

**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

MİMARLIK ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TÜRKİYE’DE YEŞİL BİNA PROJELERİNDE PROJE YÖNETİMİ
KAPSAMINDA KARŞILAŞILAN ZORLUKLAR VE ÖNERİLEN
ÇÖZÜMLER**

DİLARA CECELOĞLU

KOCAELİ 2022

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MİMARLIK ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TÜRKİYE’DE YEŞİL BİNA PROJELERİNDE PROJE YÖNETİMİ
KAPSAMINDA KARŞILAŞILAN ZORLUKLAR VE ÖNERİLEN
ÇÖZÜMLER

DİLARA CECELOĞLU

Doç. Dr. Rüveyda KÖMÜRLÜ
Danışman, Kocaeli Üniv.

.....

Prof. Dr. Safa Bozkurt COŞKUN
Jüri Üyesi, Kocaeli Üniv.

.....

Prof. Dr. Seden ACUN ÖZGÜNLER
Jüri Üyesi, İstanbul Teknik Üniv.

.....

Tezin Savunulduğu Tarih: 10.01.2022

ETİK BEYAN VE ARAŞTIRMA FONU DESTEĞİ

Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez/proje çalışmada,

- Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu,
- Çalışmanın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı,
- Bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi,
- Bu çalışmanın Kocaeli Üniversitesi'nin abone olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Fen Bilimleri Enstitüsü'nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun olduğunu,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı,

beyan ederim.

☒ Bu tez çalışmasının herhangi bir aşaması hiçbir kurum/kuruluş tarafından maddi/altyapı desteği ile desteklenmemiştir.

☐ Bu tez çalışması kapsamında üretilen veri ve bilgiler tarafından no'lu proje kapsamında maddi/alt yapı desteği alınarak gerçekleştirilmiştir.

Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Dilara CECELOĞLU

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI

Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda belirtilen koşullarla kullanıma açma izninin Kocaeli Üniversitesi'ne verdiğimi beyan ederim. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanımı bana ait olacaktır.

Tezin kendi özgün çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim kurulu tarafından yayınlanan **“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”** kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricinde YÖK Ulusal Tez Merkezi / Kocaeli Üniversitesi Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- ☐ Enstitü yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir.
- ☐ Enstitü yönetim kurulu gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 6 ay ertelenmiştir.
- ☒ Tezim ile ilgili gizlilik kararı verilmemiştir.

Dilara CECELOĞLU

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Bu eseri, Türkiye’de yeşil bina üretiminde gerçekleştirilen proje yönetim şeklinin benimsenmesinin önündeki kritik zorlukları belirlemeyi ve bu zorluklara karşı çözüm önerileri getirmek amacı ile hazırladım.

Bu eserin hazırlanması sırasında büyük katkısı olan ve sabırla desteğini sürdüren değerli tez danışmanım Doç. Dr. Rüveyda KÖMÜRLÜ’ye,

Her zaman olduğu gibi desteğini benden yine esirgemeyen, anlayışıyla hep yanımda olan sevgili eşim Ahmet Can CECELOĞLU’na,

Teze başladığım ilk günden itibaren bana inanan ve beni destekleyen aileme, tüm kalbimle teşekkür eder, sevgi ve saygılarımı sunarım.

Ocak – 2022

Dilara CECELOĞLU



İÇİNDEKİLER

ETİK BEYAN VE ARAŞTIRMA FONU DESTEĞİ.....	i
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI	ii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
TABLOLAR DİZİNİ.....	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
ÖZET	x
ABSTRACT	xi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Çalışmanın Amacı	3
2.2. Çalışma Yöntemi.....	3
3. PROJE YÖNETİMİ	5
3.1. Proje ve Proje Yönetimi Kavramlarının Tanımları	5
3.2. Proje Yönetiminin Tarihsel Gelişim Süreci	9
3.3. Proje Yönetimi Bileşenleri	12
3.4. Proje Yaşam Döngüsü ve Modelleri	15
3.5. Proje Yönetim Süreçleri	22
3.6. Proje Yönetiminin Kullanılma Amaçları	23
3.7. İnşaat Proje Yönetimi	24
4. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE MİMARLIK	28
4.1. Sürdürülebilirlik Kavramının Tanımı.....	28
4.2. Sürdürülebilir Kalkınma Kavramının Tanımı	29
4.2.1. Sürdürülebilir Kalkınma Bileşenleri	30
4.2.2. Sürdürülebilir Kalkınma Kavramının Tarihsel Gelişim Süreci	31
4.3. Sürdürülebilir Mimarlık Kavramının Tanımı.....	33
4.4. Sürdürülebilir Mimarlık Kavramının İlkeleri.....	33
4.4.1. Kaynak Yönetimi	34
4.4.2. Yapı Yaşam Döngüsü Tasarımı	36
4.4.3. İnsan İçin Tasarım.....	38
5. YEŞİL BİNA KAVRAMININ TANIMI VE YEŞİL BİNA SERTİFİKA SİSTEMLERİ.....	40
5.1. Yeşil Bina Kavramının Tanımı, Avantaj ve Dezavantajları.....	40
5.2. Yeşil Bina Sertifika Sistemleri	43
5.2.1. Dünya Geneline Uygulanan Yeşil Bina Sertifika Sistemleri	44
5.2.2. Türkiye’de Uygulanan Yeşil Bina Sertifika Sistemleri.....	47
6. YEŞİL BİNALARIN PROJE YÖNETİMİ.....	49
6.1. Yeşil Bina Proje Yönetimi Kavramı	49
6.2. Proje Yönetimine Sürdürülebilirliği Entegre Etmek	50
6.3. Yeşil Bina Proje Yönetimi Yaşam Döngüsü	53
6.3.1. Fizibilite Evresi	54
6.3.2. Tasarım Evresi	57
6.3.3. Uygulama Evresi	58
6.3.4. Kapanış Evresi	59
6.4. Sürdürülebilir Proje Yönetiminde Kullanılan Araçlar	60

6.5. Yeşil Bina Performans Kriterleri/Parametreleri	60
6.6. Entegre Tasarım Yaklaşımı ve Araçları	61
6.7. Geleneksel Proje Yönetim Süreci ile Entegre Tasarım Proje Yönetim Sürecinin Karşılaştırılması.....	65
6.8. Yeşil Bina Proje Yönetim Süreçlerinde Karşılaşılan Bariyerler	66
7. YEŞİL BİNA ÜRETİMİ PROJE YÖNETİMİ KAPSAMINDA TÜRKİYE’DE KARŞILAŞILAN ZORLUKLAR VE ÖNERİLEN ÇÖZÜMLER ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA.....	76
7.1. Araştırmanın Amacı ve Yöntemi	76
7.2. Anket Çalışmasının İçeriği.....	77
7.3. Anket Sonuçlarının Analiz ve Değerlendirmeleri	78
8. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	104
KAYNAKLAR.....	111
EKLER	120
KİŞİSEL YAYINLAR VE ESERLER.....	132
ÖZGEÇMİŞ.....	133

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Proje Yaşam Döngüsü	16
Şekil 3.2. Yaşam Döngüsü Örneği	17
Şekil 3.3. Proje Yaşam Döngülerinin Özellikleri	18
Şekil 3.4. Şelale Modeli Metodolojisi	20
Şekil 3.5. Evrimsel Geliştirme Süreç Modeli Metodolojisi	22
Şekil 4.1. Üç Alanda Sürdürülebilir Kalkınma Modeli	30
Şekil 4.2. Binadaki Kaynak Akışı	34
Şekil 6.1. Geleneksel Tasarım ile GBCI Sertifikasyon Sürecinin Birleştirilmesi	62
Şekil 6.2. Projelerde Sürdürülebilirlik İçin Entegre Çerçeve Örneği	64
Şekil 7.1. Katılımcıların Meslek Grupları Dağılımı	78
Şekil 7.2. Katılımcıların İş Tecrübesi Dağılımı	79
Şekil 7.3. Katılımcıların Yeşil Bina Proje Yönetimindeki İş Tecrübesi Dağılımı	79
Şekil 7.4. Katılımcıların Yeşil Bina Üretiminde Proje Yönetimi Tecrübesi Edinme Yolları	79
Şekil 7.5. Şirketlerin Faaliyet Süreleri Dağılımı	80
Şekil 7.6. Şirketlerin Uzmanlık Alanları Dağılımı	80
Şekil 7.7. Şirketlerin Yıllık Ciro Dağılımı	81
Şekil 7.8. Şirketlerin Proje Yönetimi Uygulama Dağılımı	81
Şekil 7.9. Şirketlerin Yeşil Bina Proje Yönetimi Süre Dağılımı	82
Şekil 7.10. Şirketlerin Yeşil Bina Üretimi İçin Ayrı Bir Ekiplerinin Olması Dağılımı	82
Şekil 7.11. Kullanılan Sözleşmelerin Yeşil Bina Projeleri İçin Uygunluk Dağılımı	83
Şekil 7.12. Şirketlerin Yeşil Bina Proje Yönetimine Geçme Sürelerinin Uygunluğu Dağılımı	83
Şekil 7.13. 13 Numaralı Anket Sorusunun Analizi	84
Şekil 7.14. 14 Numaralı Anket Sorusunun Analizi	84
Şekil 7.15. 15 Numaralı Anket Sorusunun Analizi	85
Şekil 7.16. 16 Numaralı Anket Sorusunun Analizi	85
Şekil 7.17. 17 Numaralı Anket Sorusunun Analizi	86
Şekil 7.18. 18 Numaralı Anket Sorusunun Analizi	86
Şekil 7.19. 19 Numaralı Anket Sorusunun Analizi	87
Şekil 7.20. 20 Numaralı Anket Sorusunun Analizi	87
Şekil 7.21. 21 Numaralı Anket Sorusunun Analizi	88
Şekil 7.22. 22 Numaralı Anket Sorusunun Analizi	88
Şekil 7.23. 23 Numaralı Anket Sorusunun Analizi	89
Şekil 7.24. 24 Numaralı Anket Sorusunun Analizi	89
Şekil 7.25. 25 Numaralı Anket Sorusunun Analizi	90
Şekil 7.26. 26 Numaralı Anket Sorusunun Analizi	90
Şekil 7.27. 27 Numaralı Anket Sorusunun Analizi	91
Şekil 7.28. 28 Numaralı Anket Sorusunun Analizi	91
Şekil 7.29. 29 Numaralı Anket Sorusunun Analizi	92
Şekil 7.30. 30 Numaralı Anket Sorusunun Analizi	92
Şekil 7.31. 31 Numaralı Anket Sorusunun Analizi	93

Şekil 7.32. 32 Numaralı Anket Sorusunun Analizi	93
Şekil 7.33. 33 Numaralı Anket Sorusunun Analizi	94
Şekil 7.34. 34 Numaralı Anket Sorusunun Analizi	94
Şekil 7.35. 35 Numaralı Anket Sorusunun Analizi	95
Şekil 7.36. 36 Numaralı Anket Sorusunun Analizi	95
Şekil 7.37. 37 Numaralı Anket Sorusunun Analizi	96
Şekil 7.38. 38 Numaralı Anket Sorusunun Analizi	96
Şekil 7.39. 39 Numaralı Anket Sorusunun Analizi	97
Şekil 7.40. 40 Numaralı Anket Sorusunun Analizi	97
Şekil 7.41. 41 Numaralı Anket Sorusunun Analizi	98
Şekil 7.42. 42 Numaralı Anket Sorusunun Analizi	98



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 3.1.	Proje Yönetim Süreçleri Bilgi Alanları ve Süreçleri.....	14
Tablo 3.2.	Şelale Modeline ait Güçlü ve Zayıf Yanlar.....	20
Tablo 3.3.	Evrimsel Geliştirme Süreç Modeline ait Güçlü ve Zayıf Yanlar	21
Tablo 6.1.	Yeşil Yapı Yaşam Döngüsünü Oluşturan Süreçler ve Bu Süreçlerde Yeşil Bina Proje Yönetimi Aşamaları	59
Tablo 6.2.	Geleneksel Proje Yönetim Süreci ile Entegre Tasarım Proje Yönetim Sürecinin Karşılaştırılması	66
Tablo 7.1.	Sektörü En Çok Etkileyen İlk 5 Zorluk.....	100
Tablo 7.2.	Zorlukların Ort. Puanları, Kategoriler İçindeki Sırası ve Genel Sıraları	101



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

α : Cronbach alfa katsayısı

Kısaltmalar

ANSI	: Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü
AR-GE	: Araştırma Geliştirme
B.E.S.T.	: Binalarda Ekolojik ve Sürdürülebilir Tasarım
BIM	: Bina Bilgi Sistemleri
BRE	: Building Research Establishment (Yapı Araştırma Kurumu)
BREEAM	: Building Research Establishment Enviromental Assesment Method (Yapı Araştırma Kurumu Çevresel Değerlendirme Methodu)
CAPM	: Certified Associate in Project Management
CASBEE	: Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency (Yapılı Çevre Etkinliği İçin Kapsamlı Değerlendirme Sistemi)
CPM	: Critical Path Management (Kritik Yol Yöntemi)
CSI	: Construction Specifications Institute
ÇEDBİK	: Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği
ÇŞB	: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
DGNB	: Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (Alman Sürdürülebilir Yapılar Konseyi)
ENEREPA	: Amerikan Çevre Koruma Ajansı
GBCA	: Australia Green Building Council (Avusturalya Yeşil Binalar Konseyi)
GBCI	: Green Building Certification Institute (Yeşil Bina Sertifikasyon Enstitüsü)
HKGBC	: Hong Kong Yeşil Bina Konseyi
IEEE	: Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü
IPMA	: Uluslararası Proje Yönetim Derneği
LEED	: Leadership in Energy and Environmental Design (Enerji ve Çevresel Tasarımda Liderlik Yeşil Bina Sertifika Sistemi)
PERT	: Program Evaluation Review Technique (Program Değerlendirme ve Gözden Geçirme Tekniği)
PMBOK	: Project Management Body of Knowledge
PMI	: Project Managament Institute (Proje yönetimi Enstitüsü)
PMP	: Project Managament Proffessionel
SEEB-TR	: Sürdürülebilir Enerji Etkin Binalar- Türkiye
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
UNEP	: UN Environment Programme (Birleşmiş Milletler Çevre Programı)
USGBC	: U.S. Green Building Council (Amerika Yeşil Binalar Konseyi)
WBS	: İş Kırılım Yapısı
WCED	: The World Commission on Environment and Development (Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu)
YBM	: Yapı Bilgi Modellemesi
YDD	: Yaşam Döngüsü Değerlendirme
YUAM	: Yapı Uygulama ve Araştırma Merkezi

TÜRKİYE'DE YEŞİL BİNA PROJELERİNDE PROJE YÖNETİMİ KAPSAMINDA KARŞILAŞILAN ZORLUKLAR VE ÖNERİLEN ÇÖZÜMLER

ÖZET

Çevrenin kirlenmesi, kaynakların ve enerji kullanımının artması gibi sorunlar sürdürülebilirliği teşvik etmektedir. Toplumun ve çevrenin ihtiyaçlarının giderilmesinde inşaat sektörü çok önemlidir. Çevre korumasına yönelik farkındalığın artmasıyla, insan sağlığını ve yapının yaşam döngüsünde çevreyi en az etkileyen, su ve enerjiyi en az tüketen yeşil bina kavramı ortaya çıkmıştır. Yeşil binalar son zamanlarda çok rağbet görmektedir fakat benimsenmesinde birtakım engeller bulunmaktadır ve bu sebeple yeşil bina üretimi beklenen seviyeden az olmaktadır. Bu tez, Türkiye'deki ana engelleri belirlemek ve ülkemizde yeşil bina projelerinin benimsenmesini ve üretimini artırmak için bir alan çalışması kapsamında öneriler sunmayı amaçlamaktadır. Gerçekleştirilen alan çalışmasında Türkiye'de yeşil bina üretiminde uzman kişiler için anket soruları hazırlanmıştır. Alınan cevaplara göre, Türkiye'deki yeşil bina uygulamalarında karşılaşılan zorluklar analiz edilmiş ve çözüm önerileri sunulmuştur. Araştırma bulgularına göre Türkiye'de karşılaşılan en güçlü zorluklar, yeşil bina yönetmeliği eksikliği gibi yönetim ve devlet bazlı zorluklar, yeşil bina teknolojilerine olan ilgisizlik gibi proje bazlı zorluklar, eğitim ve teknoloji bazlı zorluklardır. Sonuç olarak, yeşil bina projelerini etkin bir şekilde yönetmek adına zorluklara çözüm olarak devletten bir etki gelmesiyle yeşil bina üretiminin benimsenmesi hızlandırılabilir. Ayrıca, yeşil binalar hakkında eğitimlere önem verilmesi, yeşil bina teknolojilerine ilgi gösterilmesi diğer önemli çözüm yolları olarak görülmektedir. Gerekli teorik ve pratik çözümler sağlanırsa, ülkemizde yeşil bina üzerine uzmanlaşmak isteyen kişilerle beraber daha başarılı bir yeşil bina proje yönetimi gerçekleştirilebileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilirlik, Yeşil Bina, Yeşil Bina Proje Yönetimi, Yeşil Bina Projelerinin Engelleri.

BARRIERS FOR PROJECT MANAGEMENT IN GREEN BUILDING PRODUCTION IN TURKEY AND THEIR PROPOSED SOLUTIONS

ABSTRACT

Problems such as pollution, increased use of resources and energy etc. promote sustainability. The construction sector is very important in meeting the needs of the society and the environment. With the increase in awareness of environmental protection, the concept of green building has emerged. Green buildings have the least impact on human health and the environment in the life cycle of the building, and consume water and energy the least. Green buildings have been very popular lately, but there are some barriers to their adoption and therefore the amount of green building production is less than expected. This thesis aims to provide suggestions within the scope of a field study to identify the main obstacles in Turkey, and to increase the adoption and production of green building projects. For the field study, survey questions were prepared for experts in green building production in Turkey. According to the answers received, the difficulties encountered in green building applications in Turkey were analyzed and solution suggestions were presented. According to the research findings, the strongest challenges faced in Turkey are management and government-based challenges such as lack of green building regulation, project-based challenges such as lack of interest in green building technologies, education and technology-based challenges. As a result, the adoption of green building production can be accelerated by government influence as a solution to the challenges to effectively manage green building projects. In addition, emphasizing education about green buildings, and showing interest in green building technologies are seen as other important solution ways. If the necessary theoretical and practical solutions are provided, it is thought that a more successful green building project management can be realized with people who want to specialize in green building in Turkey.

Keywords: Sustainability, Green Building, Green Building Project Management, Barriers to Green Building Projects.

1. GİRİŞ

Bir ülkenin sosyal ve ekonomik kalkınmasının ana güçlerinden biri olan inşaat sektörü, bir binanın yaşam döngüsü boyunca önemli ölçüde enerji ve kaynak tüketimi ve buna bağlı sera gazı nedeniyle çevre üzerinde olumsuz etkilere neden olmaktadır. Günümüzde pek çok araştırma, bina faaliyetlerinin çevre, enerji tüketimi, küresel iklim değişikliği ve insan sağlığı üzerindeki etkilerini tartışmaktadır. Bu nedenle inşaat sektörü olumsuz çevresel ve sosyal etkileri en aza indirmek, çevreye ve ekonomiye olumlu katkı katmak ve gelecek nesillerin yaşam kalitesini artırmak için sürdürülebilir stratejiler geliştirmeye ve proje süreçlerine entegre etmeye başlamıştır. Bu minvalde yeşil bina kavramı ortaya çıkmıştır. Yeşil binaların, daha çevre dostu malzeme ve kaynak kullanımı, iç ortam kalitesinin iyileştirilmesi, kaynakları koruma ve atık tüketimini azaltma gibi olumlu etkileri bulunmaktadır. Sürdürülebilir bina olarak da bilinen yeşil bina, daha sağlıklı ve kaynak açısından daha verimli tasarım, uygulama, işletme, bakım ve yıkım modelleri sunmaktadır. Bu süreç sonuçta daha çevre dostu bir çevre yaratılmasını teşvik etmektedir.

Olumsuz etkileri en aza indirmek için yeşil bina uygulamaları yapmak ve sürdürülebilirlik önlemleri geliştirmek inşaat endüstrisi için yeni bir girişimdir ve bu değişikliğe uyum sağlamak ve yaygınlaşmasının önünde hala zorluklar bulunmaktadır. Bu minvalde, bu tez çalışmasında, yeşil bina projesinin benimsenmesini etkileyen zorlukları belirleyerek, sektör adına ne gibi önlemler alınabilir ve nasıl farkındalık oluşturulabilir bunu tartışmak için konuyla ilgili ayrıntılı analiz çalışması yapılacaktır.

Tezin konusu, ilgili konunun önemi ve tez bölümlerinin içerikleri hakkında kısa bilgilendirmeler birinci bölüm olan giriş kısmında yer almaktadır. İkinci bölümde, tez kapsamında genel bilgilere yer verilerek çalışmanın yöntemi ve amacı ifade edilecektir. Üçüncü bölümde, proje ve proje yönetimi detaylı olarak ele alınacaktır. Dördüncü bölümde, sürdürülebilirlik ve mimarlık ilişkileri anlatılacaktır. Sürdürülebilirlik, mimarlık ve proje yönetimi konusunda bilgiler verildikten sonra Beşinci bölümde yeşil bina kavramı ve yeşil bina sertifikalarına yönelik bilgiler verilecektir. Altıncı bölümde, yeşil binaların proje yönetimi hakkında bilgiler aktarılacaktır. Yedinci bölümde, Türkiye’de yer alan yeşil bina projeleri ile ilgili yapılan anket çalışması ve anketin değerlendirilmesi ele alınacaktır. Sekizinci bölüm olan sonuç kısmında, yapılan araştırmalar ve verilen bilgiler doğrultusunda Türkiye’de yeşil bina projelerinin

yönetilmesi sürecinde karşılaşılan zorluklar ve eksiklikler saptanarak, çözüm önerileri getirilmeye çalışılacaktır.

Bu tezin amacı, Türkiye’de yeşil bina üretimine engel olan unsurları belirlemeyi, sürdürülebilir bir çerçeve yaratmak için çözümler sunmayı ve böylece yeşil bina piyasasına fayda sağlamayı ve literatüre bu konuda destek olmayı amaçlamaktadır.



2. GENEL BİLGİLER

İkinci bölümde tez çalışmasının hazırlanması aşamasında yürütülen yöntem ve tez kapsamında ulaşılmak istenen amaç ifade edilmiştir.

