.org/tmp/2741740.3459549.html> adresinden erişildi.
- Uruk, Z. F., & İslamoğlu, A. K. K.** (2019). Breeam, Leed ve DGNB yeşil bina sertifikasyon sistemlerinin standart bir konutta karşılaştırılması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 15, 143-154.
- Vijayan, A., & Kumar, A.** (2005). A review of tools to assess the sustainability in building construction. *Environmental Progress*, 24(2), 125-132.
- WCED.** (1987). *Our Common Future, Brundtland Report.* Oxford & New York: Oxford University Press.
- Weeks, J.** (1964). Indeterminate architecture. *Transactions of the Barthlett Society*, 2, 85-106.

World Green Building Council. (2023). *World Green Building Council*. Erişim tarihi: 12.11.2023. <https://www.worldgbc.org/> adresinden erişildi.

Xiaoping, M., Lu H., & Li Q. (2009). A comparison study of mainstream sustainable/green building rating tools in the world. In 2009 International Conference on Management and Service Science, (ss. 20-22), Beijing, China, IEEE.

Yagi, K. (1982). *A Japanese touch for your home*. USA: Kodansha International.

Yalçın, G. (2013). *Yeşil bina sertifika programları ve Türkiye’deki uygulanabilirliğinin araştırılması*. (Yayınlanmamış Tez). İstanbul Üniversitesi, İstanbul.

Yanar, N. (2017). *Mimari tasarımda “sürdürülebilirlik ve ekoloji” anlayışının Konya bağlamında incelenmesi*. (Yayınlanmamış Tez). Selçuk Üniversitesi, Konya.

Yeang, K. (2006). *Ecodesign: A manual for ecological design*. London: Willey-Academy, London.

Yılmaz, H. (2020). *Sürdürülebilir mimari tasarım: Az katlı konutlarda esnek bir tasarım modeli*. (Yayınlanmamış Tez). Eskişehir Teknik Üniversitesi, Eskişehir.

Yürekli, F. (1983). *Mimari tasarımda belirsizlik: esneklik/uyabilirlik ihtiyacının kaynakları ve çözümü üzerine bir araştırma*. (Yayınlanmamış Tez). İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

İnternet Kaynakları

URL-1: <https://sozluk.gov.tr/>, Erişim tarihi: 09.12.2023.

URL-2: <http://www.dildernegi.org.tr/TR,274/turkce-sozluk-ara-bul.html>, Erişim tarihi: 09.12.2023.

URL-3: <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com>, Erişim tarihi: 09.12.2023.

URL-4: <https://www.merriam-webster.com/>, Erişim tarihi: 09.12.2023.

URL-5: <https://www.breeam.com/>, Erişim tarihi: 17.11.2023.

URL-6: <https://www.usgbc.org/leed>, Erişim tarihi: 18.11.2023.

URL-7: <https://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/overviewE.htm>, Erişim tarihi: 13.11.2023.

URL-8: <https://new.gbca.org.au/green-star/rating-system/>, Erişim tarihi: 15.11.2023.

URL-9: <https://www.iisbe.org/sbmethod>, Erişim tarihi: 18.11.2023.

URL-10: <https://www.dgnb.de/en/certification/important-facts-about-dgnb-certification/about-the-dgnb-system>, Erişim tarihi: 05.12.2023.

URL-11: [https://tr.wikipedia.org/wiki/Esneklik_\(ekonomi\)](https://tr.wikipedia.org/wiki/Esneklik_(ekonomi)), Erişim tarihi: 01.12.2023.

URL-12: <https://tr.wikipedia.org/wiki/Esneklik>, Erişim tarihi: 01.12.2023.

URL-13: <https://www.archdaily.com/337430/1-angel-square-3d-reid>, Erişim tarihi: 14.12.2023.

URL-14: <http://www.turkosfer.com/turklerde-cadir/>, Erişim tarihi: 16.12.2023.

URL-16: https://www.researchgate.net/figure/Le-Corbusier-Maison-Citrohan-1922-FLC-20707-y-FLC-20709_fig1_355006280, Erişim tarihi: 17.12.2023.

URL-17: <https://www.arkitektuel.com/villa-savoye-2/>, Erişim tarihi: 17.12.2023.