2.1 Çalışmanın Amacı

Yeşil bina üretimini teşvik etmek için bazı unsurlara dikkat etmek gerekmektedir. Dünya genelinde çoğu ülke yeşil inşaatı benimsemiştir ve ülkemiz dahil bazı ülkeler de benimseme sürecindedir. Türkiye'de yeşil bina yeni gelişen bir sektördür ve Türkiye'deki yeşil binaların önündeki zorlukların belirlenmesine katkı sağlayan araştırma sayısı çok azdır. Yeşil binaların fayda ve avantajları çok olmakla beraber, yeşil bina projelerini benimsemek ve yeşil bina üretimini yaygınlaştırmak için ana zorlukları da belirlemek gerekmektedir. Bu sebeple tez çalışması Türkiye'de yeşil bina üretiminde gerçekleştirilen proje yönetim şeklinin benimsenmesinin önündeki kritik zorlukları belirlemeyi ve bu zorluklara karşı çözüm önerileri getirmeyi amaçlamaktadır. Ayrıca yeşil bina projelerinin benimsenme zorluklarını analiz ederek yeşil bina üretimine yönelik gerçekleştirilen literatür çalışmalarına katkıda bulunmayı hedeflemektedir. Bu araştırmanın sonuçları, yeşil bina piyasasını teşvik etmek için hem hükümete hem de piyasadakilere fayda sağlayacaktır.

2.2 Çalışma Yöntemi

Bu çalışmada iki yöntem kullanılmıştır. Birincisi literatür çalışması, diğeri anket çalışmasıdır. Yapılan literatür çalışmasında proje, proje yönetimi, sürdürülebilirlik ve yeşil bina kavramları, yeşil bina proje yönetimi ve yeşil bina proje yönetiminde karşılaşılan zorluklar ile bu zorluklara getirilen çözüm önerilerine yönelik araştırmalar yapılmış, konuyla ilgili yazılmış yerli ve yabancı kitap, makale, tez ve elektronik kaynaklar taranmıştır. Alan çalışması kapsamında ise, ilgili literatür taramaları referans alınarak;

- Türkiye'de yeşil bina üretimi konusunda çalışmalarını sürdüren farklı firmalardaki proje yönetimi ekiplerine yöneltilecek anket soruları hazırlanmıştır.
- Anket soruları cevaplarına göre, Türkiye'de yer alan yeşil bina uygulamalarında karşılaşılan zorluklar ve bu zorluklara karşı çözüm önerileri analiz edilerek ülkemizde

daha verimli ve başarılı bir yeşil bina proje yönetimi gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir.

Ülkemizdeki yeşil inşaatın benimsenmesiyle ilgili sorunları bulmak ve gereken verileri toplamak adına yeşil bina konusunda uzman kişilere yöneltilen anket soruları, literatür taramasından edinilen zorluklardır. Ankette bu zorlukların soru olarak sorulması, farklı ülkelerde yapılan çalışmalarda önemli ölçüde ilgi gören ortak zorluklar olmasıdır. Yeşil binaların faydaları ve çevre koşullarının giderek kötüleştiği inşaat sektöründe bilinmesine karşın, yeşil bina teknolojilerinin benimsenmesinin önünde hala engeller vardır. Bu tezde yeşil binayı teşvik etmek adına çözüm getirebilmek, konunun daha net anlaşılabilmesi ve engelleri sınıflandırabilmek için literatürden elde edilen zorluklar 7 kategori altında ve 30 zorluk bazında incelenmiştir. Bu kategoriler proje, planlama, maliyet, eğitim, malzeme, teknoloji ve yönetim ve devlet bazlı zorluklar olarak belirlenmiştir.

Anket sonuçlarının güvenilirliğine yönelik olarak birçok ölçüm metodu bulunmaktadır. Bu çalışmada yapılan anket sonuçlarının güvenilirlik düzeyine yönelik ölçeğin belirlenmesinde Cronbach's alpha güvenilirlik yöntemi kullanılmıştır.

3. PROJE YÖNETİMİ

Proje yönetimi, en uygun maliyet ve zaman içerisinde, kaynakları ve insan gücünü en verimli şekilde kullanarak projenin tamamlanması için gerekli bir uygulamadır. Bu sebeple bu bölümde, proje, proje yönetimi ve süreçleri, proje yaşam döngüsü ve inşaatta proje yönetimi hakkında bilgiler verilecektir.

3.1. Proje ve Proje Yönetimi Kavramlarının Tanımları

Proje; toplumda yer alan bir ihtiyaca yönelik amaçlanan ve ortaya çıkacak herhangi bir ürün veya hizmetin belirli bir takvim ve maliyet altında yürütülen faaliyetler bütünüdür (Dinç, 2005). Proje yönetimi enstitüsü (PMI), projeyi benzersiz bir ürün, hizmet ya da sonuç ortaya koymak için gerçekleştirilen geçici faaliyetler olarak ifade etmektedir (PMBOK, 2013). Proje, tek seferlik yapılan, belirli bir başlangıç ve bitiş süresi olan ve amacı ile kapsamı net bir şekilde belirlenen faaliyetlerdir (Toltar, 2019).

Projelerin kendine ait birtakım girdileri ve çıktıları yer almakla beraber, her proje yaklaşımı kendine göre münferittir. Bu yaklaşım sonucunda elde edilecek hedef için de aynı durum söz konusu olmaktadır. Herhangi bir projeye başlamak için mevcut ihtiyaca karşılık verebilecek bir oluşum içerisine girilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda, projenin devam edebilmesi için belirlenecek olan plan veya program altında yürütülmesi ve proje kontrollerine dikkat edilmelidir. Yine bu oluşum altında, projenin başarıyla sonuçlanması için belirlenen yol haritasında kalite standartlarının içinde kalmak da önemli bir girdi olarak yer almaktadır.

Projelerin birçok ortak özellikleri bulunmaktadır. Projelerin tanımı gereği, projelerin aşağıda yer alan kriterlere sahip olması beklenmektedir.

- Her bir projenin kendine has bir yapıda olması gerekmektedir.
- Proje girdileri ve çıktıları mal veya hizmetlerden oluşmalıdır.
- Belirli takvim altında tanımlanmış başlangıç ve bitiş tarihlerinin yer alıyor olması gerekmektedir.
- Belirlenen hedefler olması ve bu hedefe ulaşmada en optimize maliyet ve süre niteliklerinin kullanılması gerekmektedir.
- Farklı bir çalışmaya olan benzerliğinin bulunmaması gerekmektedir (Toltar, 2019).

Her projede mutlaka faaliyetler, kaynaklar ve kısıtlar olarak belirlenmiş üç faktör bulunmalıdır (Kurt, 2005). Genel paydada belirlenen bu faktörlere ait birtakım tanımlamalar aşağıda belirtilmektedir.

- Projelerin çıktılarına yönelik harcamalara ayırabileceği bütçeyi ele alan maliyet, en önemli noktalardan biri olarak ele alınmaktadır.
- Planlanan hedefe ulaşmak adına başlangıcı ve bitişi belirlenmiş olan Zaman kavramı ilgili projenin tamamlanmasına kadar geçen süre olarak ele alınmaktadır.
- Belirlenen maliyet ve takvim altında yürütülecek işlerin bütünü oluşturarak Kapsam, proje yaşam döngüsü boyunca aşamalı olarak olgunlaştırılır.
- Kaynaklar: Projenin tamamlanabilmesi için gerekli olan, insan-ışgücü, makine-ekipman, malzeme-materyal ve teknoloji gibi ekipmanlar projenin kaynaklarıdır.
- Performans: Projenin planlandığı sürede bitirilebilmesi için yapılması gereken eylemlerdir. Projenin amaçlarının ne ölçüde gerçekleştiğinin bir ölçüsüdür.

Şimdiye dek yapılan tanımlardan da anlaşılacağı üzere proje; sınırlı bir zaman diliminde gerçekleştirilen, başlangıcı ve sonucu belli olan faaliyetler bütünüdür. Projelerin çıktıları uzun vadede toplumsal, ekonomik ve çevresel etkilere sahip olmaktadır. Bu sebeple projelerin belirli bir proje yönetimi ile yönetilmesi çok önemlidir. Proje Yönetimi, proje faaliyetlerinin proje hedeflerine ulaşmak için planlanması, yönetilmesi ve kontrolü olarak tanımlanmaktadır (Çorak, 2016).

Proje başlangıcından bitimine kadar bu sürede karşılaşılan olumlu/olumsuz durumlara yönelik önlemlerin alınması ve işlerin mümkün olan en kısa sürede tamamlanması için etkili bir proje yönetimi uygulanmalıdır. Belirli bir zaman içinde ve belirli bir bütçeyle sınırlı kaynak kullanarak tespit edilen amaçlara ulaşmak proje yönetiminin amacıdır (Kutlu, 2001). Proje yönetimi, bir projenin hedeflerine ulaşması için bilgi, beceri, araç ve tekniklerin bir bütün halinde büyük resmi görerek uygulanmasıdır. 2.5 başlığı altında daha detaylı bilgilerin yer aldığı proje yönetim süreçlerine yönelik olarak en basit hali ile bir projede aşağıdaki işler uygulanmaktadır (Şakar, 2016).

- İhtiyaçlar belirlenerek, kapsam netleştirilir,
- Projenin başarı kriterleri (Kapsam, zaman, maliyet vb.) doğrultusunda planlamalar yapılır,

- Amaca varmak için gerekli araçlar seçilir ve kaynaklar akıllıca tahsis edilir,
- Bu planlamalar doğrultusunda proje yürütülür ve projenin başlangıcından sonuna kadar bütün süreç kontrol edilir,
- Tüm gereksinimler karşılanıp, planlar gerçekleştirildiğinde proje kapatılır.

Herhangi bir projeyi verimle yönetebilmek için belirlenen sürede ortaya çıkabilecek problemleri proaktif yaklaşımlarla öngörmek ve bu problemlere yönelik getirilebilecek çözümleri belirlemek oldukça önemlidir. Bu sebeple proje yönetimi, eldeki kaynakları yerinde ve zamanında doğru bir biçimde kullanarak, maddi ve manevi açıdan firmanın büyümesini sağlamak ve sahip olduğu kalite standartlarının altına düşmeden proje takvim ve maliyeti doğrultusunda projenin tamamlanmasını sağlamak için sektörde yer alan tüm paydaşlar için büyük önem arz etmektedir.

Müşteri tarafından belirlenen isterler doğrultusunda başlatılan projelerin, teslimat zamanına dek ilgili isteklerin değişebilmesine yönelik gerek şirket içi tasarımcılar ile gerekse müşteri tarafı ile sürekli koordinasyon içerisinde olunması ve oluşabilecek risklere yönelik aksiyonların alınması gerekmektedir. Tüm bu safhalarda da proje yönetimi ekibinin eforu oldukça önemlidir.

Proje yönetimi yapmayan firmalara kıyasla proje yönetimi altında çalışmalarını yürüten firmalar belirlenen hedeflerini daha kolay tutturmakla beraber daha başarılı olmaktadır (Çolak, 2021). Günümüzde artan rekabet, projelerin tespit edilenden daha kısa sürede ve kaynakların etkin kullanımıyla gerçekleştirilmesini zorunlu kılmaktadır. Proje yönetimi de rekabet ortamında projeyi yürüten firmaların daha başarılı olmasını sağlamaktadır (Kutlu, 2001).

Proje yönetiminin amacı; tanımlanan bir metot veya yöntemle, belli bir disiplinde ve iyi bir yönetimle proje veya projelerin gerçekleşmesini sağlamaktır (Recan, 2015). Bu amaç doğrultusunda projelerin başlangıç fazında, ilgili proje yöneticisi tarafından hazırlanan ve yürütülecek projenin kapsamını tanımlayan, proje takviminin takibine yönelik yöntemi içeren, proje bütçesinin detaylı kırılımını içeren, projede yer alan paydaşlara yönelik iş tanımlarının yer aldığı, projenin ana şemaları ve hedeflenen çıktıları içeren proje yönetim planı hazırlanmaktadır.

Proje yönetim sürecinde yer alacak ilgili kişilerin tek bir uzmanlığa sahip olmaları yerine projede yer alacak tüm paydaşlara cevap verebilecek seviyede birden fazla uzmanlığa sahip olması, bahsedilen proaktif yaklaşımlara yönelik verimliliği arttırmakla beraber tüm yönetim sürecinin daha etkin bir yol ile başarıyla tamamlanmasını sağlamaktadır (Çolak, 2021).

Her bir projenin hedeflerine yönelik gerçekleştirilen çalışmalarda gerekli olan maliyet ve zaman kısıtları farklılık göstermesinden ötürü yönetim anlayışı açısından da ele alım yöntemi değişiklik gösterebilmektedir. Bu sebeple herhangi bir projenin bir defaya mahsus gerçekleştiği belirtilmektedir.

Proje kapanışı gerçekleştirildiğinde, bir sonraki projelerin uygulama aşamasına geçilmeden evvel süreci daha verimli bir hale getirebilmek için proje yönetimi tarafından alınan derslere yönelik bir doküman yaratılmalıdır (Çolak, 2021).

Proje yönetiminde ilgili projenin en az kaynakla en verimli bir şekilde kullanılması ve mümkün olan en kısa zamanda en az maliyetle bitirilmesi istenilmektedir. Proje yönetimi sürecinde nicel ve nitel niteliklere bağlı olarak optimizasyon çalışmaları yapılması gerekmektedir. Şüphesiz bu optimizasyon çalışmalarının en büyük girdisi maliyet ve takvim bilgileridir.

Proje yönetimi, proje kapsamında işlerin tanımlanmasını, planlanmasını, yönetimini, kontrolünü, koordinasyonunu, değerlendirilmesini ve müşteri ile ilişkilerin bir yerde toplanmasını ve bu konular üzerinde yoğunlaşılmasını sağlamak üzere uygulanan bir yönetim tekniğidir. Bu yönetim tekniği, projenin tüm aşamalarının en uygun şekilde gerçekleştirilmesi için gerekli olan tüm fonksiyonel bölümlerin proje çalışmalarına katılımını sağlamak üzere kullanılır. Bir istek ve ihtiyaca proje denilmesi konusunda farklı ölçütler kullanılabilir. Örneğin; işçilik, bütçe, süre, paydaş sayısı, içerik gibi faktörlere bakarak, projenin büyüklüğüne karar verilebilir. Proje tanımının kuruma özel olması da projelere yaklaşımın belirlenmesi açısından önemlidir.

Sonuç olarak proje yönetimi ile;

- Proje sonuçlarının istenilen başarıya ulaşma ihtimalinin arttırılması,
- İşletme içinde çalışma disiplininin ve iletişimin sağlanması,

- Farklı disiplinlerin birbirleri ile olan iletişiminin sağlanması,
- Zaman, insan kaynağı ve parasal kaynakların etkin kullanımının sağlanması,
- İnsan kaynaklarının görev ve sorumluluklarının daha anlaşılır olarak sağlanması,
- Değişimlerden dolayı oluşacak olan risklerin en aza indirgenmesi, konularında firmalara avantaj sağlanmaktadır (Toltar,2019).

3.2. Proje Yönetiminin Tarihsel Gelişim Süreci

Proje yönetimi bir disiplin olarak yeni bir alan olmasına rağmen, proje ve proje yönetimi kavramı, insanoğlunun, gezegenimizde hayatta kalma ve ilerleme çabaları kadar eskidir. Tarih öncesi insanların ateşi bulmasından, modern elektrik santrallerinin inşa edilmesine kadar küçük ya da büyük başarıları ulaşılmasını sağlayan çabalar projeler olarak tanımlanabilir. İnsan hayatında yer alan tüm faaliyetler projelerle birlikte yaşanmaktadır.

Hayatın her alanında bulunan Proje Yönetimi kavramının hayatı kolaylaştırdığı aşikârdır. Bundan dolayı önemi fark edilebilir bir düzeyde anlaşılmaktadır. Alanında uzmanlaşmış kişiler bu konuda daha bilinçli olmakla beraber, daha az profesyonel kişilerin hayat gayesi süresince istemeden de olsa projeler yönettiği gözlemlenmektedir.

Proje Yönetimi medeniyetlerin ilk tarihi kadar eskidir. Dolayısıyla bu anlayışın metodolojisinin oluşması ve kurallarının belirlenmesi tabi ki daha yakın dönemlerde olmuştur. Özellikle 18. ve 19. yy. kadar olan dönemde en önemli proje yönetimi örnekleri inşaat ve mimari alanda gösterilebilir. Buna da en güzel ve en eski proje olarak Mısır Piramitlerinin yapılışını gösterebiliriz [URL-1].

1930 ve 1940'larda proje yönetimi terimi özellikle savunma ve silah sanayilerinde kullanılmaya başlanmıştır. Ancak, ilk modern proje yönetiminin ABD askeri kuvvetleri tarafından atom bombasının geliştirildiği 1941 yılında tasarlanan Manhattan Projesi ile başladığı kabul edilmektedir. Modern proje yönetim çağının başlangıcı karmaşıklaşan iş yaşamı ile gelişen yönetim ilkelerinin değişmesi ve bu sebeple büyük ölçekli devlet projelerinin geliştirilmeye başlanması ile olmuştur. Bu tarih ise 1950'li yıllara dayanmaktadır [URL-2].

Proje yönetiminin tarihine bakılacak olursa, olan tüm gelişmeleri içeren faaliyetler aşağıda maddeler ile belirtilmektedir [URL-1]:

- M.Ö 2570: Büyük Giza Piramitlerinin Bitirilmesi

Günümüzde halen tartışma konusu olan piramitlerin firavunlar tarafından yapıldığı bilinmektedir. Eski kayıtlara göre, büyük piramitlerin her bir yüzü için ayrı bir yönetici bulunmakta ve bu yöneticiler tarafından piramidin tamamlanmasının sonuna dek gözlemlenip kontrol edilmekteydi. Bunun sonucunda anlaşıldığı üzere, piramitlerin bitirilmesine dek bir proje yönetim algısı güdülmüştür.

- 208 M.S: Çin Seddi İnşaatının Tamamlanması

Dünyanın yedi harikasından biri olan Çin Seddi, Çin hanedanlığı öncülüğünde askerlerin, halkın ve suçluların oluşturduğu bir grup tarafından organize bir şekilde inşa edilmiştir. Tarihsel verilere göre, dönemin hükümdarı birçok insanı bu projeyi bitirmesi için belirli bir zaman diliminde çalışma kısımlarına göre koordine etmiştir.

- 1917: Gantt şeması- Henry Gantt (1861-1919)

Proje yönetimi anlayışının öncülerinden olan Henry Gantt, 1920'li yıllarda üzerinde çalıştığı ve günümüzde de aktif olarak projelerde kullanılan zamanlama şemasını ortaya çıkarmıştır. Gantt şemasının ilk kullanımlarından biri 1931 yılında başlayan Hoover Barajı projesi olmuştur.

- 1957: Kritik Yol Yöntemi (CPM) – Du Pont Şirketi

CPM (Critical Path Management), hangi aktivite sırasının en az miktarda esnekliğe sahip olduğunu analiz ederek proje süresini tahmin etmede kullanılan bir tekniktir. Du Pont, bu metodu bakım için kimyasal tesislerin kapatılma süreçlerindeki karmaşıklıkların üzerine gidip çözüme kavuşturmak için ve bakım yapıldıktan sonra tesisi yeniden başlatmak için tasarlamıştır.

- 1958: Program Değerlendirme ve Gözden Geçirme Tekniği (PERT)

PERT (Program Evaluation Review Technique) yöntemi, projeyi tamamlamak için ilgili görevleri analiz etmek, özellikle bu her görev için ne kadar zaman gerekli olduğunu ve bütün projeyi tamamlamak için gerekli olan minimum zamanı belirlemek ve tanımlamak için kullanılan bir yöntemdir. PERT yöntemini Amerika Birleşik Devlet'leri Savunma

Bakanlığının (DOD) donanma özel projeler dairesi, soğuk savaş sırasında mobil olarak atılabilen deniz altı balistik füze projesini başlatarak geliştirmiştir.

- 1962: Amerika Birleşik Devletleri Savunma Bakanlığı İş Kırılım Yapısı (WBS) Yaklaşım Mandası

İş kırılım yapısı (WBS), proje yönetimi anlayışında ilgili ekiplerin çalışmalarını yönetilebilir bölümler halinde organize eden önemli bir proje çıktısı olarak nitelendirilmektedir. WBS ayrıntılı bir hiyerarşik ağaç yapısına sahiptir ve projeyi tamamlamak için bu yapıya ihtiyaç duyulmaktadır. WBS, Amerika Birleşik Devletleri Savunma Bakanlığı (DOD) tarafından yürütülen ve denizaltından fırlatılan balistik füze projesinin bir parçası olarak oluşturulmuştur. Projeyi tamamladıktan sonra, Amerika Birleşik Devletleri Savunma Bakanlığı kullanılan iş kırılım yapısını yayınlamış ve bundan sonra bu boyut ve bu kapsamda üretilecek projelerde bu iş yapısının takip edilmesini istemiştir. WBS daha sonra özel sektör tarafından da benimsenmiş ve en çok kullanılan proje yönetimi araçlarından biri olmuştur.

- 1965: Uluslararası Proje Yönetim Derneği (IPMA) Kuruldu

IPMA, Viyana da bir grup yönetici tarafından kendileri arasında bilgilerini paylaşmak amacıyla kurulan bir forum olarak adlandırılmaktadır. IPMA'nın vizyonu proje yönetimi süreçlerinin kullanılmasını teşvik etmek ve proje yönetimi bağımsız bir meslek olarak kabul görülmesine öncülük etmektedir.

- 1969: Proje yönetimi Enstitüsü (PMI) Proje Yönetimi mesleğini desteklemeye başladı

Proje yönetimi mesleğini ilerletmek, tüm sektörlerle yöneltmek amacı ile kurulan PMI (Project Managament Institute), 1969 yılında resmi olarak faaliyetlere başlamıştır. O günden günümüze PMI, proje yönetimi alanında en çok bilinen araçlardan biri olan PMBOK'ın yayıncısı olarak kabul edilmektedir. PMI ilgili proje yönetimi alanında uzmanlaşmak isteyen kişilere yönelik, PMP ve CAPM adı altında iki düzeyde proje yönetimi sertifikası sunmaktadır.

- 1987: PMBOK kılavuzu PMI tarafından yayınlandı.

PMBOK (Project Management Body of Knowledge), PMI'nin proje yönetimi konusunda kılavuz niteliğindeki kitabı olarak tanımlanmaktadır. PMBOK, proje yönetimi mesleğinin en önemli araçlardan birisidir ve proje yönetimi dünyası için küresel bir standart haline gelmiştir.

- 1998: PMBOK Standart olarak kabul ediliyor

PMBOK Amerikan Ulusal Standartlar Enstitüsü (ANSI) tarafından 1998 yılında standart olarak kabul görmüş bir sonraki yıl Elektrik ve Elektronik Mühendisleri (IEEE) Enstitüsü tarafından aynı şekilde proje yönetimi alanında standart olarak kabul görmüştür.

Günümüzde yaşanan gelişmelere paralel olarak küreselleşen dünyada her gün yeni ihtiyaçlar belirmektedir. Çoğalan ihtiyaçlar yeni ve kompleks projeleri doğurmakta ve bunlara yönelik yönetim anlayışlarını da zaman zaman zor duruma sokmaktadır. Buna neden olarak, projelerde yer alan paydaş sayısının artması ve iletişim yöntemlerinin her geçen gün daha da farklı yöntemler ile gelişmesi örnek verilebilir. Hiç şüphesiz sınırlarımızı zorlayan yeni sorunlarla karşılaştıkça bu sorunları çözmek için yeni teknikler ve daha iyi uygulamalarda ortaya çıkacaktır.

3.3. Proje Yönetimi Bileşenleri

Proje yönetimi bileşenleri, Proje Yönetim Enstitüsü (PMI) tarafından 2017 yılında yayınlanan PMBOK 6'da yer alan birtakım alanları kapsamaktadır. Bu alanlar aşağıda sırasıyla verilmiştir (PMBOK,2017).

- Entegrasyon yönetimi: Proje yönetimi süreç ve faaliyetlerini tanımlama, belirleme, birleştirme, bütünleme ve koordine etme süreçlerini içermektedir.
- Kapsam Yönetimi: Bir projenin tamamlanmasını gerektirecek tüm işleri içermektedir.
- Zaman Yönetimi: Projenin zamanında tamamlanabilmesi için gerekli tüm çalışmaları içermektedir.
- Maliyet Yönetimi: Planlama, tahmin, bütçeleme, finanse etme, fonlama, maliyetleri yönetme ve kontrol etme gibi işlevlerin yerine getirilerek, projenin öngörülen bütçe sınırlarında tamamlanmasını içermektedir.
- Kalite Yönetimi: Kalite politikasının uygulanarak, proje paydaşlarının beklentilerinin karşılanmasını içermektedir.

- Kaynak Yönetimi: Projenin başarı ile tamamlanmasını sağlayacak olan tüm kaynakların tanımlanması, edinilmesi ve yönetilmesini içermektedir.
- İletişim Yönetimi: Proje bilgisinin zamanında ve uygun bir şekilde proje paydaşları, proje grubu ve diğer tüm birimlere ulaştırılmasını içermektedir.
- Risk Yönetimi: Belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için gerekli çalışmaları (planlama, analiz, müdahale, uygulama, izleme) içermektedir. Ayrıca, riskin gerçekleşmesi durumunda ilgili riskin olası etkilerinin azaltılması için gerekli işlemlerin de her riske özel bir şekilde belirlenmesini sağlamaktadır.
- Tedarik Yönetimi: Proje için gerekli ürün, hizmet ve diğer işlerin alımına yönelik süreçleri içermektedir.
- Paydaş Yönetimi: Projeden etkilenecek olan grupların veya kurum/kuruluşların tanımlanmasını, paydaş beklentilerinin analiz edilmesini, projeye etkilerinin değerlendirilmesini, proje kararlarına paydaşların etkin katılımını sağlayacak yönetim planlarının uygulamaya konulmasını içermektedir.

Ayrıca, Temmuz 2021 yılında yayınlanan PMBOK 7’de PMBOK 6’ya göre değişiklikler yapılmıştır. Güncel durumda belirlenen proje performans alanlarına yönelik bilgiler paylaşılmıştır. Proje performans alanı, proje sonuçlarının etkili bir şekilde sunulması için kritik olan bir grup ilgili faaliyettir.

Proje performans alanları, istenen proje sonuçlarını elde etmek için uyum içinde çalışan etkileşimli, birbiriyle ilişkili ve birbirine bağımlı odak alanlarıdır. Sekiz proje performans alanı vardır; paydaşlar, takım, gelişim yaklaşımı ve yaşam döngüsü, planlama, proje çalışması, teslimat, ölçüm ve belirsizliktir (PMBOK,2021).

Performans alanları birlikte birleşik bir bütün oluşturur. Bu şekilde, performans alanları, projenin ve amaçlanan sonuçlarının başarılı bir şekilde sunulmasını sağlamak için her bir performans alanı diğer performans alanlarından birbirine bağımlı olan entegre bir sistem olarak çalışır. Performans alanları, değerin nasıl sağlandığına bakılmaksızın (sıklıkla, periyodik olarak veya projenin sonunda) proje boyunca eşzamanlı olarak çalışır. Performans alanlarının ilişkili olduğu yollar her proje için farklıdır, ancak her projede mevcuttur. Performans alanlarının her biri içinde gerçekleştirilen belirli faaliyetler,

organizasyonun bağlamı, proje, çıktılar, proje ekibi, paydaşlar ve diğer faktörler tarafından belirlenir.

Tablo 3.1’de bilgi alanlarının proje yönetim süreçlerinde nasıl şekillendiği görülmektedir (PMI,2017) (Esen, 2021).

Tablo 3.1. Proje Yönetim Süreçleri Bilgi Alanları ve Süreçleri

Bilgi Alanları		Proje Yönetim Süreçleri				
		Başlangıç	Planlama	Uygulama	İzleme ve Kontrol	Kapanış
1	Entegrasyon Yönetimi	Proje Başlatma Belgesinin Oluşturulması	Proje Yönetim Planının Oluşturulması	-Proje işlerinin yönlendirilmesi -Proje bilgisinin yönetimi	-Proje İşlerinin incelenmesi ve kontrolü -Entegre değişim kontrolünün sağlanması	Proje kapanışının yapılması
2	Kapsam Yönetimi		-Kapsam Yönetiminin Planlanması -İhtiyaçların Belirlenmesi -Kapsamın Tanımlanması -İş Kırılım Yapısının Oluşturulması		-Kapsamın Onaylanması -Kapsamın Kontrol Edilmesi	
3	Zaman Yönetimi		-Proje Zaman Planlaması -Faaliyetlerin Belirlenmesi -Faaliyetlerin Sıraya Dizilmesi -Faaliyet Sürelerinin Tahmin Edilmesi -Takvimin Oluşturulması		-Proje Zamanlama Kontrolü	
4	Maliyet Yönetimi		-Maliyet Yönetiminin Planlanması -Gider Tahmini Yapılması -Bütçeyi Belirlemek		-Maliyetlerin Kontrolü	
5	Kalite Yönetimi		-Kalite Yönetimi Planlaması	-Proje Kalitesinin Yönetilmesi	-Kalitenin Kontrolü	
6	Kaynak Yönetimi		-Kaynak Yönetim Planlaması -Faaliyet Kaynakları Tahmini	-Proje Kaynaklarının Edinilmesi -Ekibin Yönlendirilmesi	-Kaynakların Kontrolü	
7	İletişim Yönetimi		-Proje İletişim Yönetimi Planlaması	-İletişimin Yönetimi	-İletişimin Gözlemlenmesi	
8	Risk Yönetimi		-Risk Yönetim Planı -Risklerin Belirlenmesi -Risk Analizi -Risk Müdahale Planlaması	-Risk Müdahalesinin Uygulanması	-Risklerin Gözlemlenmesi	
9	Tedarik Yönetimi		-Proje Alım Yönetim Planlaması	-Alımların Gerçekleşmesi	-Alımların Kontrol Edilmesi	
10	Paydaş Yönetimi	Paydaşların Tespit Edilmesi	-Paydaşların Katılımının Planlaması	-Paydaş Katılımının Yönetimi	-Paydaş Katılımının Gözlenmesi	

3.4. Proje Yaşam Döngüsü ve Modelleri

Proje yaşam döngüsü, herhangi bir projenin başlama ve kapanma safhaları boyunca içinden geçtiği fazlar serisi olarak tanımlanmaktadır (Sakar, 2018). Diğer bir deyişle projelerin, proje yönetimi altında kontrolünün sağlanması adına ayrıldığı tüm fazlar proje yaşam döngüsünü oluşturmaktadır. Burada belirtilen fazların sıralamalarına yönelik ortaya bir veya birden fazla yaşam döngüleri çıkabilmektedir. Bir proje hayata geçmeden evvel bir yaşam döngüsü modeli belirlenmeli ve ona göre yönetilmelidir. Proje yaşam döngüsü modelinin fizibilite aşamasında belirlenmesiyle projenin ne şekilde ele alınacağı da belirlenmiş olur. Proje yaşam döngüsü, projenin açılışı ile başlayan kapanışı ile sonlanan ve aradaki zaman boyunca ilgili faaliyetleri hiç sonlanmayan bir süreçtir. Proje yönetimini oluşturan her bir alt sürecin birbiri ile iç içe olması beklenmektedir, aksi bir durumda birbirinden bağımsız süreçleri düşünmek uygun olmamaktadır (Wideman, 2004). Proje yaşam döngüsü, bir projeyi tamamlamak için gerekli adımları oluşturan, odak ve ivmenin korunmasına yardımcı olan ve projenin bütününe görüntülemenin bir yoludur. Benzer faaliyet alanında gerçekleşen projelerin başından sonuna kadar gerçekleşen süreçlerini ortaklaştırabilmek ve belli bir standart üzerine oturtabilmek için tanımlı yaşam döngülerinin olması ve uygulanması oldukça önemli role sahiptir. Projeleri, proje olmayan kavramlardan ayıran en önemli ve tek özelliğin yaşam döngüsü anlayışı olduğu belirtilmektedir (PMBOK, 2008).

Dünya genelinde her sektöre ait birçok proje bulunmaktadır. Bu projelere yönelik şirketlerin proje yönetimi veya program yönetimi birimlerinin birbirinden farklı yönetim süreçleri bulunmaktadır. Proje yönetim süreçleri ve içerisinde yer alan yaşam döngüsü süreçlerinin temel amacı projeye ait müşteri tarafından belirlenen gereksinimleri istenen seviyede tamamlayabilmektir (Westland, 2006). Proje yönetimi projenin yapısını oluşturan kavramdır. Proje yaşam döngüsü ise yapılanmada yer alan faaliyetlerin gerçekleşmeleri ile ilgili olan kavramdır (Altaş, 2012).

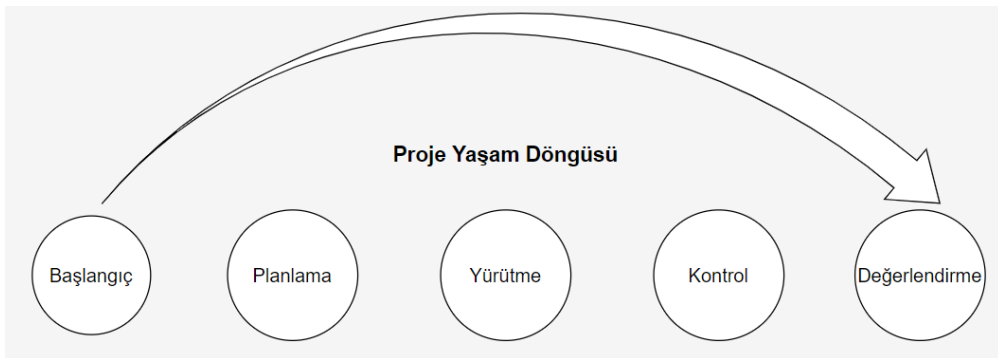
Her bir projenin çıktılarının birbirinden farklı olması, aralarındaki farkı belirlemedeki en önemli unsur olarak belirtilmektedir. Proje yaşam döngüsü süreçleri ise her bir projeye göre farklı ve değişim içeren faaliyetler olarak tanımlanmaktadır (Westland, 2006). Örnek verilecek olursa, yeşil bina üretimine dayalı inşaat yapım süreci de, trafikte yer alan Mobese görüntüleri üzerinde hız belirlenmesine yönelik görüntü işlemeye dayalı işler de

proje olarak tanımlanmaktadır. Bu ve buna benzer projelerin yönetilmesi için gerçekleştirilecek faaliyetler benzer olabilmektedir, ancak yönetim faaliyetlerinin nasıl gerçekleştirileceği ilgili projeye yönelik belirlenen kriterlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir.

Proje yaşam döngüleri, proje çıktılarındaki ürün veya ürünlerin ortaya çıkarılmasında gerekli tüm süreci kapsamaktadır. Bu nedenle, proje yönetimi boyunca proje yaşam döngüsü bilincinde olmak çok önemlidir. Ayrıca, proje yaşam döngüleri, sektörü her ne olursa olsun ilgili projelerin sahip olduğu bütçe ve takvimden bağımsız olmak üzere, her proje için uygulanması gereken ortak bir kavram olarak ele alınmaktadır.

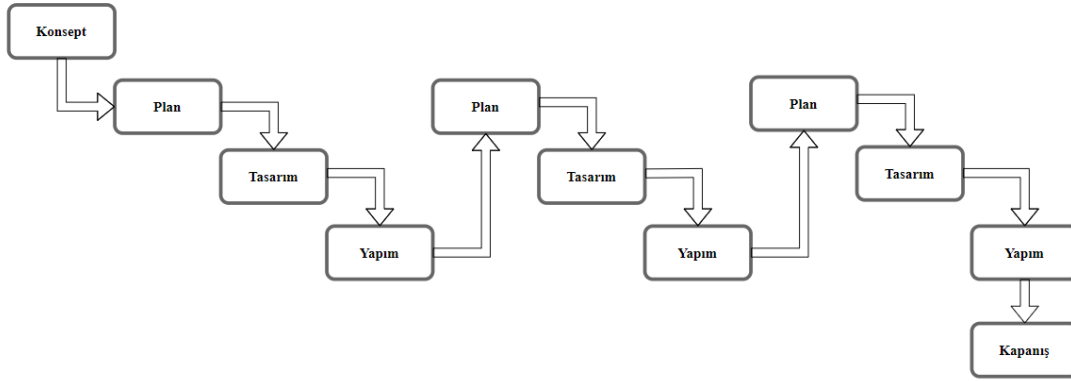
Bir projenin, projelendirme fırsatının yakalanması ve yaşam döngüsü kavramının oluşması demek; tasarım ve geliştirme, üretim, teslimat, proje sonrası bakım ve/veya garanti sürecinin değerlendirilmesi demektir. Yaşam döngüsü, bir projedeki farklı ekiplerin çalışmalarının daha iyi koordine edilmesini sağlarken, proje yöneticisinin daha bilinçli şekilde öncelikli kararlar almasına yardımcı olur (Altaş, 2012).

Bir projeye ait proje yaşam döngüsünün başlaması için çözülmesi gereken problemin öncelikli olarak tanımlanması gerekmektedir. Bu problemi çözmek için 'Planlama' dahilinde bir yaklaşım oluşturulmalıdır. Planlamada alınan kararlar 'Yürütme' dahilinde eyleme geçirilmelidir. Bu yaklaşıma uygun olarak davranış sergilendikten sonra, istenen ve olması gerekenin yapıldığından emin olmak adına 'İzleme ve Kontrol' dâhilinde proje takip edilmeli ve ardından proje devreye alınmalı, projenin ilgili performansları değerlendirilmeli ve proje 'Kapanış' dâhilinde bitirilmelidir (Sakar, 2018). Proje yönetimi yaşam döngüsünün evreleri Şekil 3.1'de belirtilmiştir.



Şekil 3.1. Proje Yaşam Döngüsü

Projelerin işlevleri ile ilgili gereksinimler sürekli olarak değiştiği ve genişlediği için, söz konusu aşamalar sürekli bir döngü biçiminde ele alınmaktadır. Döngü içerisinde herhangi bir aşamada geriye dönmek ve tekrar ilerlemek söz konusu olmaktadır. Döngü, anlamı gereği kapalı ve yönlü bir akışı ifade etse de proje yaşam döngüsü tek yönlü ve doğrusal değildir (PMBOK, 2008). Buna örnek olarak Şekil 3.2’de gösterilen bir yaşam döngüsü örneği verilebilmektedir.



Şekil 3.2. Yaşam Döngüsü Örneği

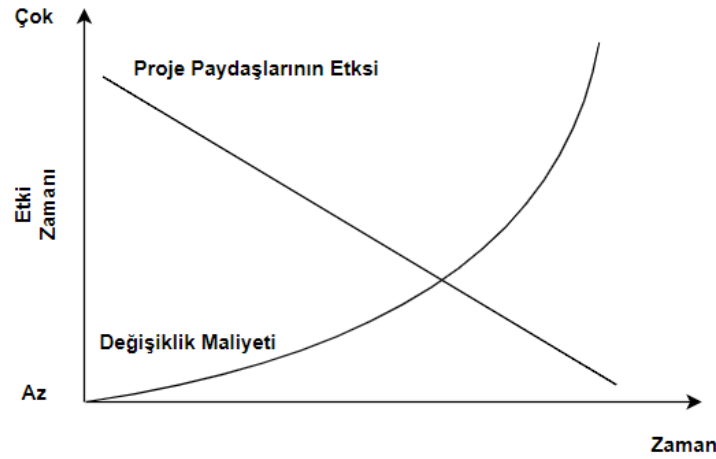
Proje yönetiminde proje yaşam döngüsü önemlidir ve tüm aşamaların uygun şekilde planlanmasını ve yürütülmesine yardımcı olur. Proje yaşam döngüsüne dair bazı avantajlı ve önemli noktalar şunlardır;

- Proje yaşam döngüsü, proje teslimi için yapılandırılmış bir yaklaşım belirler. Her projenin faaliyetlerini ve çıktısını açıkça tanımlar. Ayrıca, herkesin projenin işleyişini kontrol etmesine izin verir.
- Proje yaşam döngüsü boyunca proje yöneticileri, proje ilerlemesini her aşamaya bağlayabilir ve her aşamanın tamamlanmasını belirleyebilir.
- Proje yaşam döngüsü tarafından sağlanan çerçeve, proje üzerinde çalışan ekip üyeleri tarafından kolayca anlaşılabilir. Ayrıca, proje organizasyonu içinde iletişimi geliştirmeye ve rolleri tanımlamaya yardımcı olur.
- Proje yaşam döngüsünün yardımıyla proje yöneticileri, gözden geçirmeleri desteklemek için raporun tamamlanmasını planlayabilir. Ayrıca ekip üyelerinin projenin ilerlemesi için katılımlarını planlamalarını sağlar [URL-3].

Risk ve belirsizlik proje başlangıcında en yüksek seviyededir. Belirsizlikler ve buna bağlı riskler, proje ilerledikçe ve teslimatlar kabul edildikçe, projenin yaşam süresi boyunca

azalacaktır. Paydaşların projeye etki etme kapasitesi proje başlangıcında en yüksek seviyededir ve proje bitişine doğru azalır. Bu sebeple, proje bitişine yaklaşıldığında değişiklik yapma veya hataları düzeltme maliyetinin Şekil 3.3'te gösterildiği gibi yükseleceğini göstermektedir.

Burada belirtilen hususların 'Proje yaşam döngüleri neden önemlidir' sorusuna cevap verdiği düşünülmektedir (Şakar, 2016).



Şekil 3.3. Proje Yaşam Döngülerinin Özellikleri

Bir projede yer alan riskleri bilmek ve bu riskleri azaltacak model veya modelleri kullanmak oldukça önemlidir. Günümüzde farklı alanlardaki projelerin yönetimi için geliştirilmiş birçok proje yaşam döngüsü modelleri, süreçleri bulunmaktadır. Projeler yapılarına göre farklı yaşam döngüleri içermektedirler (PMBOK, 2008). Ayrıca, proje yaşam döngüsü modelleri birbirleri yerine geçemezler. Projeler yalnızca tek bir yaşam döngüsü modelini seçerek ona uyumlu olarak geliştirme yapmak zorunda değildirler. Literatürde tanımlı olan farklı modellerin ihtiyacı karşılayan özellikleri birleştirilerek, karma modeller de kullanılabilir. Örneğin artırımsal ve evrimsel model uygulamada genellikle tek başlarına değil, ikisinin de rol aldığı ortak bir modelin oluşumu ile süreç haline gelmektedirler (Cooper, 1994).

Yaşam döngüsü model seçimi sırasında dikkate alınacak özellikler aşağıdaki gibi listelenmektedir [URL-4]:

- Proje uygulamalarının olgunluk seviyesi,

- Mevcut problemler ve problemlere ait çözümlerin karmaşıklığı,
- Gereksinimlerde değişiklik meydana gelebilme ihtimali,
- Gereksinimlerde meydana gelen değişikliklerin sıklığının çok olması,
- Gereksinimlerin anlaşılabilme ve karmaşıklık durumlarının yer alması,
- Proje ait bütçe yeterliliğinin proje uygulama takvimi ile uyumu,
- Proje ekibinin son kullanıcı/müşteriye ulaşma durumu,
- Risk alabilme ve bu riski karşılayabilme durumu.

Proje yaşam döngülerinde birden fazla model ele alınabilmektedir. Bu modellerinin birden daha fazla olmasının nedeni olarak ilgili projelerin münferit nicel ve nitel olarak bir büyüklüğe sahip olması söylenebilir. Bu modeller literatürde aşağıda belirtildiği gibi ele alınmıştır;

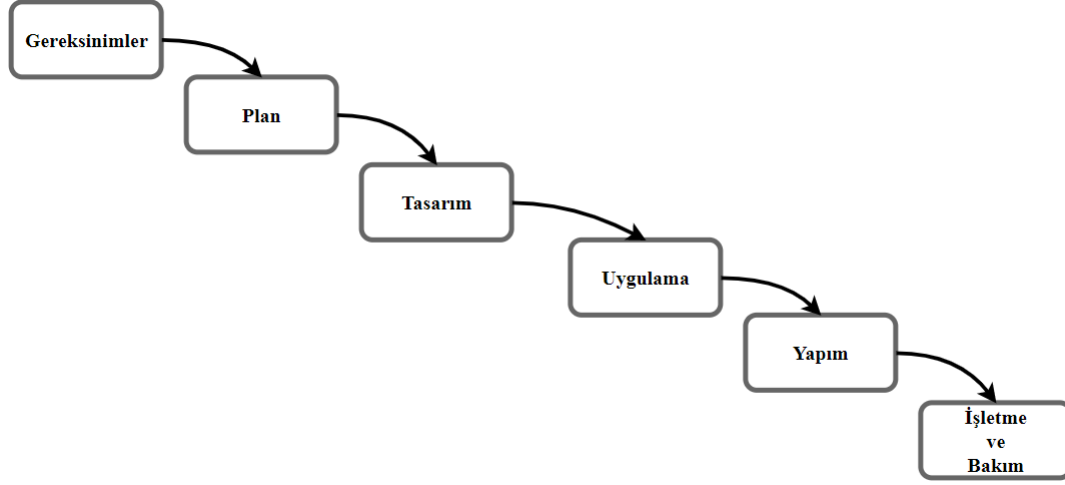
- Gelişigüzel Model,
- Barok Modeli,
- Şelale Modeli,
- Evrimsel Geliştirme Süreç Modeli,
- V Süreç Modeli,
- Spiral Model,
- Arttırımsal Gelişim Modeli.

Literatür bilgilerinde verilen proje yaşam döngü modelleri arasında çoğunlukla Şelale ve Evrimsel Geliştirme Süreç yaşam döngüsü modelleri kullanılmaktadır. Bu modellere ilişkin birtakım bilgiler aşağıda sırasıyla yer almaktadır.