URL-19: <https://358berlin.wordpress.com/2016/03/23/hufeisensiedlung-begum/>, Erişim tarihi: 18.12.2023.

URL-21: https://www.mimarizm.com/makale/ludwig-mies-van-der-rohe-1-4-no-lu-evler_114019, Erişim tarihi: 18.12.2023.

URL-22: <https://www.ahh.nl/index.php/en/projects2/12-utiliteitsbouw/85-centraal%02beheer-offices-apeldoorn>, Erişim tarihi: 19.12.2023.

URL-23: <https://www.ahh.nl/index.php/en/projects2/14-woningbouw/79-diagoon-experimental-housing>, Erişim tarihi: 19.12.2023.

URL-24: https://www.researchgate.net/figure/Duffys-model-Duffy-Myerson-1998-at-the-left-and-Brands-model-Brand-1995-at-the_fig2_232274114, Erişim tarihi: 19.12.2023.

URL-25: <https://www.arkitektuel.com/sendai-mediatheque/>, Erişim tarihi: 20.12.2023.

URL-26: <https://architectuul.com/architecture/rietveld-schroder-house>, Erişim tarihi: 18.12.2023.

URL-27: <https://archeyes.com/the-farnsworth-house-mies-van-der-rohe/>, Erişim tarihi: 25.12.2023.

URL-28: <https://hiddenarchitecture.net/montessori-school/>, Erişim tarihi: 21.12.2023.

URL-29: <https://www.ahh.nl/index.php/en/projects2/9-onderwijs/114-montessori-school-delft>, Erişim tarihi: 21.12.2023.

URL-30: <http://www.open-building.org/ob/next21.html>, Erişim tarihi: 22.12.2023.

URL-31: https://www.archdaily.com/969372/ancora-40-office-building-buckley-gray-yeoman?ad_source=search&ad_medium=projects_tab, Erişim tarihi: 24.12.2023.

URL-32: https://www.archdaily.com/933182/the-financial-park-helen-and-hard-architects-plus-saaha?ad_source=search&ad_medium=projects_tab, Erişim tarihi: 24.12.2023.

URL-33: https://www.archdaily.com/1001286/technocampus-berlin-tchoban-voss-architekten?ad_source=search&ad_medium=projects_tab, Erişim tarihi: 25.12.2023.

URL-34: https://www.archdaily.com/1001481/matrix-one-mvrdv?ad_source=search&ad_medium=projects_tab, Erişim tarihi: 25.12.2023.

URL-35: https://www.archdaily.com/997723/smart-22-at-building-gca-architects?ad_source=search&ad_medium=projects_tab, Erişim tarihi: 25.12.2023.

URL-36: https://www.archdaily.com/956999/we3-at-waters-edge-spf-architects?ad_source=search&ad_medium=projects_tab, Erişim tarihi: 26.12.2023.

URL-37: https://www.archdaily.com/944795/makers-quarter-block-d-office-building-bnim?ad_source=search&ad_medium=projects_tab, Erişim tarihi: 26.12.2023.

URL-38: https://www.archdaily.com/499775/doncaster-civic-office-cartwright-pickard-architects?ad_source=search&ad_medium=projects_tab, Erişim tarihi: 27.12.2023.

URL-39: https://www.archdaily.com/992168/edge-suedkreuz-berlin-offices-tchoban-voss-architekten?ad_source=search&ad_medium=projects_tab, Erişim tarihi: 28.12.2023.

URL-40: https://www.archdaily.com/931396/oxxeo-building-rafael-de-la-hoz-arquitectos?ad_source=search&ad_medium=projects_tab, Erişim tarihi: 29.12.2023.

URL-41: https://www.archdaily.com/999474/the-jj-mack-building-lifschutz-davidson-sandilands?ad_source=search&ad_medium=projects_tab, Erişim tarihi: 29.12.2023.

URL-42: https://www.archdaily.com/959290/youngstorget-3-office-building-hille-melbye-arkitekter?ad_source=search&ad_medium=projects_tab, Erişim tarihi: 30.12.2023

ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad : Hilal Şeyda Nur NAHAROĞLU

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** : 2022, Haliç Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü
- **Yüksek Lisans** : 2024, Haliç Üniversitesi, Mimarlık Anabilim Dalı, Mimarlık Program

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLER:

2022 yılından beri serbest olarak mesleğini devam ettirmektedir.