- Şelale Modeli

Şelale modelinde projede belirlenen herhangi bir faz çalışması bir önceki fazın tamamlanması durumunda başlayabilmektedir. Proje gereksinimlerine yönelik çalışmalar proje yaşam döngüsünün başında tamamen tanımlandıktan sonra diğer aşamalar sıra sıra takip edilerek tek döngü üzerinde proje çıktıları müşteriye teslim edilir. Proje fazları bir sıra halinde bir önceki faz bittikten sonra başlar ve bir sonraki faz başlamadan önce biter. Şelale modeli, gereksinimlerin projenin başlangıcında olgun olduğu ve dokümanite edilerek süreci yönetilen projelere uygundur. Burada gereksinimlerin net

tanımlanabiliyor olması, proje yürütülüyorken gereksinim değişme riskinin oldukça az olması anlamına gelmektedir. Bu durumda belirlenen maliyet planına yönelik bir değişim beklenmemektedir. Sonuç olarak gereksinimlerin baştan olgun olduğu durumlarda şelale modeli kullanmak uygundur. Şelale modeline ait metodoloji Şekil 3.4’te gösterilmiştir.



Şekil 3.4. Şelale Modeli Metodolojisi

Literatürde yer aldığı şekli ile şelale modelinin güçlü ve zayıf yanlarına yönelik bilgiler aşağıda Tablo 3.2’de yer almaktadır [URL-5] [URL-6].

Tablo 3.2. Şelale Modeline ait Güçlü ve Zayıf Yanlar

Güçlü Yanları	Zayıf Yanları
- Şelale modelinin belirli bir sıralı akışı takip ediyor olması ilgili projelerin yönetimini kolaylaştırmaktadır. - Projelere yönelik iletişim ve gereksinim izlenebilirliği oldukça yüksektir. - Faz çalışmaları kapsamı açık ve belirli olduğu için planlamalar kolay ve maliyeti düşük faaliyetler olarak görülmektedir. Bundan dolayı proje ekibi için yüksek tecrübe oranı aranmamaktadır.	- Bütün gereksinimlerin en başta eksiksiz belirlenmesi zordur. Ayrıca, proje parametrelerindeki ani bir değişiklik, o ana kadar yapılan işlerin çoğunu işe yaramaz hale getirebilir ve son teslim tarihini geciktirebilir. Bu da ek maliyetler getirebilmektedir. - Müşteriler genellikle bir projede yer almak, görüşler eklemek ve ihtiyaç ve beklentilerini netleştirmek isterler. Fakat, dahili bir süreç olan Şelale yöntemi, bir projede yer alan son kullanıcı veya müşteriye çok az odaklanmaktadır. - Tamamlanan faz çalışmalarında yapılmış hataları bulmak ve düzeltmek zordur. Bununla birlikte tüm faz çalışmaları tamamlanmadan nihai çıktı elde edilememektedir.

- Evrimsel Geliştirme Süreç Modeli

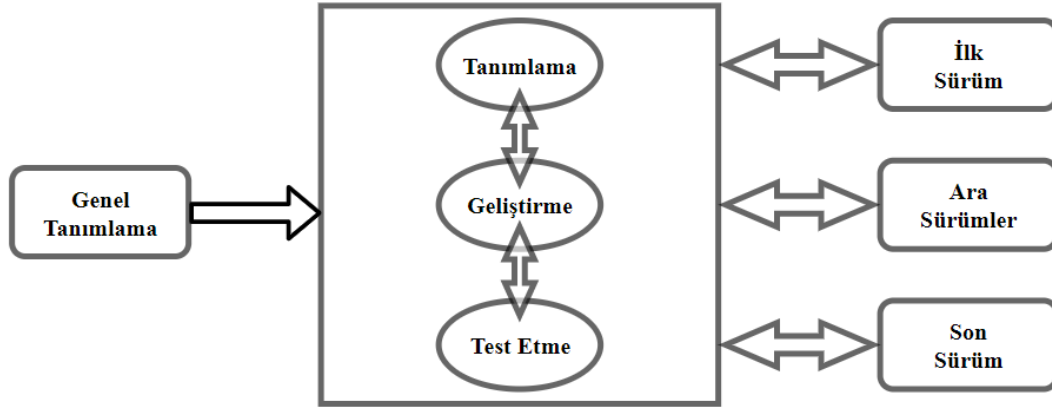
İlk tam ölçekli model olarak tanımlanan Evrimsel Geliştirme Süreç modeli, çok birimli organizasyonlar için önem arz etmektedir. Sürece tabi her aşamada oluşan çıktılar, oluşturuldukları alan için tam işlevselliği içermektedirler. Her döngü öncesinde, içinde yer aldığı faz çalışmalarının riskleri analiz edilerek bir çıktı elde edilir. Burada elde edilen çıktıların döngü başında belirlenen hedefleri karşılaması beklenmektedir. Karşılanmaması durumunda yine döngü başında alternatif ve birtakım kısıtlamalara tabi tutularak bir sonraki döngüye geçiş sağlanır. Her döngü içerisinde de aynı süreçler uygulanmaktadır. Bu sayede, ilgili sistem geliştirilirken oluşabilecek riskler göz önünde bulundurularak ilerlenmektedir. Bu model, daha evvel geliştirilen sistemlerin farklı projelerde kullanımı söz konusu olduğunda oldukça verimli olmaktadır [URL-7].

Literatürde yer aldığı şekli ile Evrimsel Geliştirme Süreç Modelinin güçlü ve zayıf yanlarına yönelik bilgiler aşağıda Tablo 3.3’de yer almaktadır.

Evrimsel geliştirme süreç modeline ait metodoloji ise Şekil 3.5’te gösterilmiştir.

Tablo 3.3. Evrimsel Geliştirme Süreç Modeline ait Güçlü ve Zayıf Yanlar

Güçlü Yanları	Zayıf Yanları
• Evrimsel geliştirme süreç modelin en önemli avantajı her döngünün başında yapılan risk analizi çıktılarının zaman ve maliyet konusunda ilgili projeye oldukça destek olmasıdır. • Süreç boyunca paydaşlar birbirini daha iyi anlamaya başlar ve ortaya çıkabilecek riskleri paylaşarak birlikte karşılamamanın yolu öğrenilir. Bu sebeple büyük ölçekli projeler için uygun bir model olarak değerlendirilmektedir.	• Değişiklik denetimi sıklıkla gerçekleştirilmelidir. • Sürecin karmaşıklığından ötürü ilgili ekibin yüksek tecrübeye sahip olması gerekmektedir. • Küçük ölçekli projeler için uygun değildir. • Risk analizlerine yönelik her bir noktanın kritik önem arz etmesinden ötürü altyüklenici yönetimine ilişkin birtakım zorluklarla karşı karşıya kalınabilir. Bundan dolayı risk yönetiminde uzmanlaşma gerektirir.



Şekil 3.5. Evrimsel Geliştirme Süreç Modeli Metodolojisi [URL-7]

3.5. Proje Yönetim Süreçleri

Proje yönetim sürecinin amacı, gerçekleştirilen projelerin maliyet, zaman, kalite hedeflerinin belirli bir performansa tabi olarak sağlayacak şekilde yürütülmesi için gerekli planlama, uygulama, kontrol vb. gibi proje yönetim faaliyetlerinin yürütülmesini sağlamaktır (PMBOK,2016). Proje yönetimini oluşturan süreçler iç içedir ve bu süreçleri birbirinden bağımsız değerlendirmemek gerekmektedir. Etkili bir proje yönetimi, birbirleri ile sebep-sonuç ilişkisi kapsamında bağlı olan süreçlerin etkileşimlerinin başarılı bir şekilde yönetilmesi ile mümkündür (Toltar, 2019). Her süreç proje yönetimi kapsamında yer alan bilgi alanları için tek tek incelenerek değerlendirilmektedir. Project Management Institute (PMBOK, 2008), proje yönetimini 5 Süreç Grubu'na ayırmıştır. Bunlar;

- Başlatma
- Planlama
- Yürütme
- İzleme, Kontrol ve
- Bitirmedir.

Başlatma evresi, planlama evresinin daha verimli şekilde gerçekleşebilmesi için projenin amacı, kapsamı, proje paydaşlarının belirlendiği ve belgelendiği, projenin gereklilikleri ve kaynak ihtiyacının tespit edildiği evredir. Planlama evresi, projenin kapsamının belirlendiği ve projeye amaçlanan hedeflere ulaşmada gerekli faaliyetlerin belirlendiği

evredir. Bu evrede, projeyi etkileyebilecek riskler tespit edilmeli belgelenmelidir. Yine bu evrede, projenin gerçekleştirilmesi için gerekli olan personeller uzmanlar tespit edilir. Belirlenen bütçe ve zaman içerisinde faaliyetler gerçekleştirilir. Yürütme evresi, proje şartnamelerini yerine getirmek için proje yönetimi kapsamında tanımlanan planlama ve çalışmayı gerçekleştirmek için yürütülen evredir. Yani, proje planının uygulandığı, proje kapsam onayının yapıldığı, kalite güvencenin sağlandığı, bilgi dağıtımının yapıldığı, kaynak tedarikinin sağlandığı bir evredir. İzleme ve Kontrol evresi, projenin ilerlemesinin ve performansının izlendiği, planda değişiklik yapılması gerekiyorsa yapılması gerekenlerin planlanması ve değişikliklerin yapıldığı evredir. Bitirme evresi yani projenin resmi kapanış evresinde, tüm süreç gruplarındaki faaliyetler sonuçlandırılır. Bu evrenin amacı, proje tamamlandığında elde edilen tüm çıktıların tüm paydaşlar tarafından kabul görmesidir. Çünkü vaat edilen taahhüt, sonuç onaylandığında yerine gelmiş olur (Bora, 2012). Kısaca, proje yönetim süreçleri içerisinde aşağıda belirtilen eylemler yer almaktadır.

- Proje tanım dokümanının hazırlanması,
- İş dağılım Ağacının hazırlanması ve onaylanması,
- Proje Yönetim Planının hazırlanması ve onaylanması,
- Proje planlarının proje yönetim planında yer alan takvime uygun olarak hazırlanıp onaylanması,
- İhtiyaç olması durumunda planların güncellenmesi,
- Proje alt yapısının geliştirilmesi,
- Projeye ait çıktıların sonuçlandırılması,
- Teslimatların yapılması,
- Proje kapanış raporunun hazırlanması ve onaylanması.

3.6. Proje Yönetiminin Kullanılma Amaçları

Şirketlerin ölçeklerine bakılmaksızın proje yönetimi birimlerinin yer alıyor olması, projelerin başlangıcından kapanışına dek oldukça önem arz etmektedir. Proje yönetimi birimlerinde yer alan proje yöneticileri, proje mimarları, proje mühendisleri ve uzmanları projede yer alan tüm paydaşların koordinasyonunu kurmada önemli bir rol almaktadır.

Bu ve buna benzer sebeplere yönelik proje yönetiminin önemini belirten hususlar aşağıda yer almaktadır [URL-8] [URL-9].

- Proaktif yaklaşımlar ile karşılaşılabilecek riskleri öngörülmesini sağlar.
- Sistemli ve mantıklı düşünmenizi sağlar.
- Yeni bir çalışmaya dair bir proje üzerinde yer alan çekincelerin azalmasını ve ilgili proje ait belirlenecek yol haritasının doğru bir temele koyulmasını sağlar.
- Proje öncesi hedeflerin belirlenmesi ve bu hedeflere belli maliyet, zaman vb. kritik koşullar altında ulaşmada kolaylık sağlar.
- Mevcut kaynakların etkin ve verimli kullanılmasını sağlar.
- Proje yaşam döngüsü üzerinde belirli bir kontrol altında izleme ve gerektiği yerde müdahale imkânı sağlar.
- Sözleşmeye esas ve güncel yıllık maliyetleri görmenizi sağlar.
- Proje uygulama takvimi boyunca gerçekleştirilmesi planlanan faaliyetlerin takibini yaparak işlerin atlanması yönünde yer alabilecek riskleri azaltır.
- Faaliyetlere yönelik tüm paydaşlar arasında hazırlanabilecek (müşteri talebine ve ilgili faaliyetlere yönelik) raporların takibini ve gerektiği durumda rapor hazırlanması konusunda destek verir.
- Proje teslimatlarında kalite artışı sağlar.
- Sistemik düşünmenin ilgili taraflarca daha iyi kavranmasını ve benimsenmesini sağlar.
- Yeni projelere daha hızlı başlanabilmesini sağlar.

3.7. İnşaat Proje Yönetimi

Herhangi bir sektörde yer alan bir projenin tamamlanabilmesi için birden çok alanda birçok personelin bir arada bulunması gerekir. Projelerin yer aldığı sektöre yönelik proje içerisinde yer alan kişilerin sayı ve çeşitliliği değişkenlik gösterebilmektedir. Burada önemli olan nicel değerlerden öte, belirli maliyetler altında hedeflenen kalite ölçüsü doğrultusunda proje takvimine yetişmek için atılan bütün adımlar olarak belirtilmektedir (Sümer, 2013). Planlama, projenin belirli bir süre içerisinde belirlenen hedeflere ulaşabilmesi için proje yönetiminin etkin bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlar. Başarılı bir planlama sürecinin gerçekleşmesi için süre, maliyet ve kalitenin bir arada başarılması esastır (Kerzner, 2006).

Dünyada yer alan yapı faaliyetleri ülke ekonomileri için büyük önem arz etmektedir. Çünkü inşaat sektörü büyük seviyede yer alabilecek hemen hemen tüm projeleri meydana getirmektedir. Bu projeler kısıtlı takvimler altında ve büyük maliyetler çerçevesinde başlatılıp bitirilmektedir. Gelişmekte olan ve gelişmemiş ülke kategorisinde yer alan ülkeler için bu kıstasları yönetmek kendi bütçeleri için çok önemli bir yere sahiptir. İnşaat sektöründe yaşanabilecek kayıpları önlemek adına, ilgili projelerin proje yönetimi altında yürütülüyor olması ve yaşam döngülerini bu kapsamda tamamlaması gerekmektedir. Diğer sektörlerde yer alan projelere nazaran, inşaat projeleri daha karışık bir yapıda bulunduğu için planlı faaliyetler içerisinde beklenmeyen durumlar ile sık sık karşılaşabilmektedir (Berber, 2019).

İnşaat projelerinde yürütülmekte olan proje yönetimi genel anlayıştan pek farklılık göstermemektedir. İnşaat proje yönetiminde de genel olarak belirli zaman, maliyet, kapsam vb. kıstasları bulunmaktadır. Özellikle proje yönetimi kapsamında bulunan planlama ve belirli bir yönetim stratejisinin var oluyor olması diğer projelerde de olduğu gibi inşaat projelerinin verimli yürütülmesi konusunda etki eden önemli etmenler olarak belirtilmektedir.

Geleneksel bir inşaat projesi süreci 6 ana başlık altında incelenebilir (CSI, 2005):

- Tasarım öncesi evresi
- Şematik tasarım evresi
- Kesin tasarım (tasarım geliştirme) evresi
- Yapım ile ilgili belgelerin hazırlanması evresi
- Yapım evresi
- İşletme evresi

Proje yönetimi konusunda ilerleyen çalışmalar sonucu meydana gelen yöntem ve standartlar ile beraber yaşam döngüsü boyunca uygulanan proje yönetimi anlayışı, zaman ilerledikçe daha da olgunlaşmış ve birtakım firmaları bu konuda uzman firma konumuna getirmiştir. Bu yöntem ve standartlar ile beraber özel olarak inşaat proje yönetiminde birtakım kalıplar meydana gelmiş ve bu kalıplar projelerde yer alan tüm paydaşlara birçok katkı sağladığı gözlemlenmektedir. İnşaat sektörünün teknik ve idari boyutlar altında yüksek kalite ve etkin bir maliyet planı çerçevesinde verimli bir şekilde ilerleyebiliyor

olması, şirketlerin proje yönetim anlayışını kabul etmesi ile sağlanmaktadır. Çünkü proje yönetimi daha kısa zamanda sonuç almayı, ürün elde etmede maliyetin azalmasını, yüksek kaliteyi ve tüm bunların yanında kar marjı sağlar. Proje yönetimi başarılı bir sonuca ulaşmanın yoludur ve sorunları çözmek için belirlenmiş bir yöntemi vardır. Yüksek dinamiklere sahip olan inşaat projeleri yönetilirken gerçekleştirilen planlamalar sürekli kontrol edilmeli ve tasarımdan inşaya kapsamlı olarak bir sistem uygulanmalıdır. Bu sistemi uygulamaya koyan proje yönetimi yaklaşımına ait olan tüm bilgilerin büyük çoğunluğu genel olarak proje yönetim bilgi alanları çerçevesinde yer almaktadır (Berber, 2019).

Bir inşaat projesini yönetmenin nihai amacı hem işletme hem de bütçe dostu bir proje için müşteri talebini tam olarak karşılamaktır. Bu talebi karşılarken koyulan hedeflere istenilen tarih ve bütçe altında ulaşmak için tüm aktivitelerin sıralı bir düzende gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Günümüzde rekabet ortamının artması ve projelerin daha karışık hale gelmesiyle inşaat firmalarının daha az insan gücü, daha çok koordine ile faaliyetleri organize etme çabalarını ortaya çıkarmaktadır (Kömürlü ve Toltar, 2019). İnşaat proje yönetimi temel olarak bütçe ve uygulama gibi parametrelere bağlı olduğu gibi tüm paydaşlar arasında bulunan kapsamlı bir bağa da ihtiyaç duymaktadır. İnşaat projelerinin başarıya ulaştırmak için farklı inşaat proje yönetim tekniklerinin önemi ve gerek sürenin kontrol altına alınması bakımından gerekse maliyet ve kalite düzeyinin yükselmesi açısından büyük rol oynamaktadır (Munns, 1996). Ülke ekonomisi üzerinde oldukça önemli bir etkiye sahip olan inşaat sektöründe yer alan projeler için belirli uygulama takvimi ve bütçenin optimal bir yol ile kullanılıyor olması projelerde yer alan tüm paydaşları proje yönetimi kapsamında bir koordinasyon altında yürütülmesiyle tamamlanmaktadır. İnşaat projesinde görev alacak kişiler arasındaki başarılı iletişim yönetimi iş aksaklıklarının engellenmesini sağlayarak projede başarıyı sağlar. İzleme ve kontrol sürecinin başarılı yönetilmesi projede yapılmış olan plana göre olabilecek sapmaları ortaya koyar, sapmalara göre gerekli planlama tekrar yapılarak projenin belirlenen hedeflere başarılı şekilde ulaşması sağlanır. Başarılı bir proje yönetimi için maliyet, zaman, kapsam kısıtlarının belirlenen hedeflere ulaşılması proje finansörünün veya müşterinin memnuniyeti ile ölçülür (Esatoğlu,2010). Geliştirilen yöntemlerin uygulama alanına bakıldığı zaman ülkemizde inşaat proje yönetim anlayışı diğer gelişmiş ülkelere göre daha yavaş ilerlediği görülmektedir. Buna örnek olarak, gelişmiş ülkelerin

bir kısmında lisans eğitiminden itibaren inşaat proje yönetimi konusunda programlar bulunmasına rağmen ülkemizde yer alan lisans eğitim kurumlarında herhangi bir program bulunmamaktadır (Sorguç, 1999). İnşaat projelerinin daha iyi bir proje yönetimi altında yürütülerek daha iyi uygulanması için belli başlı yöntemler bulunmaktadır, bunlar;

- Projenin tamamlanması doğrultusunda belirlenen hedeflere yönelik olarak proje kapsamının belirlenmesi ve belirli zaman ve bütçe altında gerçekleştirilecek faaliyetlere yönelik yer alan planların belirlenmesi gerekmektedir.
- Kaynak yönetimi açısından değerlendirilmelerin yapılması, işgücü ve donanımlara yönelik etkinliklerin artırılması gerekmektedir.
- Proje boyunca projede yer alan tüm paydaşlar ile iletişim yönetiminin uygun bir dil ile kurulması, kontrol edilmesi vb. çok sayıda faaliyetin aktif olarak yürütülmesi gerekmektedir (Naser, 2019).

Bir inşaat projesinin yönetilme süreci aşağıda belirtilen adımları kapsamaktadır (CSI, 2005);

- Proje teslimatına yönelik isteklerin gerçekleştiriliyor olması,
- İnşaat faaliyetlerinin zorluğu,
- Projede kullanılacak malzeme ve nitelik ve çeşitliliğinin olması,
- Paydaş sayısı,
- Zaman kısıtları ve proje ilerlemesi,
- Yasal kısıtlamaların yer alması,
- Hava koşulları, sosyal faktörler ve politik gelişmelerin yer alıyor olması.

4. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE MİMARLIK

Doğal kaynakların tükenme seviyesine gelmesi, çevre kirliliğinin artması, ekonominin bozulması gibi birçok sebepten ötürü dünyamız küresel ölçekte çevre sorunları ile mücadele etmektedir. Yapıları üretirken ve kullanırken çok miktarda enerji ve malzeme harcanmaktadır. Bu kaynakların kullanımının sürdürülebilir olması gerekmektedir ki hem çevreyi koruyalım hem gelecek kuşakların haklarına saygılı olalım, hem de ekonomik kalkınmaya destek verebilelim. Çünkü mimarlık sektörü oldukça maliyetli bir sektördür ve bunu dengelemek gerekmektedir. Bu sebeple dördüncü bölümde sürdürülebilirlik, sürdürülebilir kalkınma ve bu kavramların mimarlıkla olan bağlantısı incelenmiştir.

4.1. Sürdürülebilirlik Kavramının Tanımı

1980 yıllarından beri adını çokça duyuran “Sürdürülebilirlik” kavramı günümüzde oldukça popüler bir kavramdır. Sürdürülebilirlik kavramı, Latince “sustinere”, İngilizce’de ise “sustainability” kelimesine denk gelmektedir ve “devam ettirmek” anlamında kullanılan bir kavramdır (Telli, 2015). İktisattan hukuka, çevre biliminden mimarlığa birçok disiplin içinde varlığını sürdüren bu kavram insanı merkez alır ve hangi alanı ilgilendiriyorsa o alanın kaynaklarının korunmasını ve devamlı olmasını amaçlamaktadır (Tıraş, 2012). İnsanoğlu yaşadığı çevreyi etkileyen bir varlıktır. Çevreyle ilgili kaygıların artması ile beraber insan ve çevre arasındaki ilişki daha da önem kazanmıştır (Berkes ve Kışlalıoğlu, 2003). Son yıllarda tüm dünyanın gündemini, iklim değişikliği, küresel ısınma, nüfusun çoğalması, çevre kirliliği, plansız kentleşme, enerji ve doğal kaynakların tüketiminin hızlıca artması gibi birçok tehdit oluşturmaktadır. Öncelikle bölgesel olarak başlayan daha sonra küresel ölçekte yayılan bu çevre sorunlarından ötürü ekolojik denge zarar görmektedir. Enerji ihtiyacının ve enerji kullanımının artmasıyla beraber kaynaklar daha hızlı tüketilmeye başlanmış ve çevresel sorunların giderilmesi konusu önem kazanmıştır. Çevre bilincinin oluşmasıyla beraber, çevreye daha az zarar vermek ve elimizdeki doğal kaynakları gelecek nesillere aktarabilme düşüncesiyle günümüzde ‘Sürdürülebilirlik Kavramı’ popüler olmuştur. Sürdürülebilirlik, günümüzde neredeyse her alanda kullanılmaktadır ve çeşitli tanımlamaları yapılmıştır. Ruckelshaus’a (1989) göre sürdürülebilirlik “ekolojinin en geniş sınırları içinde ekonomik büyümenin ve kalkınmanın karşılıklı etkileşim ile sağlanacağı ve zaman içinde korunacağı doktrindir”. Gilman’a (1992) göre

sürdürülebilirlik, ‘toplumun, ekosistemin ya da devam eden herhangi bir sistemin ana kaynakları tüketmeden belirsiz bir geleceğe dek işlevini sürdürmesidir’ (Özmehmet, 2007). Göksal (2003) ise sürdürülebilirliği, doğal kaynakların devamını sağlayan, ekosistemi koruyan, bizden sonraki kişilerin ihtiyaçlarını ellerinden almayan bir kalkınma aracı olarak aktarmaktadır. Sürdürülebilirlik, bir kaynağın, tamamen bitirilmeden devamı sağlanacak şekilde kullanılmasıdır. Sürdürülebilirlik, ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik olarak üç kategoriye ayrılmıştır. Ekonomik sürdürülebilirlik, olabilecek en az ekonomik gider ve sonucunda fazla gelir elde etmeyi hedeflemektedir. Yani, var olan enerjinin ve kaynakların, en verimli şekilde kullanılması ve akabinde gideri azaltabilmektir (Yılmaz, 2007). Sosyal sürdürülebilirlik, birey eşitliğini, sosyal kimlik ve ilişkileri, toplum bütünlüğünü kısacası insanı etkileyen her şeyi kapsamaktadır. Sosyal sürdürülebilirlik, sağlık, yeme içme, barınma, eğitim ve kültürel devamlılık için bireysel ihtiyaçları karşılanmasını gerektirir (Gedik, 2020). Çevresel sürdürülebilirlik, enerji kullanımında enerji korunumu, yenilenebilir ve temiz enerji kaynaklarının kullanılması önemlidir. Bu kaynaklar kullanılırken çevresel sürdürülebilirlikteki amaç geri dönüşüm sağlanarak doğaya yeniden döndürülmesidir. Çevresel sürdürülebilirlik, doğada var olan kaynakların en etkili şekilde kullanılması, enerji kullanımında yenilenebilir enerji ve enerjinin korunumu, hammaddelerin geri dönüşümlü olması, ekosisteme zarar vermeme gibi hususları amaçlamaktadır (Yılmaz, 2007).

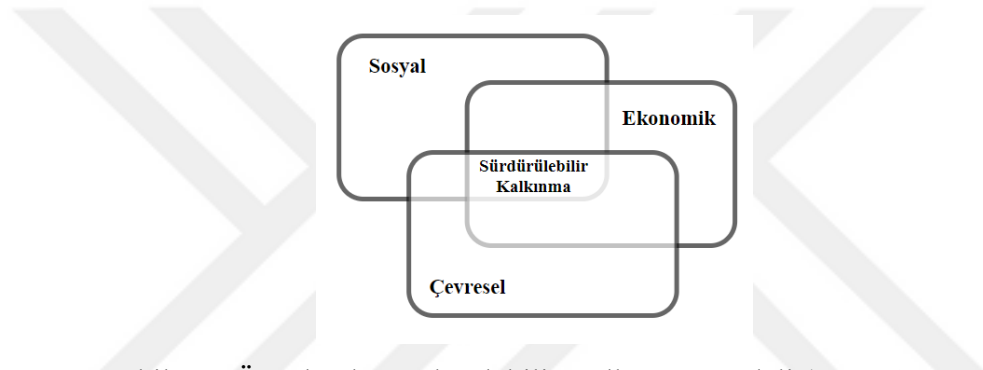
4.2. Sürdürülebilir Kalkınma Kavramının Tanımı

Çevrenin korunması gereken canlı bir unsur olmasının kabul edilmesi ile beraber ‘Sürdürülebilir Kalkınma’ kavramı gündeme gelmiş ve dünyanın ilgi odağı olmuştur (Kasai ve Jabbour, 2014). 1987’de Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (The World Commission on Environment and Development, WCED) Ortak Geleceğimiz (Our Common Future) adında yayınladığı “Brundtland Raporu”nda sürdürülebilir kalkınma kavramını, bugünün gereksinimlerini gelecek nesillerin kendi gereksinimlerini karşılayabilme yeteneklerini tehlikeye atmadan karşılayabilmek olarak açıklamıştır (WCED, 1987). Sürdürülebilir kalkınma kavramının daha anlaşılır olması için bu kavramın ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarının anlaşılması önemlidir. Bu kavramın ekonomik boyutu, doğada sınırlı sayıda bulunan kaynakların kullanımıyla alakalıdır. Bu kavramın sosyal boyutu, insanı merkez almaktadır. Sürdürülebilir kalkınmanın çevresel

boyutu ise, biyolojik ve fiziksel sistemlerin birbiriyle uyumudur (Telli, 2015). Dünya Ekonomik Kalkınma Komisyonu'na göre “sürdürülebilir kalkınma”, ekonomik ve sosyal eşitlik ile çevresellik boyutlarının beraber düşünülmesidir.

4.2.1. Sürdürülebilir Kalkınma Bileşenleri

Sürdürülebilir kalkınma ekonomik boyut, çevresel boyut ve sosyal boyut olmak üzere üç başlıkta ifade edilmektedir ve böylece sürdürülebilir kalkınma kavramı daha net anlaşılmaktadır. Şekil 4.1’de görülen sürdürülebilir kalkınma modeli, çevre bütünlüğü, ekonominin gelişmesi ve sosyal eşitlik bileşenlerini eşit olarak destekleyip ve birlikte çalışmasını sağlayan bir modeldir.



Şekil 4.1. Üç Alanda Sürdürülebilir Kalkınma Modeli (Berg, 1992)

Ekonomik boyut, maliyetlerin ve yarar dengesinin sağlanmasını hedeflemektedir. Küresel ölçekte kaynakların temin edilmesi ve kaynakların kullanılması ahlaki değerler çerçevesinde olmalı ve israf olmamalıdır. Kaynaklar kullanılırken doğal çevreye zarar verilmemelidir. Bir toplum ferahlık içinde yaşayıp zenginleştirilirken diğer toplum fakirleştirilmemelidir. Bu sebeple yerel ekonomi güçlendirilmelidir. Sosyal boyut, etik kurallar, din, gelenek gibi alanlarda birbiriyle ilişki içindedir ve denge oluşturmaktadır. Sağlık, güvenlik, konfor gibi alanlarda toplumsal eşitlik ve devamlılık olmalıdır. Hükümet ve toplumun sürdürülebilirlik kavramını benimsemesi ve uygulama yapması gerekmektedir. Toplumların kültürel ve sosyal bütünlüğüne saygılı olunmalıdır. Bireyin tek başına yaşam kalitesi artırılmalıdır. Çevresel boyut kaynak tüketiminin minimum olmasını ve yenilenemeyen kaynakların olabilecek en az seviyede kullanımını hedeflemektedir. Yenilenebilir kaynaklar sürdürülebilir olmalıdır. Doğadaki canlı sayısı ve çeşidi korunması gerekmektedir. Doğal çevreye verilebilecek zararlar azaltılmalıdır. Sürdürülebilir kalkınma boyutlarının devamını getirebilmesi için birbiri ile olan dengesi

korunmalıdır. Bu kavram ile birlikte insan davranışları ekonomik, çevresel ve sosyal olarak birbirinden bağımsız değerlendirilmemiş ve beraber çalışarak daha bütüncül yaklaşım oluşturulmuştur (Özcan, 2013).

4.2.2. Sürdürülebilir Kalkınma Kavramının Tarihsel Gelişim Süreci

Endüstri devrimi yaşanmadan önceki nüfusla, günümüz dünyasının nüfusu arasında oldukça büyük farklılık bulunmaktadır. Nüfusun artması dolayısıyla plansız ve hızlı kentleşmeler oluşmuştur bu da beraberinde doğal kaynakların azalması, küresel ısınma, kirlilik gibi çevre sıkıntılarını beraberinde getirecektir. Bunu önleyebilmek gelecek nesillere yaşanabilir ortam bırakabilmek için sürdürülebilirlik üzerine çalışmalar yapılmıştır (Eryıldız, 2003). Endüstri devriminin yaşanması ve dönemin şartları gereği çevre çok düşünülmeden hazırlanan kalkınma politikalarının yeterli olmadığının anlaşılması sonunu sürdürülebilirlik kavramı gündeme gelmiştir. 1970 yıllarında, dönemin kalkınma politikaları çevre sorunlarını çözmekte yetersiz kalınca çevreye odaklanan terimler üzerine yoğunlaşmıştır. Sürdürülebilirlik kavramı farklı disiplin ve alanlarda incelenmiş ve popülerliğini korumuştur (Özcan, 2013). Sürdürülebilirlik kavramının yıllar boyu yerel ve küresel ölçekte çok sayıda kişi ve kuruluşlarca tanımlamaları yapılmış, çok sayıda bildiri ve belge ortaya konmuştur. Hem sürdürülebilirlik hem de sürdürülebilir kalkınma kavramlarının önemi ve birbiriyle ilişkisinin önemi vurgulanmıştır. Geçmişten günümüze yapılan çalışmaların içerikleri kısaca aşağıda aktarılmaya çalışılmıştır.

İklim değişiklikleri, buzul hareketleri ve deniz seviyesindeki değişimlerle hem coğrafya değişmiş hem de ekoloji bozulmuştur. Fosil yakıtların kullanılması, arazilerin bozulması, ormanlara zarar vermek ve sanayi sektörünün olumsuz getirileri ile sera gazları atmosferde birikmektedir. Bu olumsuzlukların toplumları rahatsız etmeye başlamasıyla beraber sürdürülebilirlik kavramına daha fazla önem verilmeye başlanmıştır. Çevrenin önemini vurgulayan raporlardan biri olan ve Roma Kulübü tarafından yayınlanan Büyümenin Sınırları Raporunda sürdürülebilirlik kavramı gündeme gelmiştir. Doğal kaynakların geleceğinin tehlikeli olduğu, kentleşmeyle beraber nüfusun arttığı gibi konularda gündem belirlenmiştir. İsviçre’de 1971’ de yapılan bir panelde yayımlanan raporda, gelişmiş ülkelerin üretim ve tüketim politikalarından dolayı çevre sorunlarının olduğu belirtilmiştir. Stockholm’de 1972 yılında birçok ülkenin katılımıyla İnsan ve

Çevre Konferansı düzenlemiştir. Stockholm Bildirgesi doğanın taşıyabileceği sınırlı kapasitesinin olduğu bildirmiştir. Kaynakların verimli bir şekilde kullanılması, ekonomik ve sosyal gelişmenin önemli olduğu ve çevreyle ilgili olduğunu, sürdürülebilir kalkınma kavramının önemini belirtmeyi amaçlamıştır. 1976 yılında ise Barcelona Sözleşmesi hazırlanmıştır. 1987 yılında Bruntland Raporu yayınlanmıştır. Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından yayımlanan bu rapora Ortak Geleceğimiz olarak isim verilmiştir. Raporda sürdürülebilir kalkınmanın tanımı için; günümüzün temel ihtiyaçları yerine getirilirken, bizden sonra gelecek nesillerin de ihtiyaçlarının giderilmesine imkân veren bir kalkınmadır denilmiştir. 1992’de Birleşmiş Milletlerin düzenlediği Dünya Zirvesinin konusu da sürdürülebilir kalkınmadır. Gelişmiş ve gelişmekte olan birçok ülkenin katılımıyla gerçekleşen ve çevre ile kalkınma konulu 27 ilkenin birleşmesiyle Rio Çevre ve Kalkınma Deklarasyonu oluşturulmuştur. Böylece sürdürülebilirliğin küresel olması ve herkes tarafından benimsenmesi gerektiğini savunulmuştur. 1993’de Uluslararası Mimarlar Birliği, Dünya Mimarlar Kongresi’ni düzenlemiştir. Mimarlık hizmeti verilirken uzmanların tasarımları yerine getirirken sürdürülebilirliği düşünceleri gerektiği dile getirilmiştir. Çevresel ve sosyal sürdürülebilirlik tasarımların odak noktasıdır. Sürdürülebilir tasarım için doküman, malzeme ve belirli standartların meydana gelmesi, tüm toplumun sürdürülebilirlik konusunda eğitilmesi, hükümet politikalarının geliştirilmesinin gereklilikleri bu kongrede konuşulmuştur. Kahire Nüfus ve Kalkınma Konferansı 1994 yılında, Kopenhag Sosyal Kalkınma Konferansı 1995 yılında, İstanbul Habitat II “Kent Zirvesi” 1996 yılında gerçekleşmiştir ve sürdürülebilir kalkınma ilkelerinin uygulanması için farkındalık yaratmışlardır. 1997 yılında ise Kyoto Protokolü imzalanmıştır. Burada ise hava kirliliğine sebep olan sera gazlarını 2012’ye kadar azaltmak için kararlar alınmıştır. 2002 yılında Johannesburg’da Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi toplanmış ve Gündem 21 ve Rio Deklarasyonu prensipleri ve taahhütleri konuşulmuştur. Yeşil bina endüstrisi ise 90’lı yıllardan sonra gelişmiştir. Birçok çevre sorunu küresel ölçekte toplumların çözülmeye değer gördüğü bir konudur ve her sektörde olduğu gibi inşaat sektöründe de yeni çözümler bulmaya çalışılmaktadır. İnşaat sektörü oldukça fazla bir şekilde enerji ve kaynak tüketmektedir. Bunu azaltmak ve sorunlara çözüm üretebilmek adına çevre dostu yeşil bina kavramı literatüre girmiştir. Doğal kaynakları verimli kullanan, çevreye zarar vermeyen,

sürdürülebilir kalkınmaya destek veren yeşil binalar günümüzde çok değerli bir uygulamadır (Bulut, 2014).

4.3. Sürdürülebilir Mimarlık Kavramının Tanımı

Sürdürülebilir kalkınma, gıda sektöründen inşaat sektörüne kadar her alanda karşımıza çıkmaktadır (Karbuz, 2002). Bu kavramın inşaat sektörüne girmesiyle beraber sürdürülebilir inşaat kavramı ortaya çıkmıştır (Haselbach, 2010). Günümüzde çevrenin korunması endişesinin artmasıyla, sürdürülebilir inşaat küresel olarak ortaya konmaktadır (Hwang, Tan, 2012). Kibert (2008) sürdürülebilir inşaatı, bir binanın ekolojik, sosyal ve ekonomik konularını içinde bulunduğu topluluk bağlamında incelemektedir. Sürdürülebilir inşaat, yapım öncesinden binanın elden çıkarılmasına kadar yani inşaatın tüm yaşam döngüsü boyunca uygulanır. Böylece, inşaat sözleşme belgesine tabii kalarak proje planlanır, yönetilir ve binanın çevreye olan olumsuz etkileri en aza indirilir (Glavinich, 2008). İnşaat sektörü, çevreyi, ekonomiyi ve toplumu olumsuz yönde etkilemektedir (UNEP, 2011). İnşaat sektörü birçok ülkede çimento ürünlerinin yaklaşık %70'ini ve çelik ürünlerinin %25'ini tüketen kaynak yoğun bir endüstri olarak kabul edilmektedir (Wang, ve diğ., 2010). Bu sektör, dünya çapında sera gazı emisyonlarının en büyük kaynağı olarak görülmektedir (Khodadadzadeh, 2016). Üretilen enerjinin %28'ini kullanarak, karbon salınımının %50'sini yayarak, gelişmiş ülkelerdeki çöpün %45-60'ını ortaya çıkararak, kullanılacak içme suyunun %12'sini tüketerek yapılar, doğal çevre üzerinde ağır bir etki uygulamaktadır (Kömürlü, 2018). Günümüzde bu sebeplerden dolayı artan kamu endişesiyle, inşaat sektöründe sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınmanın uygulanmasına önem verilmektedir. Sürdürülebilir inşaat ya da sürdürülebilir mimarlık, varlığını yaşatabildiği her anında, gelecek kuşakları düşünerek, enerji, su, malzemeyi en verimli şekilde kullanan, çevreye zarar vermeyen, geri dönüşüme önem veren, enerji kaynaklarını etkili kullanan yapılar inşa etmektir (Çam, 2016).

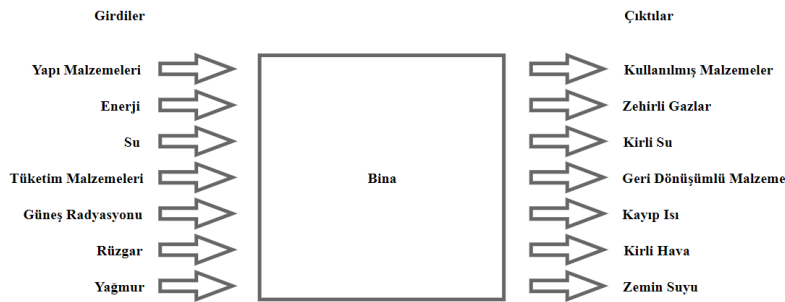
4.4. Sürdürülebilir Mimarlık Kavramının İlkeleri

Ülkelerin ekonomisi ilerleme kaydettikçe mimarlık alanında yapılan çalışmalar artış göstermektedir. Mimari geliştikçe yapı sayısı artmakta, malzeme ve enerji kullanımı artmakta ve doğal olarak çevre ve ekosistem bu durumdan etkilenmektedir. Canlı ve

cansız organizmaları, insanları ve inorganik ögeleri içinde barındıran ekosistemin devamını sağlamak sürdürülebilir mimarlığın ana hedefidir. Sürdürülebilir bina tasarımı ve üretimlerini daha anlaşılır hale getirmek ve bu konu üzerinde çalışan kişilere kılavuzluk yapabilmesi için sürdürülebilir mimari tasarım şeması oluşturulmuştur (Kim ve Rigdon, 1998). 1998 yılında J. J. Kim ve B. Rigdon'ın yaptığı bir araştırma ile sürdürülebilir mimari tasarım şeması ilkeler, stratejiler ve yöntemler olarak üç gruba ayrılmıştır. Sürdürülebilir mimarlığın ilkeleri de üç ana başlık altında incelenmiştir. Bu üç ana başlık kaynak yönetimi, yapı yaşam döngüsü tasarımı ve insan için tasarımıdır. Kaynak yönetimi, yapım esnasında kullanılan doğal kaynakların en etkin şekilde kullanımı ve geri dönüştürülmesini önemsemektedir. Yapı yaşam döngüsü tasarımı, bir yapının tasarım aşamasından yıkım aşamasına kadar olan yani yapıya ait olan tüm süreçlerini incelemekte ve aynı zamanda çevreye olan etkilerini önemsemektedir. İnsan için tasarım, insan ve insanın içinde yaşadığı doğal çevre arasındaki etkileşimi ele almaktadır (Sev, 2009).

4.4.1. Kaynak Yönetimi

Enerji, su, malzeme ve yapı alanı sürdürülebilir bir yapının kaynaklarıdır. Kullanılan bu kaynaklar yapıdaki görevini tamamladıktan sonra yapıdan ayrılmaktadırlar. Yapıya ihtiyaç gidermek adına giren kaynağın özelliği ile bu kaynağın yapıdan çıkarken sahip olduğu özelliği birbirinden farklıdır. Bu farklılık kaynağın maruz kaldığı kullanıcı, mekanik müdahale gibi etkenlerden ötürüdür. Yaşam döngüsünü tamamlayan yapılarda yıkım esnasında meydana gelen atıklardan faydası olmayanlar güvenli çöp alanlarına giderken, faydası olan malzemeler ise yeni bir kaynak oluşturmak adına geri dönüşüme gönderilmektedir (Müftüoğlu, 2011). Binalardaki kaynak akışı Şekil 4.2'de gösterildiği gibidir.



Şekil 4.2. Binadaki Kaynak Akışı (Kim, Rigdon, 1998, Çelebi, 2008, Sev, 2009)

- Enerjinin Etkin Kullanılması

Enerji, ulaşım, endüstri ve yapılar başta olmak üzere birçok sektörde kullanılmaktadır. Söz konusu yapılar % 40 ila 60 payla enerji tüketimine katkı sağlamaktadır (Müftüoğlu, 2011). Bu oran oldukça fazladır ve enerjinin olabildiğince dengeli kullanılmasının ve korunmasının gerekli olduğunu gözler önüne sermektedir. Yapıların yaşam döngüsü boyunca enerji gereksinimi bulunmaktadır. Kullanıcıların ısıtma, soğutma, aydınlatma, havalandırma gibi teknik ihtiyaçlarının hepsinde enerji gereksinimi bulunmaktadır. Enerjinin etkin kullanımında, yerel ve yenilenebilir enerji kullanımının sağlandığı, insan ve çevre uyumuna önem veren, malzeme israfı yapmayan, topluma saygılı, teknolojiye önem veren ekolojik kentler yaratılmalıdır (Özbaysar, 2019). Çevre ve insan odaklı sürdürülebilir tasarım yapmak isteyen mimarlar, yapıda kullanılan enerjinin miktarını minimum tutarken, maksimum fayda sağlamak için yenilenebilir kaynakların kullanımına dikkat ederek tasarımlar yapmalıdır (Tönük, 2001). Enerji etkin ekipman kullanımı, aydınlatmada gün ışığından faydalanma, alternatif enerji kaynaklarının kullanımı, pasif ısıtma ve soğutma için araziye göre yerleşim yapma enerjinin etkin kullanılmasının örnektir (Sev, 2009).

- Suyun Etkin Kullanılması

Hızlı nüfus artışı, iklimin değişmesi doğadaki su kaynaklarının azalmasına sebebiyet vermektedir. Su yaşamımız için olmazsa olmaz bir etkidir. Bu sebeple suyun etkin kullanımına önem veren tasarımlar yapılmalıdır. Eğitim yapıları, sanayi yapıları gibi suyu çok kullanan yapılarda, düşük debili vakumlu ve biyokompoze tuvaletler kullanılmalı, yağmur suyu depolama tekniklerine dikkat çekilmeli, yeşil çatı uygulamaları teşvik edilmeli, doğal peyzaj uygulamaları yapılmalıdır. Enerjide olduğu gibi suyun kullanımında da geri dönüşümü desteklemek oldukça önemlidir (Özbaysar, 2019). Yapılarda su, temizlik, sulama gibi çeşitli işlerde tüketilmektedir. Bir yapıdaki su kullanılmadan önce arıtılmakta, yapı içinde dağıtılmakta ve daha sonra su tekrar arıtılmaktadır. Bu işlemler yapılırken de enerji harcanmaktadır. Yukarıda sözü edilen suyu etkin kullanmada kullanılan yöntemler, sadece su israfını önlememekte aynı zamanda enerji tüketimi de azaltmakta, bu işlemler sonucu açığa çıkan atık su miktarını da azaltmaktadır (Sev, 2009).

- Malzemenin Etkin Kullanılması

Doğal çevrenin dengesini bozmamak adına doğal malzeme kullanımı önemlidir. İnsan ve çevre odaklı tasarımlar yapılmak istendiğinde malzemelerin geri dönüşüme uygun, ömrünün uzun olması beklenmektedir. Malzemelerin bir yerden bir yere taşınması esnasında tüketilen enerji bakımından düşünüldüğünde ise yerel malzemelerin tercih edilmesi, taşıma sırasında enerji tüketimini azaltmaktadır. Ekonomik olarak incelendiğinde ise geleneksel malzemeler tercih edilmektedir (Özbaysar, 2019). İnşaat maliyetini azaltmak, inşaatların çevreye olan olumsuz etkisini en aza indirebilmek için çevreye duyarlı malzeme kullanmak küresel olarak ilgi gören bir konudur. Ekolojik olarak değerlendirildiğinde, yapının bulunduğu topoğrafyanın yapısına dikkat edilmelidir. Yani doğal ortamda orman varsa ahşabı kullanmak, killi topraksa kerpici kullanmak, taş ise taşı kullanmak doğru malzeme seçiminde önemli bir adımdır.

Sürdürülebilir yapıların malzeme seçimindeki ortak kriterleri arasında, yaşam döngüsünü tamamlayan yapıların inşaat atıklarının yeniden kullanımı, yerel malzemelerin kullanımı, geri dönüşüme uygun malzeme kullanımı yer almaktadır (Telli, 2015).

- Yapı Alanlarının Etkin Kullanılması

Günümüzde dünyanın çoğu yerinde doğal çevreye zarar vererek yapılaşma sağlanmaktadır. Toprak kayması, yeraltı sularının kirlenmesi, asit yağmurları, yapı sektörünün atığının artması gibi olumsuz durumlar doğal çevreye zarar vermektedir. Yapı alanı seçiminde, topoğrafyaya uygun yapılar inşa etmek, inşaat arazisinde bulunan yeşil alana müdahale etmemek, toplum sağlığını dikkate almak, gerekmektedir (Özbaysar, 2019). Yukarıda anlatılan enerji, su ve malzemenin etkin kullanımı ve yapı alanı seçimi, yapı inşası için gerekli kaynaklardır. Sürdürülebilir tasarımlar yaratabilmek için kaynak yönetimine gereken değeri vermeliyiz ve doğal çevreyi korumalıyız.

4.4.2. Yapı Yaşam Döngüsü Tasarımı

Yapı yaşam döngüsü tasarımı yapının başlangıcından yıkımına kadar olan bütün evrelerini kapsamaktadır. Yapı öncesi dönem, yapı dönemi ve yapı sonrası dönem olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır. Her dönem kapsamında sürdürülebilirlik adına uygulanması gereken birçok önlem ve yöntem bulunmaktadır. Yaşam döngüsü, yapıda

kullanılan kaynakların doğadan elde edilmesinden ve tekrar doğaya kazandırılmasına kadar olan aşamalarını içermektedir (Sev, 2009). Yapı yaşam döngüsü, bir yapının yaşamı boyunca çevreye zarar vermeden doğal sürecin içinde var olmayı hedeflemektedir (Kim ve Rigdon, 1998).

- Yapı Öncesi Dönem

Arsa seçiminin yapıldığı, tasarım ve tasarımda kullanılacak malzemelere karar verildiği henüz yapım işlemlerinin başlamadığı bir dönemdir. İnşaatta kullanılacak malzemelerin, kaynaktan çıkarımı, işlenmesi ve yapı alanına getirilmesi bu dönem içinde yapılmaktadır. Bu dönem fizibilite çalışmalarının yapıldığı ve çevresel etkilerin hesaba katıldığı bir evredir ve yapıların yaşam döngüsünün verimli ilerlemesi için oldukça önem verilmesi gereken süreçtir. Çevresel koşullar dikkate alınarak yapının yapılacağı alandaki bitki örtüsü, rüzgâr, yağış, yeraltı suları gibi etmenlere dikkat edilerek sürdürülebilir yapı için esnek tasarımlar yapılmalıdır. Esnek tasarım ile zamanla değişebilecek ihtiyaçlara çözüm bulunabilmektedir. Malzemelerin yenilenebilir kaynaklardan üretmek önemli bir konudur ve bu işlem gerçekleşirken çevreye zarar verilmemesine dikkat edilmelidir. Geri dönüşümü sağlanan malzeme kullanımı doğadaki kaynakların ömrünü uzatmaktadır. Bu malzemelerin yerel ve yapı alanına yakın yerlerden seçilmesi de önemli bir husustur. Çünkü bu malzemeleri taşımada da enerji kullanılmaktadır ve kaynak israfı olmaması ve enerjiyi minimum kullanmak için malzeme seçimine yapı öncesi dönemde karar verilmedir (Sev, 2009).

- Yapı Dönemi

Yapının yapılması, işletilmesi, bakımı ve onarımını içeren bir dönemdir. Yapının yapımı ve diğer süreçlerinde oluşabilecek atık miktarını en az seviyede tutmak sürdürülebilir bir yapı için gerekli bir koşuldur. Sürdürülebilir yapılar hem çevre hem de insan sağlığı ve geleceği için zararlı etkiler gündeme getirmemelidir. Bu sebeple; şantiye işlerinin ve ekipmanlarının çevreye olan etkisini azaltmak, atık yönetime önem vermek, kirliliğin önüne geçmek, personellerin sağlığını korumak, toksik olmayan malzeme kullanmak gibi önemler alınmalıdır (Sev, 2009).

- Yapı Sonrası Dönem

Bu dönemde, yapımı tamamlanmış yapının çevreye olan etkisi incelenmektedir. Bir yapı zamanla ya yeniden kullanım ya yapı elemanlarının geri dönüşümü ya da atım olarak varlığını sürdürmektedir. Yeniden kullanma ve geri dönüştürme, yeni yapılar için bir kaynaktır. Atım ise yakma ya da çöpte depolamadır. Yeniden kullanım işleminde, hem yapının hem de malzemelerin enerjisi korunmaktadır. Yapının tamamı yeniden kullanılamazsa bile kapı, pencere, tuğla gibi malzemelerin yeniden kullanımı ile enerji korunmuş olur. Cam gibi malzemeler el işçiliğiyle ayrılabilir ve malzeme geri dönüşümü sağlanabilir. Çelik taşların içinden mıknatısla çekilebilir. Beton parçalanıp yeniden agrega olarak geri dönüştürülebilir (Müftüoğlu, 2011).

4.4.3. İnsan İçin Tasarım

Sürdürülebilir tasarım insan sağlık ve konforunu düşünmektedir. Bunu sağlarken çevreye zarar vermemeyi ve kültürel yapıyı korumayı hedeflemektedir. Böylece üretkenlik artmış, psikolojik ve fiziksel sıkıntılar azalmış olacaktır. Bu sebeple aşağıdaki yöntemler geliştirilmiştir.

- **Doğal Koşulların Korunması**

İnsanın doğal çevre üzerinde olumsuz etkisi bulunmaktadır ve olumsuzluklar doğadaki canlı çeşitliliğini azaltmaktadır. Doğal koşulları koruyarak sürdürülebilir tasarımlar yapılmalıdır (Sev, 2009). Doğal koşulların korunması demek topografyaya uyum sağlamaktır. Yapı yapılması için topografya gereğinden fazla ne yükseltilmeli ne de alçaltılmalıdır. Bunu yapmak hem maliyet artırıcı bir sebeptir hem de ekolojinin bozulmasına sebeptir. Doğal koşulu korumak için yer altı suyu uyum sağlanmalıdır. Yer altı suyu seviyesinin daha alt seviyesinde kazı çalışması yapmak maliyeti artırır. Yapım aşamasında su seviyesiyle oynanırsa toprak yer değiştirip kirlilik meydana gelir. Mevcut bitki örtüsü ve diğer canlılar yapı alanının parçalarıdır ve sorun yerine kaynak olarak görülürlerse estetik açıdan ve keyif sağlamak adına kullanılabilirler (Müftüoğlu, 2011).

- **Kentsel Tasarım ve Arazi Planlaması**

Bu alan ile ilgili geliştirilen yöntemler bireysel yapılardan çok büyük ölçekli tasarımların sürdürülebilir olması için gereken yöntemleri içermektedir (Kim, Rigdon, 1998). Konut,

ticari yapı, ofis yapısı gibi alanların birbirine yakın olarak tasarlanması sürdürülebilir kalkınma için bir gerekliliktir yani karma kullanıma önem vermektedir. Bu sağlanırsa insanlar, eğlenmek, alışveriş, çalışma için uzak yerlere gitmemiş olacaktır yaşam yerlerine yakın olacaktır. Kentsel tasarım yapılırken, toplu taşımayı, bisiklet yolu, yaya yolu yapımını desteklemek gerekmektedir. Böylece hem toplu taşıma ve yaya ulaşımı desteklenmiş olacak, hem araç sayısı azalarak hava kirliliği azaltılmış olacaktır (Müftüoğlu, 2011).

- İnsan Konforu İçin Tasarım

Kapalı alanlarda yaşayan ve çalışan insanlarda farklı farklı psikolojik ya da fiziksel sıkıntılar meydana gelebilmektedir. Çünkü uygun olmayan çevresel koşullarda bulunduklarında sıkıntılar yaşamaktadırlar. Gün ışığından yeterince faydalanmak, doğal havalandırılan ortamlarda bulunmak, doğayla iç içe olmak, akustiği iyi ortamda bulunmak sağlığı korumak için çok önemli gereksinimlerdir. Bu sebeple, termal, görsel ve akustik konfor sağlanması, dış mekâna görsel bağlantı sağlanması, kontrol edilebilir pencereler sağlanması, temiz hava sağlanması, zehirli olmayan ve açığa gaz çıkarmayan malzemeler kullanılması insan konforunu sağlamak için dikkat edilmesi gereken hususlardır (Sev, 2009).

5. YEŞİL BİNA KAVRAMININ TANIMI VE YEŞİL BİNA SERTİFİKA SİSTEMLERİ

Çevresel sorunlarının giderek artması ve doğal çevrenin korunması mantığıyla inşaat sektörü yeşil bina kavramına yönelmiştir. Kaynakların korunması ve projelerin çevre üzerindeki etkilerinin ölçülmesi gerekmektedir. Yeşil binalar, olumsuz çevresel etkiyi azaltmak için kaynakları verimli kullanılmasını sağlamaktadırlar ve etkilerin belirlenmesinde yeşil bina sertifika sistemlerinin önemi büyüktür. Bu bölümde çeşitli uluslararası örgütlerin geliştirdiği yeşil bina sertifika sistemleri ve yeşil binaların önemi anlatılacaktır.

5.1. Yeşil Bina Kavramının Tanımı, Avantaj ve Dezavantajları

Doğal kaynakları tüketen, küresel ısınmayı artıran, iklim değişikliğine sebep olan, enerjiyi bolca tüketen yapıların çevre üzerindeki olumsuzluklarını azaltmak için, çevreye duyarlı, sürdürülebilir olan yeşil bina kavramı inşaat sektörüne girmiştir (Bulut, 2014). Dünyanın farklı ülkelerinden inşaat firmaları, çevre üzerindeki etkileri azaltmak için yeşil konsepti inşaat planlarına entegre ettiler (Hwang ve Tan, 2012). Rumaithi ve Beheiry'ye (2016) göre, yeşil bina, dünya çapında büyümekte ve gelecek için umut verici bir yatırım getirisi olarak görülmektedir. Amerikan Çevre Koruma Ajansı'na (EPA) göre yeşil bina, binanın tasarım, inşaat, işletme, bakım yenileme ve yapı bozumu evrelerinde çevreye duyarlı, kaynakları verimli kullanan sürdürülebilir bir uygulamadır (EPA, 2020). Hong Kong Yeşil Bina Konseyi (HKGBC, 2015) ise, yapıların çevre üzerindeki negatif etkilerini minimum seviyeye getirebilmek için, binaların yaşam döngüsü boyunca planlanması, kaynakların en verimli şekilde kullanılması ve çevresel atık ile kirliliğin azaltılmasıyla olabileceğini söylemektedir. Yeşil bina Yudelso'n'a (2009) göre, insan sağlığını ve yapının yaşam döngüsü boyunca çevreyi en az etkileyen, su ve enerjiyi en az tüketen yapıdır. Kibert (2012), kaynağı verimli bir şekilde kullanarak, tasarlanmış ve inşa edilmiş bir tesis olarak tanımlamıştır. Yeşil binalar, sürdürülebilir binalar, yüksek performanslı binalar, sürdürülebilir inşaat, yeşil inşaat gibi kavramlarla karşımıza çıkabilmektedir.

Sanayi devrimi kırsal alanlardan kentlere yoğun göçün olmasına sebep olmuş, zamana bağlı teknolojik gelişmelerle beraber enerji ihtiyacını açığa çıkarmıştır. Küresel olarak üretilen ve tüketilen enerji miktarı oldukça artmıştır. Fosil yakıtların tükenir olduğunun

farkına varılması, 1970’li yılların petrol krizi gibi sebeplerden ötürü 1980’li yıllarda enerji tasarrufu üzerine odaklanılmıştır. Dünya enerji tüketiminin önemli bir payını konut tipi binalar oluşturmaktadır. Bu binaların enerjiyi çok tüketmesinin sebebi binaların alışlagelmiş yapım teknolojisi ile üretilmiş olmaları olabilir. İklim değişikliğine sebebiyet veren, küresel ısınmayı artıran, enerji kaynaklarını çokça tüketen inşaat sektörü, olumsuz etkilerini en aza indirgeyebilmek için, sürdürülebilir, çevreyle uyumlu, doğal kaynakları uygun şekilde kullanabilen yeşil binayı sektöre entegre etmeye çalışmaktadır (Anbarcı, ve diğ., 2012). Yapıların inşa edilmesi, kullanılması ve ömrü bitince yıkılmasının çevre ile toplum için sosyal ve ekonomik önemi olmasıyla beraber çevreye olan olumsuz etkileri vardır (UNEP, 2007). Yeşil binalar ise daha verimli, mali açıdan işletilmesi daha kolay, kullanıcılar için daha sağlıklı, konforlu alanlar sunmasıyla alternatif olarak karşımıza çıkmaktadır (Kubba, 2010). Yeşil bina olarak tasarlanan yapılar, geleneksel binalara nazaran %35-40 oranında daha az enerji tüketmektedir (Chaisaard ve Taemthong, 2018). Yeşil veya sürdürülebilir olmak, hem inşaat firmaları hem de çevre için çok önemli konulardan biridir. Yeşil bina uygulaması, geleneksel bina tasarım uygulamalarını genişleterek ekonomi, dayanıklılık, konfor gibi alanlarda projelere fayda sağlamaktadır. Geleneksel inşaatın çevreye olan olumsuz etkilerinden ötürü, yeşil bina geçtiğimiz birkaç yıl boyunca daha fazla dikkat çekmiş ve yeşil binaları araştırma konusunda oldukça fazla çalışma yapılmıştır. Böylece, inşaat sektörünün doğal çevreye olan oldukça önemli ve ağır yükünün farkındalığı artmış ve çevresel sürdürülebilirliği kontrol etmenin önemi kabul edilmiştir (Khodadadzadeh, 2016). Sürdürülebilir bir bina tasarımı ve projenin uygulanması için oluşturulan yeşil bina konsepti 1970’li yıllarda geliştirilmiştir (Kömürlü, 2018). Dünya üzerindeki enerjinin önemli bir bölümünü binalar tüketmektedir. Binalar, CO₂ salınımının % 40’ı, su kullanımının %12’si, atıkların %65’i ve elektrik tüketiminin de %71’i gibi çok büyük tüketim oranına sahiptir. Karşımıza çıkan bu oranlar İnşaat sektöründe sürdürülebilirlik kavramının ne kadar önemli olduğunu vurgulamaktadır. İnşaat sektörü, yapıların üretimi, yapımı, işletmesi, bakımı ve yıkımı operasyonları sırasında çevreye oldukça zarar veren bir sektör olarak karşımıza çıkmaktadır. Küresel ölçekte tüketilen enerjinin büyük bir oranını yapılar tüketmektedir. Yapıların hem yapım aşamasında hem kullanım sırasında hem de yıkımları esnasında tüketilen bu enerji ile açığa zehirli gaz ve atıklar çıkmaktadır. Kullanılan malzemelerin uygun olmaması ya da yanlış seçilmesi ile beraber iç

mekânlarda da kirlilik oluşabilmekte ve orada bulunan insanların hem sağlığını hem de konforunu etkilemekte böylece üretkenliğin azalması söz konusu olabilmektedir (Çam, 2016). Yapıların yapım faaliyetlerinde % 5 oranında ve yapıların işletme, bakım ve onarım faaliyetlerinde % 45 oranında enerji tüketilmektedir. Yapıların ısıtma, soğutma, havalandırma, aydınlatma gibi ihtiyaçlarını gidermek için fosil yakıtlar direkt kullanılmaktadır. Enerji kaynaklarını daha verimli kullanmak ve bu kaynakların devamlılığını sağlayabilmek adına sürdürülebilir kalkınmaya önem verilmelidir. Yapıyı süreç odaklı inceleyerek, daha en baştan tasarım aşamasında arazi seçiminden başlayarak kararlar alınmalı, malzemeler seçilmeli yani sürdürülebilirliğin gereklilikleri yerine getirilmelidir (Çam, 2016). Yeşil bina konsepti, güneş ve rüzgârdan en verimli şekilde yararlanmayı, yapının içinde bulunduğu yerel iklim durumlarını değerlendirmeyi hedefleyen tasarımlardır (Sümer, 2013). Sürdürülebilir yapılar, enerji, su, malzeme ve arazi gibi kaynakların kullanımında, geleneksel binalardan daha verimlidir. Bu sebeple yeşil binalar çevreye daha duyarlıdır ve daha sağlıklı, konforlu iç mekânlar sağlamaktadır (Kubba, 2010). Yeşil binalar, tasarım, yapım ve işletme esnasındaki uygulamaları ile olumsuz çevresel etkileri azaltabilir, yapı işletme maliyetlerini düşürebilir, popüler bir konu olması vesilesiyle yapının pazar payını artırır, işçi verimliliğini olumlu yönde etkileyebilir. Yani yeşil bina uygulamaları tüm yapının bütün paydaşlarına çevresel, ekonomik ve sosyal fayda sağlamaktadır (Kubba, 2012). Yeşil binaların tasarımı küresel ölçekte bir odak noktası olmuştur ve yeşil bina yapmak, sürdürülebilir kalkınmanın bir getirisiidir. Geri dönüşümlü malzeme ve doğal malzeme kullanmayı hedefleyen yeşil binalar enerji verimliliğini esas almaktadır. Daha sağlıklı ve enerji verimli çevre dostu binalar olan sürdürülebilir binalar, yaşam döngüsü göz önünde bulundurularak tasarlanıp ve işletilmelidir. Yeşil bina uygulamalarında yapı ile çevre arasında ekolojik ve estetik uyumu sağlanmalıdır. Yapıların erken tasarım aşamasında yeşil strateji ve materyal kullanılması, bir projenin potansiyel piyasa değerini artırmaktadır. Bunun sağlanabilmesi için, bina tasarımı ve inşaatına entegre bir yaklaşımın uygulanmasını gerekmektedir. Yeşil binaya entegre bir yaklaşım, projenin arazi seçiminden yapıya, iç kaplamaya kadar tüm yönlerinin dikkate alınmasıdır. Mesela, verimsiz bir bina kabuğu tasarlamak, iç mekân çevre kalitesini olumsuz yönde etkileyebilir ve enerji maliyetlerini artırabilir. Sürdürülebilir yapılar ise, üretkenliği artırıp ve daha az enerji ve su kullanarak bina yaşam döngüsü boyunca, işletme maliyetlerini düşürür. İyileştirilmiş iç hava kalitesi ile daha

sağlıklı ve verimli bir çalışma ortamı sağlar (Kubba, 2010). Sürdürülebilir tasarım, tüm ekosistemin varlığını sürdürmesi için gerekli çözümleri araştırmaktadır. Sürdürülebilir yapılar, yıkıldıktan sonra başka yapılara malzeme kaynağı olabilir veya çevreye zarar teşkil etmeden doğaya geri döner ve böylece çevre kirliliğinin önüne geçer (Çam, 2016). Yeşil binalarda yaşamak veya çalışmak, geleneksel binalara kıyasla daha sağlıklı ve çevre dostudur. Yeşil bina projeleri daha iyi su verimliliği ve enerji, daha iyi iç ortam hava kalitesi sağlayan ve hava kirliliğini en aza indiren yapılardır (Rehman ve diğ., 2020). Kısaca yukarıda anlatıldığı üzere yeşil bina üretiminin sürdürülebilir kalkınmaya oldukça önemli katkısı bulunmaktadır. Bu olumlu katkıların yanı sıra küresel ölçekte yeşil bina üretiminin benimsenip uygulanmasında birçok zorluk meydana gelmiştir. Yeşil bina üretiminin benimsenmesini engelleyen zorluklar ise kısaca aşağıda aktarıldığı gibidir. Yeşil bina projelerinin şartnamelerinin farklı olması ve anlaşılmasının güç olması, yeşil bina malzemelerinin daha maliyetli olması, zaman açısından tasarım sürecinin daha uzun olması, yeşil bina hakkında uzman kişilerin sayısının az olması, yeşil bina hakkında eğitimin sınırlı olması, sermaye maliyetlerinin daha fazla olması, devletin desteğinin olmaması ya da daha az olması gibi sebepler yeşil binaların benimsenip uygulanmasının önüne geçmektedir. Yeşil binaların benimsenmesinin önündeki zorlukların daha kapsamlı anlatımı altıncı bölümde, 6.8 Yeşil Bina Projelerinin Proje Yönetim Süreçlerinde Karşılaşılan Bariyerleri adlı başlıkta aktarılacaktır.

5.2. Yeşil Bina Sertifika Sistemleri

Sürdürülebilirlik kavramının inşaat sektörüne dâhil olmasıyla beraber yapı üretimlerinin sürdürülebilirliğini tespit etmeye yarayan sistemler bir ihtiyaç haline gelmiştir. Yapıların çevreye duyarlı olup olmadığını anlamak ve yeşil yapı olarak belgelendirebilmek için yeşil bina sertifika sistemleri oluşturulmuştur. Bu sistemlerin ana hedefi, yapının tasarımı, yapımı ve işletilmesinde verilerin toplanması ve elde edilen bilgilerin sürdürülebilirlik doğrultusunda karar vermek için değerlendirilmesi olarak ifade edilebilir (Mateus ve Bragança, 2011). Sertifika sistemleri, sürdürülebilir kalkınmanın boyutları olan, ekonomik gelişme, çevre ve sosyal gelişme ile bunların eşit olması için projelere yardımcı olmaktadır. Ayrıca geleneksel inşaat sürecinin ve yapıların çevreye olan olumlu etkisinin artmasını sağlamaktadır. Yaşam döngüsü değerlendirme yöntemleri ve kriterlere dayalı sertifika programları olmak üzere yeşil yapıların değerlendirme ve derecelendirme

sistemleri iki ana gruba ayrılmaktadır. Yaşam döngüsü değerlendirme (YDD) yöntemleri, uzun süreçte çevreye olan olumsuz etkileri azaltmaktadır. Yapılara daha sağlıklı ve verimli bir iç mekân yaratmaktadır. Uygulama faaliyetleri ve tamir masraflarını azaltıp ekonomik faydalar getirmektedir. Ama yaşam döngüsü değerlendirme yöntemlerinin kapsamı sınırlıdır. Daha çok yapıların tasarım evresinde, malzeme ve ürün seçimi gibi amaçlarla kullanılmaktadır. Kriterlere dayalı değerlendirme ve sertifika programları ise yapıları daha geniş kapsamlı ve objektif değerlendirmektedir. Hem uygulanması kolay hem de anlaşılır olmasından ötürü daha çok tercih edilmektedir (Sırkıntı, 2012). Her sertifika sisteminin belirli standartları ve kriterleri bulunmaktadır. Bu kriterler, projenin çeşidine, hangi ülkede inşa edildiğine ve hangi coğrafi koşullarda yer aldığına göre değişmekte ve puanlanmaktadır. Her bir kriterden elde edilen puana hesaplanmakta ve toplam sonuca ulaşılmaktadır. Elde edilen puana göre yapıların sürdürülebilir olup olmadığı anlaşılmaktadır (Kömürlü, 2018). Sürdürülebilirlik ölçütlerine göre yeşil binalar sertifika almaktadır (Kömürlü ve Arditi, 2017). Sertifikasyon sistemlerindeki ölçütler genel olarak birbirine benzemektedir. Arazi, su, enerji, malzeme, kaynak kullanımı, iç mekân kalitesi, sağlık ile konfor gibi kriterler bu ölçütlerden bazılarıdır (Çelik, 2009). Küresel ölçekte pek çok ülke, kendi yerel koşullarını ve yasalarını göz önüne alarak yeşil yapıların değerlendirilmesi adına araç olarak kullanılan yeşil bina sertifika sistemlerini oluşturmuştur. Ulusal ve uluslararası pek çok yeşil bina sertifika sistemi vardır. Gelişmiş ülkelerin iyi tasarlanmış yasa ve yönetmeliklerinin olması sebebiyle bu sertifikalar öncelikli olarak gelişmiş ülkelerde oluşturulmuştur. Henüz gelişmekte olan ülkeler ise kendi yasa ve standartlarına uygun olacak şekilde çalışma yapmaktadır. Öyle ki sertifikalar başka ülkelerin yerel koşullarına adapte edilmeye çalışılırsa olumsuz sonuç verebilmektedir. Bu sebeple her ülke kendi yerel ve ulusal yeşil bina sertifika sistemini yaratabilirse daha olumlu sonuçlar alma olasılığı artacaktır (Kömürlü, 2018).

5.2.1. Dünya Geneline Uygulanan Yeşil Bina Sertifika Sistemleri

Dünyada birçok ülke yerel koşullarına ve hukuki düzenlemelerine göre kendi ülkesinin yeşil bina standart ve sertifika sistemlerini oluşturmuştur. BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method /Yapı Araştırma Kurumu Çevresel Değerlendirme Metodu), 1990 yılında İngiltere'de BRE (Building Research Establishment / Yapı Araştırma Kurumu) tarafından oluşturulmuştur (Kömürlü, 2018).

BREEAM, ölçütlere dayalı sertifika sistemlerinin ilkidir ve kendisinden sonra geliştirilen sertifika sistemlerine örnek olmuştur. İlk değerlendirmesini ofis yapıları için oluşturmuştur. Genel olarak BREEAM sertifika sistemi, eğitim yapıları, endüstriyel yapılar, ofis yapıları, hapishane ve alışveriş yapıları, sağlık yapıları gibi yapıları ölçme ve değerlendirme yapabilmektedir. Öncelikle BREEAM sertifikalandırma süreci için başvuru yapılmaktadır. Başvuru değerlendirildikten sonra proje ön değerlendirilmeye alınmaktadır ve belgeler hazırlanmaktadır. Projenin yapı türüne göre BREEAM değerlendirme türüne karar verilmektedir. BREEAM uzmanı projeyi değerlendirmekte ve çevresel değerlendirme raporu hazırlamaktadır. Sonrasında ise projenin puanlanma aşamasına geçilmektedir (Özcan, 2013). Puanlama bina yönetimi, enerji, su ve arazi kullanımı, malzeme, ulaşım, sağlık, kirlilik, atıklar, inovasyon gibi 10 ana kategoride yapılır (Geçim, 2018). LEED (Leadership in Energy and Environmental Design / Enerji ve Çevresel Tasarımda Liderlik Yeşil Bina Sertifika Sistemi), 1998 yılında Amerika'da USGBC (U.S. Green Building Council / Amerika Yeşil Binalar Konseyi) tarafından oluşturulmuştur (Kömürlü, 2018). Yapıların yaşam döngüsü tasarımına önem veren, kriterlere göre değerlendirilen ve ulusal, uluslararası olarak kabul gören LEED sertifikası gönüllülük esasına göre çalışmaktadır. Bu sertifika çeşidi yapının tipine ve kapsamına göre, yeni inşaat ve renovasyon, mevcut binalar, ticari iç mekânlar, çekirdek ve kabuk, konutlar, alışveriş merkezi, okul ve sağlık binaları gibi çeşitlenmektedir. LEED değerlendirme sistemi, yapıların çevresel performansını 7 farklı kategoride puanlandırır. Puanlama kategoriler arasında farklılaşmaktadır. 100 puanlık bir sistem üzerinden değerlendirme yapılmaktadır. LEED sertifikası almak için zorunlu ön koşullar, sürdürülebilir araziler, su tasarrufu, enerji ve atmosfer, malzeme ve kaynaklar, iç hava kalitesi gibi 5 kategoriye yerine getirmektir ve 100 puan üzerinden değerlendirilir. Diğer 2 kategori olan inovasyon ve yerel öncelik kategorilerinde de ayrıca 10 puan projeye katılabilir. Toplamda 110 puan elde edilebilir. Puanlama sonucunda 4 farklı seviyede sertifikalandırma yapılır ve 40-49 puan sertifika, 50-59 puan gümüş, 60-79 puan altın, 80 puan ve üzeri platin sertifika derecesi kazandırır (Sümer, 2013). CASBEE (Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency / Yapılı Çevre Etkinliği İçin Kapsamlı Değerlendirme Sistemi), 2001 yılında Japonya'da oluşturulmuştur (Kömürlü, 2018). Hükümet ile endüstri iş birliğiyle meydana gelmiştir. Tasarım geliştirme, inşaat, mevcut yapı ve yenileme aşamalarında uygulanabilir. Bölgesel

önceliklere dikkat etmektedir (Sırkıntı, 2012). CASBEE tasarım öncesi, tasarım aşaması ve tasarım sonrası evrelerde değerlendirme yapmaktadır. Değerlendirme süreci iki esasa dayandırılmaktadır. Biri yapının çevresel kalitesi ve performansını ifade eden değer, öbürü ise yapının çevresel yükleridir. CASBEE diğer sertifika sistemlere göre daha karmaşık ve zor algılanmaktadır. Yapısı ve belgeleri Japonca olduğu için Japonya dışında uygulanması zordur (Geçim, 2018). Greenstar, 2003 yılında (Australia Green Building Council/ GBCA) Avusturalya Yeşil Binalar Konseyi tarafından oluşturulmuştur (Kömürlü, 2018). Avustralya'daki yapılar için yeşil bina uygulamalarını teşvik etmek amaçlıdır. Sertifika süreci gönüllülük esasına göre başvuru yapmayla başlamaktadır. Uygun bulunup kaydı yapılan projeye ait tüm belgeler GBCA'ya teslim edilir. Proje için GBCA tarafından bağımsız bir değerlendirme jürisi ve değerlendirme sürecini projede uygulayacak uzman komitesi oluşturulur. (Özcan, 2013). Bu değerlendirme sistemi, ofisler, alışveriş merkezleri, eğitim binaları, endüstri yapıları, konutlar ve kamu binaları değerlendirmek için kullanılabilir. Değerlendirme, yönetim, iç mekân çevre kalitesi, enerji, ulaşım, su, malzeme, arazi kullanımı ve çevre bilimi, salınım ve yenilik olmak üzere 9 kategoride yapılmaktadır. Yapılar değerlendirme sonunda elde ettikleri puana göre bir yıldızdan, altı yıldız kadar derece kazanmaktadırlar. Bir yapının yeşil yapı için belgelenmesi için %31 oranında puan elde etmesi ve minimum dört yıldız ulaşması beklenmektedir. 45-59 arası puan aldırان 4 yıldız çevresel sürdürülebilir tasarım ve/veya yapıda En iyi Tatbikatı, 60-74 arası puan aldırان 5 yıldız çevresel sürdürülebilir tasarım ve/veya yapıda Avustralya'daki Mükemmellik, 75-100 arası puan aldırان 6 yıldız ise çevresel sürdürülebilir tasarım ve/veya yapıda Evrensel Liderliği ifade etmektedir (Telli, 2015). DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen), 2007 yılında Almanya'da Alman Sürdürülebilir Yapılar Konseyi tarafından oluşturulmuştur (Kömürlü, 2018). Ofis yapıları, idare yapıları, mevcut ve yeni binalar, eğitim yapıları ve ticari yapıları kapsayan uluslararası bir yeşil sertifika sistemidir ve Avrupa Birliği projelerine de destek ve teşvik sağlamaktadır. DGNB yeşil bina değerlendirme ve sertifikasyon sistemi, ekolojik kalite, ekonomik kalite, sosyokültürel ve fonksiyonel kalite, teknik kalite, süreç kalitesi ve arazi kalitesi olarak altı ana başlıkta incelenmektedir. 100 üzerinden 50 puan alındığında DGNB Bronz Sertifikası, 65 puan DGNB Gümüş sertifikası, 80 puan üstü DGNB Altın Sertifikası alınmaktadır (Telli, 2015).

5.2.2. Türkiye’de Uygulanan Yeşil Bina Sertifika Sistemleri

Ülkemizde inşaat sektörünün çevreye verdiği olumsuz etkileri önlemek adına bilinç artmıştır ve bunu önlemek için birçok çalışma yapılmış, sürdürülebilir yapı değerlendirme sistemleri oluşturulmuştur. Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği (ÇEDBİK) tarafından, 2013 yılında Yeşil Konut Sertifikası, 2016 yılında ÇEDBİK- Konut Sertifika Kılavuzu, 2019 yılında B.E.S.T- Konut Sertifika Kılavuzu oluşturulmuştur. 2013 yılında Türk Standartları Enstitüsü (TSE) tarafından Güvenli Yeşil Bina Sertifikası hazırlanmıştır. 2014 yılında Mimar Sinan Üniversitesi Yapı Uygulama ve Araştırma Merkezi (YUAM) tarafından SEEB-TR (Sürdürülebilir Enerji Etkin Binalar- Türkiye) oluşturulmuştur. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB) tarafından 2014 yılında Sürdürülebilir Yeşil Binalar ile Sürdürülebilir Yerleşmelerin Belgelendirilmesine Dair Yönetmelik ve 2017 yılında ise Binalar ile Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği yayınlanmıştır. 2014 yılında yayımlanan yönetmelik 2017 yılında yeniden düzenlenerek yayımlanmıştır ve bu yönetmeliğin amacı, hali hazırda bulunan yapıların ve yeni yapıların ihtiyaç ve teknik özellikleri dikkate alınarak, sürdürülebilirliği sağlayıp yapıların belgelendirilmesini ve böylece ülkemize ait sürdürülebilir yapı değerlendirme sistemini oluşturmak amaçlanmaktadır (ÇŞB, 2017). Çevre Dostu Binalar Derneği (ÇEDBİK), Dünya Yeşil Bina Konseyi üyesidir ve 2007’de kurulmuştur. Ülkemiz adına sürdürülebilirliği sağlamak, ulusal sürdürülebilir bina değerlendirme sistemi oluşturmayı hedeflemektedir. Çedbik - Konut Sertifika Kılavuzu 2013’te gerçekleştirilen 2. Uluslararası Yeşil Binalar Zirvesi’nde ÇEDBİK ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığının ortak katkılarıyla tanıtılmıştır. Yeni yapılan konut tasarımlarında uygulanması için oluşturulan bu sistem Türkiye şartlarına dikkat edilerek tasarlanmıştır. Çedbik – Konut Sertifikası LEED, BREEAM, DGNB vb. uluslararası sertifika programlarından esinlenerek yapılan yerli bir sertifika sistemi olarak oluşturulmuştur. Ülkemizde inşa edilen yapıların daha verimli, kullanışlı ve standartlarının düzenlenmesi, daha yaşanabilir sağlıklı çevre ve toplum oluşturmak amaçlı geliştirilmiştir (Geçim,2018). Binalarda Ekolojik ve Sürdürülebilir Tasarım (B.E.S.T) – Konut Sertifika Kılavuzu yeni konutlar için 2019’da oluşturulmuştur. Sağlıklı çevre ve toplum oluşturmak amaçlı geliştirilmiştir. B.E.S.T – KONUT Sertifikası 9 ana başlıkta değerlendirilmektedir. Bunlar, bütünleşik yeşil proje yönetimi, arazi, su ve enerji kullanımı, sağlık ile konfor, malzeme ile kaynak kullanımı, konutta yaşam, işletme ile bakım ve yenilikçiliktir (Sayın, 2020). BREEAM, LEED, CASBEE gibi sertifika

sistemlerini referans alarak ülkemizin şartlarına uygun yerel yeşil bina sertifika sistemi olan SEEB-TR (Sürdürülebilir Enerji Etkin Binalar Türkiye Sertifikası) 2014'te Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Yapı Uygulama ve Araştırma Merkezi (YUAM) tarafından hazırlanmıştır. Sertifika enerji ve su verimliliği, malzeme, kaynak, konfor ve arazi kullanımı, atık yönetimi, proje yönetimi, işletme ve bakım, kirlilik, uygulanabilirlik, afet ve yangın güvenliği, tasarım ve inovasyon kriterlerine bakılarak değerlendirilir (Sayın, 2020). LEED, BREAM gibi sertifika sistemlerinin ülkemizde uygulanmasının az olması ve pahalı olması ve sürdürülebilir yapı yapma isteğinin giderek artması sebebiyle ülkemizde yerel bir sertifika sistemi arayışı bulunmaktadır. Türk Standartları Enstitüsü, 2013 yılında Güvenli Yeşil Bina Sertifikası isminde yerel bir standart oluşturmuştur. Ülkemiz koşullarına göre hazırlanan bu sertifikanın uygulanabilirliği daha yüksektir ve ekonomik olmaktadır. LEED, BREEAM, ÇEDBİK sertifikalarının kriterleri ve güvenlik, yangın, deprem gibi Türkiye'nin temel sorunlarına çözüm olabilmek adına kriterleri bulunmaktadır (Altun, 2016).

6. YEŞİL BİNALARIN PROJE YÖNETİMİ

Yeşil bina tasarlayıp uygulayabilmek için ilk önce sürdürülebilirlik kavramının anlamını iyi öğrenmek ve sürdürülebilirliğin gerekliliklerini proje yönetimine en baştan entegre etmek gerekmektedir. Geleneksel yapı projelerinden farklı olarak yeşil bina projelerinde yaşam döngüsü boyunca çeşitli teknikler üzerinde durulması gerekmektedir. Bu bölümde yeşil bina proje yönetimi, yeşil bina projelerinin yaşam döngüleri yani yönetim süreçleri, yeşil bina yönetim sürecinin sağlanabilmesi için gerekli olan entegre tasarım süreci ve geleneksel binalarla yeşil binaların karşılaştırılması detaylı bir şekilde aktarılacaktır.

6.1. Yeşil Bina Proje Yönetimi Kavramı

Günümüzde proje yönetimi ve sürdürülebilirlik konuları ile proje yönetimine sürdürülebilirliği dahil etmeye çalışmak inşaat sektöründe oldukça ilgi gören bir konudur. Bu iki alanının birbirine entegre edilmesi ve projelerin sürdürülebilir olması gelecek için önem arz etmektedir. İnşaat projeleri uygulamaya alındıkları çevreden etkilenmekte aynı zamanda içinde bulunduğu çevrenin de değişmesine hem olumlu hem olumsuz etki etmektedirler. Projeler, kaynakları tüketen, faydalı hedefler sağlayan geçici çabalarlardır. Her proje hedefine ulaşabilmek adına enerji kullanmakta ve sosyal, ekonomik, çevresel etkiler üretmektedir. Projeler özellikle şimdi avantajlı olabilecekken, yapılan gelecek tahminlerinde birçok paydaş için olumsuz etkileri olabilecek etkiler üretebilmektedirler. Sürdürülebilirlik, kaynakların doğru kullanımı ve çıktıların ekonomik, sosyal ve çevresel etkiler açısından değerlendirilmesi için kriterleri tanımlamaktadır. Sürdürülebilir yapılar, doğal kaynakların ölçülü kullanılmasına saygı duyan, ekolojik sistemin ve yaşamın bütünlüğünü koruyan, topluma değer veren bir vizyon yaratır (Pompei ve diğ., 2019).

Sürdürülebilir Proje Yönetimi, gelecek kuşakların ihtiyaçlarını da gözetirken günün ihtiyaçlarını karşılayan, daha az hammadde ve daha az enerji kullanan, daha az kirlilik ve israfa neden olan sürdürülebilir binalar yapmayı amaçlayan bir uygulamadır (Chen ve diğ., 2009) . Sürdürülebilirlik, proje yönetimine entegre edilerek sektöre yeni bir bakış açısı kazandırarak, proje yöneticilerinin projede kullanılan kaynakların ekonomik, sosyal ve çevresel etkilerini de göz önünde bulundurarak planlama, yönetim ve kontrol konularında karar vermelerine destek olmaktadır. Bu şekilde hem yapıyı kullanacak müşterilerin çıkarı sağlanacak hem de toplum ve çevre zarar görmemiş olacaktır (Silvius

ve Schipper, 2014). Yani büyük miktarlarda malzeme ve enerji tüketen ve ürünleriyle ekonomi, toplum ve doğal çevreyi yaşam boyu etkileyen projeler için sürdürülebilir proje yönetim anlayışını uygulamak yerinde olacaktır. Etkili bir yeşil bina proje yönetimi; proje yaşam döngüsünde kalarak yeşil yapı üretimini gerçekleştirecek proje yönetim süreçlerini içermeli, sürdürülebilirliği net tanımlayarak projede yer alan tüm paydaşları teşvik edip onlara yön vermeli, gelecek projelere örnek olabilmek için projenin yaşam döngüsünü kaydedebilmeli ve böylece projeler için geri besleme sağlayabilmelidir (Kömürlü, 2013).

6.2. Proje Yönetimine Sürdürülebilirliği Entegre Etmek

Küresel ölçekte inşaat sektöründe doğru olmayan tekniklerin kullanılmasından ötürü üretilen enerjiden daha çok enerji tüketilmektedir. Bundan dolayı ülkeler enerji ithalatı gerçekleştirmekte ve bu da ülkelerin ekonomisini ve ekolojik dengenin bozulmasına neden olmaktadır. Bu sebeple yapıların yapım aşamasından yıkım aşamasına kadar olan süreçlerinde yeşil bir yaklaşım ile yapıları inceleme gerekliliği ortaya çıkmıştır (İzmir Kalkınma Ajansı, 2021). Çevreye verilen önem dâhilinde, yeşil inşaatın faydalarının daha fazla farkına varılması ile çevresel olarak sürdürülebilir bina yapımı günümüzde önemli gelişmeler yaşamaktadır ve şirketler sürdürülebilirliği stratejilerine dâhil etmeye çalışmaktadır. Projelerdeki tüm paydaşların beklentilerine göre sürdürülebilir inşaat sunabilmek için geleneksel proje yönetimi süreçlerinde ve uygulamalarında değişiklikler yapılmaktadır. İnşaat endüstrisinin ihtiyaçlarını karşılayabilmek için proje yönetiminde bazı değişimler yaşanmıştır. Bu değişimler geleneksel proje yönetim aşamalarına benzemektedir ama farklılık bu aşamalardaki faaliyetlerin işleyişinde ve projeyle ilgili kişilerin üstlendikleri rollerinde yatmaktadır (Yellamraju, 2011). Sürdürülebilirlik, projelerin karar verme süreçlerinde dikkate alınması gereken konulardan biridir ve projelerde uygulamaya nasıl geçileceğini bilmek önemlidir. Örneğin doğal kaynaklar hızlıca tükeniyor yani sürdürülebilir değil ve bu algının değişmesi gerekmektedir. Bunu yapabilmek için de şirketlerin stratejilerine sürdürülebilirliği eklemeleri gerekmektedir. Bu sebeple geleneksel proje yönetimi yaklaşımından sürdürülebilir bir yönetime geçme bir zorunluluktur. Sürdürülebilirlik, proje başarısı için önemli bir faktördür ve projeyi sürdürülebilir bir şekilde yürütmek ve yönlendirmek için yapılması gereken etkili bir proje yönetimi geliştirmektir. Günümüzde bu alanda araştırmalar yapılmaktadır ama hala gelişmekte olan bir alandır (Daneshpour, 2015). Kibert (2012),

sürdürülebilirliği proje yönetimine entegre etmek ve çevreye yaşam döngüsü boyunca faydalı olabilmesi için yedi tane sürdürülebilir yapı ilkesi önermektedir. Bunlar;

- Kaynak kullanımının en aza indirgenmesi
- Doğadaki kaynakların yeniden kullanımın sağlanması
- Geri dönüşüme uygun kaynakların kullanılması
- Doğanın zarar görmemesi ve korunması
- Zararlı maddelerin giderilmesi
- Yaşam döngüsü maliyetinin devreye alınması
- Kaliteye önem verilmesidir.

Sürdürülebilir proje yönetimi, projelerin sosyal, ekonomik ve çevresel boyutları dikkate alınarak tasarımlarının yapılması, izlenmesi ve kontrol edilmesidir. Sosyal, çevresel ve ekonomik boyutların yanı sıra ek boyutlar da önermişlerdir. Bu boyutlar, sürdürülebilirliğin proje yönetimi bağlamında nasıl değerlendirildiği konusunda ek bilgi sağlar (Silvius ve Schipper, 2014).

- Sürdürülebilirlik, sosyal, çevresel ve ekonomik çıkarları dengelemek veya uyumlu hale getirmekle ilgilidir. Sürdürülebilir kalkınma için, inşaat sektörü bu üç boyutu uygulamaya almalıdır. Bu boyutlar birbirlerini etkilerler.
- Sürdürülebilirlik hem kısa vadeli hem de uzun vadeli yönelimle ilgilidir. Sürdürülebilir bir şirket, eylemlerinin hem kısa vadeli hem de uzun vadeli sonuçlarını dikkate almalı ve yalnızca kısa vadeli kazanımlara odaklanmamalıdır.
- Sürdürülebilirlik, yerel ve küresel yönelimle ilgilidir. Birçok paydaş uluslararası paydaşlardan etkilenir. Sürdürülebilir kalkınma, küreselden bölgeye ve yerele kadar çeşitli seviyelerde sistemli ilerleyen süreç olmalıdır.
- Sürdürülebilirlik değerler ve etik ile ilgilidir. Sürdürülebilir kalkınma, toplumun değerlerini ve etik düşüncelerini yansıtan, kaçınılmaz normatif bir kavramdır.
- Sürdürülebilirlik şeffaflık ve hesap verebilirlik ile ilgilidir. Şeffaflık ilkesi, bir şirketin politikalarının açık olduğunu ifade eder. Yani şirketlerin paydaşlarına zamanında, açık ve ilgili bilgiler sağlamasıdır. Hesap verebilirlik ilkesi, bir şirketin politikalarından ve bunların çevre ve toplum üzerindeki etkilerinden sorumlu olduğunu ima eder.

- Sürdürülebilirlik paydaş katılımı ile ilgilidir. Paydaşların çıkarlarını gözetmek ve saygı duymak, sürdürülebilirliğin bir getirisidir. Yani, tüm paydaşların birlikte problemi bulmalı, çözüm aramalı, bu süreçte iş birliği içinde olmalıdır.
- Sürdürülebilirlik risk azaltma ile ilgilidir.
- Sürdürülebilirlik, israfı ortadan kaldırmakla ilgilidir.
- Sürdürülebilirlik, sermaye değil, gelir tüketmekle ilgilidir. Sürdürülebilirlik, doğanın kaynak ve enerji üretme yeteneğinin kaybolmamasıdır. Yani yenilenebilir kaynakların çıkarılması, yenilendikleri hızı aşmamalı ve çevrenin atıkları özümseme kapasitesini aşmamalıdır. Şirketler sürdürülebilirliği sağlamak için ekonomik sermayelerinin yanı sıra sosyal ve çevresel sermayelerini de yönetmelidir.

Sürdürülebilirliğin bu boyutları, proje yönetiminde sürdürülebilirliğin nasıl tanımlanması gerektiği ve sürdürülebilirliğin proje yönetimi üzerindeki etkisini anlamamıza yardımcı olmaktadır. Bir projenin sürdürülebilirlik adına başarılı olabilmesi için zamanın, bütçenin ve kalitenin iyi ayarlanması ve dengeli bir şekilde yönetilebilmesine bağlıdır (Silvius ve Schipper, 2014). Sürdürülebilir projelerin performanslarını ölçebilmek ve daha iyi yönetebilmek adına çok çeşitli araç ve yöntem bulunmaktadır (Johnson, 2013). Bu araçlar ve yöntemler, projelerin istenilen hedefe ulaşabilmesinde ve yapıların yaşam döngüleri boyunca toplum ile çevreye saygılı yapı yapımında önemli bir paya sahiptir. Son yıllarda geliştirilen yeni inşaat teknolojileri, malzemeleri ve yönetim biçimleri, sürdürülebilirlik kavramı ile birleşerek yeşil binalar olarak bilinen kompleks yapıları meydana getirmiştir. Yeşil binalar için yaygın olarak kabul edilen tek bir tanımlama bulunmamaktadır. Sürdürülebilirliğin çok geniş alanlara yayılmasından dolayı, yeşil bina tasarımıyla alakalı pek çok anlayış bulunmaktadır (Yılmaz ve diğ., 2010). İnşaat endüstrisinde “yeşil” anlamında, yeşil bina, sürdürülebilir tasarım, yüksek performanslı bina, bütün bina tasarımı, sürdürülebilir bina ve entegre tasarım gibi birbirinden farklı kavramlar kullanılmaktadır (Robichaud ve Anantatmula, 2011). Yeşil yapılar, arazi seçiminden başlayarak, inşa edileceği alanın iklimine ve yerel koşullarına uyan, malzeme, enerji ve su israfı yapmayan, sürdürülebilir malzeme kullanmaya özen gösteren, yaşam döngüsü boyunca çevreye zarar vermeyen yapılardır (Kömürlü, 2018). İnşaat sektörü, enerji, malzeme ve suyun en büyük kullanıcılarından. Sonuç olarak, büyük miktarda atık ve kirlilik üretmektedir. Bu sebeple, inşaat faaliyetlerini çevresel açıdan daha sürdürülebilir kılmak için stratejilere ihtiyaç vardır. İnşaat faaliyetinin çevreye daha az zarar vermesi

için kontrol edilip iyileştirilebileceği birçok yol vardır (Rehman ve diğ., 2020). Örneğin, yapıları yeşil bina olarak tanımlayabilmek için birçok gelişmiş ülke tarafından yayınlanan ve kriterleri referans alan LEED, BREEAM gibi sertifika sistemleri kullanılmaktadır. Bu sertifikalar, yapıların sürdürülebilirlik derecelerini belirlemektedir. Bunu sağlayabilmek için de tasarım yapılırken sertifika sistemlerinin isteklerine uyulmanın yanı sıra, tüm proje paydaşlarının projeye entegre olmaları gerekmektedir (Yılmaz ve diğ., 2010). Yani Yeşil Bina Proje Yönetiminde, tasarım ve yapım boyunca, işveren, yatırımcı, mimar, mühendis, proje yöneticisi gibi çok çeşitli meslek grupları bu döngünün içinde yer alarak sürdürülebilir yapının her aşamasına dahil olmalıdır (Kömürlü, 2018). Bu sebeple, yeşil hedefine ulaşmada, dünyada çoğu projede, geleneksel tasarım yerine, tüm paydaşların bir arada çalışmalarının sağlanacağı bütünleşik tasarım yapılamaya çalışılmaktadır (Yılmaz ve diğ., 2010).

6.3. Yeşil Bina Proje Yönetimi Yaşam Döngüsü

Proje yaşam döngüsü, projenin başlangıcı ve sonu arasındaki süreci ifade etmektedir. Yapıların oluşma süreçlerini, yapım öncesi (fizibilite ve tasarım), yapım sırası (uygulama) ve yapım sonrası (kapanış) olarak nitelersek; yapım öncesi için, proje hazırlama, arazi seçimi, kullanılacak malzemenin yeşil bina malzemesi olması, enerjinin korunması gibi konular önem kazanmaktadır. Yapım sırası inşaat sürecini kapsamaktadır. Yapım sonrası ise işletme, yapının bakımı, yapının yıkımı sonrasında ortaya çıkacak atıkların kontrol edilmesi, ömrünü tüketmemiş malzemelerin yeniden kullanımına, ömrü tükenen malzemelerinse geri dönüşümü sağlanarak sürdürülebilirliğe dikkat edilmesi yaşam döngüsü açısından önemlidir (Kömürlü, 2018). Yeşil bina projeleri, teknik açıdan geleneksel projelerden doğal olarak farklıdır. Yeşil binaların riskleri en aza indirerek ve hedeflenen maliyetler kapsamında teslim edilme şansını artırmak için geleneksel proje yönetiminde ayarlamalar yapılmasını gerektirir. Bu ayarlamalar, proje yaşam döngüsünün başlarında disiplinler arası koordinasyona yönelik artan ihtiyacı yansıtmaktadır. Ayrıca, projenin hedefinde yeşil bina sertifikasyonu alma varsa daha kapsamlı dokümantasyon ve raporlama gerektirebilirler. Yeşil olma düşüncesinden kaynaklanan sorunlar, yaşam döngüsünün başlarında ele alınırsa, proje uygulama esnasına göre harcanan efor ve maliyetten daha az olmaktadır. Projenin her aşamasında, yeşil bina hedeflerine ulaşılmasını sağlamak için proje boyunca birlikte çalışan entegre

bir tasarım ve inşaat ekibinin oluşturulması gerekmektedir. Bu ayarlamaya da proje yaşam döngüsünün en başında karar verilmelidir (Robichaud ve Anantatmula, 2011). Proje yönetimine sürdürülebilirlik kavramı entegre olmaya başladığından bu yana geleneksel proje yönetimine farklı araç ve yöntemler eklenmiştir. Böylelikle projelerin yürütülme ve yönetiminde değişiklikler gündeme gelmiştir. Sürdürülebilir proje yaşam döngüsü evreleri birçok araştırmacı tarafından farklı şekillerde ele alınmıştır (Çıbuk, 2019). Yudelson (2009), yaşam döngüsü evrelerini altı aşamada incelemektedir. Bunlar, ön tasarım, kavramsal ve şematik tasarım, inşaat belgeleri, uygulama ve kullanma ile işletme evreleridir. Ergönül, Gündeş (2011) ise evreleri, fizibilite, tasarım, uygulama, işletme ve yıkım olarak değerlendirmektedir. Kibert (1994) döngüyü 8 aşamada değerlendirmektedir. Bunlar, planlama, geliştirme, tasarım, uygulama, kullanım ve işletme, bakım, modifikasyon ve yıkım evreleridir. Robichaud ve Anantatmula (2011), fizibilite, tasarım, uygulama ve kapanış evrelerini kabul etmiştir. Yellamraju (2011) ise tasarım öncesi evre, şematik tasarım evresi, kesin tasarım (tasarım geliştirme) evresi, yapım ile ilgili belgelerin hazırlanması evresi, yapım evresi ve bina işletme ile bakım evresi olmak üzere 6 aşamada inceleme yapmaktadır. Tez kapsamında, sürdürülebilir proje yaşam döngüsü süreci olarak, fizibilite, tasarım, uygulama ve kapanış evreleri kabul edilerek, tez boyunca bu evreler ele alınacaktır.

6.3.1. Fizibilite Evresi

İnşaat projesine başlarken projeye giriş niteliğinde yapılan çalışmalar fizibilite çalışmasıdır. Fizibilite çalışması ne kadar iyi yönetilirse projenin daha başarılı olması sağlanmaktadır (Heralova, 2017). Bu evrede proje amaçları, hedefleri ve projenin gidişatı belirlenmektedir. En verimli ve elverişli tasarım kararları alabilmek için projenin yapılacağı çevre, proje alanı, iklimin nasıl olduğu gibi kriterlerin araştırıldığı evredir (Yellamraju, 2011). Fizibilite çalışmalarının ana bileşenleri aşağıdaki gibidir (Robichaud ve Anantatmula, 2011).

- Proje ihtiyaç değerlendirmesinin yapılması; projenin ihtiyaç tanımı, piyasanın içinde bulunduğu koşullar, fiziksel ihtiyaçlar, çevresel hedefi göz önünde bulundurup, yeşil bina sertifikasyonu almak ve yeşil girişimlere dair sermaye yatırımını kapsamaktadır.

- Proje yöneticisi seçiminin yapılması; yeşil yapı malzemelerine ve yeşil yapı piyasasına hâkim, sürdürülebilir inşaatın evrelerini bilen tecrübeli yeşil bina proje yöneticisi seçimine bu evrede karar verilmelidir.
- Ön saha analizi ve planının yapılması; maliyet göz önünde bulundurularak projenin ekonomik ve ekolojik amaçları ve ihtiyaçları belirlenmelidir. Fizibilite aşamasının devamında bir sertifika kontrol listesine karar verilmelidir.
- Tasarım-proje ekibinin seçilmesi; proje sahibi ve uzman kişiler ile tüm paydaşları içeren tasarım ekibi kurulmalıdır. Ekip olarak tasarımcı, mimar, müteahhit, çevre mühendisi, yeşil bina danışmanı gibi alanında uzman kişiler bir araya getirilmelidir.
- Son yer seçiminin yapılması ise tüm paydaşların onay ve isteği dikkate alınarak proje alanı belirlenmesidir.

Belirli bütçe içerisinde sürdürülebilir bir yapı yapmanın en önemli adımı projenin fizibilite ve tasarım aşamalarının iyi planlanmasıdır. Projenin fizibilite evresinde sürdürülebilir inşaat için hedefler tüm paydaşlar tarafından belirlenmeli ve planlanmalıdır. Bu sayede projenin ileriki evrelerinde belirlenen bu hedeflere ulaşmak daha kolay olabilmektedir. Böylece proje sürecinin ilerleyen aşamalarında önemli tasarım değişikliklerinin yapılma ihtiyacı azalacaktır. Yeşil bina projeleri geleneksel projeden daha fazla, alan seçmeden ve tasarımı başlatmadan önce kararlar almayı ve proje hedeflerini belirlemeyi gerektirir. Bunun önemi büyüktür, çünkü erken planlama kararları, özellikle uygun bir alan seçimi yapılamazsa projenin uygulama maliyetlerini etkileyebilmektedir (Robichaud ve Anantatmula, 2011). Kibert (2005), sürdürülebilir kalkınmanın hedeflerini belirlemek adına fizibilite aşamasında sorulması gereken birkaç soru aktarmıştır. Bu sorular aşağıdaki gibidir.

- Yeşil bina sertifikası alanında yönelttiği soru, Proje LEED veya başka bir sertifika isteyecek mi? Sertifika olacaksa hangi seviyeye olacak? Sertifika almanın maliyeti ve yararı nedir? Projeyi pazarlamak adına sertifika nasıl kullanılacak? Projenin yeşil bina sertifikasyon sistemi ile planlanması, alan seçimi, tasarım, maliyet, zamanlama ve dokümantasyon gibi projenin kritik unsurlarını belirlemektedir.
- Tasarım kriteri alanında yönelttiği soru, Proje LEED sertifikası almak istemiyorsa, gereksinim olarak hangi tasarım kriterleri kullanılacaktır?

- Personel kriteri alanında yönelttiği soru, Proje paydaşlarından hangi düzeyde yeşil bina deneyimi istenecek? Yeşil inşaat için, personelin sahip olacağı yetiler erken belirlenmeli ve projenin hedefleri ile uyumlu olmalıdır.
- İlk yatırım kapasitesi alanında, Mal sahibi, geleneksel projelere göre daha maliyetli olan sürdürülebilir inşaatı ön yatırım yapmaya istekli midir? Entegre bir tasarım daha fazla ön yatırım gerektirebilir. Bu yatırım yapılırsa, işin zamanlaması ve kalitesi olumlu yönde etkilenecektir.
- Çevresel hususlar alanında yönelttiği soru ise, Projenin coğrafi konumuna özgü iklimsel veya çevresel sorunlar var mıdır? Bölgeye veya topluluğa özgü çevresel nitelikler tanımlanmalı ve projeye entegre edilmelidir.

Geleneksel inşaat uygulamalarında, projenin fizibilite aşaması tamamlandıktan ve yer seçimi yapıldıktan sonra, projenin yönetiminden sorumlu tek bir irtibat noktası (mimar ya da mühendis) kurulur ve projenin kalan danışmanları daha sonraki aşamalarda işe alınır. Bu geleneksel işe alma modeli, tüm planlama ve tasarım aşamaları kapanana kadar kilit ekip üyelerinin seçimini geciktirir. Alt yükleniciler, uygulama aşamasına sonradan dahil edildikleri için proje ekibinin diğer üyeleriyle bir araya gelemeyebilirler. Bu tarz uygulamalar, yeşil inşaat projesinin zamanında ve bütçeye uygun olarak teslim edilmesini engeller. Mali açıdan başarılı bir yeşil yapı yapmanın en önemli koşulu, çok disiplinli bir ekip arasında iletişim ve koordinasyonun kurulmasıdır. Yeşil bina projeleri, geleneksel projelerden daha karmaşıktır ve ekipler arası etkileşim ve iletişim ihtiyacını artırır. Yeşil binalar, yeşil sistem tasarımının birbirine bağlı olması nedeniyle daha fazla disiplinler arası koordinasyon gerektirir. Sürdürülebilir hedeflerin gerçekleştirilmesini sağlamak için tüm paydaşlar genellikle projenin fizibilite ve tasarım aşamasında; projenin amaçlarının ve hedeflerinin anlaşılması ve sonraki tüm proje aşamalarında bu hedeflere ulaşmak için gerekli uygulamaları uygulamak için birlikte çalışmak zorundadır. Tasarım uzmanları ve proje ekibinin diğer üyeleri projenin başlangıcında projeye dahil edilebilirlerse, sürdürülebilir uygulamalar en verimli maliyetle yapılabilirler. Entegre proje ekibinin uygulanmasındaki ilk adım, projenin fizibilite aşamasında deneyimli bir yeşil bina proje yöneticisi seçmektir. Yeşil bina proje yöneticisi, sürdürülebilir malzemeleri tanıyan ve sürdürülebilir inşaatın tüm aşamalarına aşina olan kişidir. Proje yöneticisi işe alınır alınmaz, proje sahibi, projede ihtiyaç duyulabilecek mimarları, inşaat müteahhitlerini, danışmanları ve diğer tüm önemli paydaşlarla görüşerek entegre bir ekip

oluşturur. Projenin başlangıcında entegre bir ekibe sahip olmanın faydaları büyük olsa da geleneksel bir proje sahibi bu uygulamayı maliyet açısından engel olarak görebilmektedir. Projeye paydaşlarının erken katılımı maliyetli olsa bile, böyle bir yatırımın faydaları maliyetlerden daha ağır basabilir. Entegre proje ekibi kurulduktan sonra, proje sahibi ve proje yöneticisi, tüm planlama ve strateji toplantılarını yürütmekten sorumludur. Bu başlangıç toplantıları işbirlikçi bir ekip ortamı oluşturmak ve projenin hedefleri hakkında net bir anlayışa sahip olmak için önemlidir. Bu amaçla, proje yöneticisi bir ekip sürecine liderlik etmelidir, iletişim için açık yönergeler ve ekip çalışması için temel kurallar oluşturmalıdır. Proje yaşam döngüsünün başlarında paydaşlarla iletişim kurmak, kilit grupların projenin yeşil hedeflerini anlamasını ve desteklemesini sağlar (Robichaud ve Anantatmula, 2011).

6.3.2. Tasarım Evresi

Şematik tasarım ile kesin tasarımın yapıldığı ve yapım ile ilgili belgelerin hazırlandığı evredir. Şematik tasarım aşaması, projenin hedefine ulaşmak için yeni fikirlerin, teknolojilerin ve yöntemlerin araştırılmasını içerir. Tasarım geliştirme aşamasında, şematik tasarım fikri netleştirilir ve mimari, mekanik, elektrik, peyzaj gibi bütün disiplinler dikkate alınır. Önerilen tasarımın projenin hedefini karşıladığından emin olmak için mal sahibinden nihai onay alınır. İnşaat belgeleri aşaması, onaylanmış tasarıma dair çizimlerin hazır hale getirilmesini içerir (Yellamraju, 2011). Tasarım evresinin ana bileşenleri aşağıdaki gibidir (Robichaud ve Anantatmula, 2011).

- İlk bütçe ve zamanlama tahmini; yeşil yapı ürünleri gibi uzmanlık alanlarıyla ilişkili maliyetlerin tahmin edilmesi tecrübe gerektirmektedir. Bütçenin önceden tahmin edilmesi, kısa vadeli yatırım getirisinden, tasarruflardan elde edilen uzun vadeli kazanımlara kayarak yaşam döngüsü maliyetine olumlu katkı yapabilir.
- İmar onayı süreci,
- Tasarım ekibi seçimi; genellikle, çekirdek tasarım ekibi bu zamana kadar çoktan seçilmiştir. Teknik sistemler için ek uzmanlar seçilebilir.
- İnşaat belgesi geliştirme; entegre ekip planlama ile tasarım sürecine katıldığından, yapımla ilgili inşaat dokümanları verimli ve çok az tasarım değişikliğiyle geliştirilir.

- Hükümet izni; atık su ve erozyon kontrolü gibi çevre sistemlerinin düzenlenmesi, LEED gibi çevre sertifikalarının gerekliliklerine uymak adına oldukça önemlidir. Bu düzenleme de belirli yönetmeliklere tabii olunarak yapılmaktadır.
- Proje teklifi; proje yöneticisi, tasarım ve uygulamada şartnameye uyulup uyulmadığını kontrol eden kişidir. Ayrıca projenin tasarım, maliyet tahminleri ve inşaat belgelerini geliştirmek için tüm paydaşları bir araya getirip projeye dahil etme gibi sorumlulukları vardır. Proje ekibi şartname süreci tamamlandıktan sonra fizibiliteli bir planla tasarım aşamasına girer. Aynı zamanda, proje yöneticisi bir başlangıç proje bütçesi ve takvimi oluşturmaya başlayabilir. Entegre proje ekibi zaten kurulmuş olduğundan, bu adımlar geleneksel bir inşaat projesine göre daha verimli ve daha kaliteli bir şekilde tamamlanabilir. Proje yöneticisi, seçilen ürünlerin maliyet tahminlerinin doğruluğunu ve güvenilirliğini geliştirmek için alanında uzman yükleniciden destek alabilir. Yeşil bina endüstrisi yeni bir alan olduğu için, sürdürülebilir yapı ürünleri de nispeten yeni gelişmeye çalışan bir pazardır. Bu sebeple yeşil bina ürünleri, beklenen performansı veya kaliteyi sağlamadan bir projenin maliyetini artırabilir.

6.3.3. Uygulama Evresi

İnşaat uygulama evresinde, nitelikli yükleniciler seçilir ve inşaat faaliyetlerini uygulamak için iletişim prosedürleri kurulur. Uygulama sırasında bina sistemlerinin devreye alınması, test ve doğrulama da inşaat aşamasının ayrılmaz bir parçasıdır. Uygulama evresinin amacı, projenin amacını gerçekleştirmek, işlevsel ve iyi hizmet verilmiş bir bina teslim etmektir (Yellamraju, 2011). Uygulama evresinin ana bileşenleri aşağıdaki gibidir (Robichaud ve Anantatmula, 2011).

- Sözleşme; entegre çalışma, geleneksel projelerden farklı türde bir sözleşme gerektirir. Sözleşmeler, sürdürülebilir uygulamaların uygulanması ve sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak için teşvikler ve ikramiyeler içermelidir. Sözleşmeler ayrıca LEED gereklilikleri, geri dönüştürülebilir malzemelerin kullanımı ve kullanılmayan malzemeleri satıcılara iade etme anlaşmaları için özel hükümler içermelidir.
- Yapım
- Kontrol

- LEED sertifikası; proje yöneticisinin çalışmaları, entegre bir ekip ve teknolojinin sağladığı faydalarla birleştiğinde, yeşil sertifika dokümantasyonun derlenmesi ve uygulanması daha kolay olmaktadır.

6.3.4. Kapanış Evresi

Kapanış evresi, binanın tasarım ve inşaat ekibinden bina sahiplerine, binayı kullanacak sakinlere ve işletme personeline geçişinin en verimli bir şekilde olmasını sağlayacak faaliyetleri kapsamaktadır. İşletme ve kullanım; bina devreye alma, projenin güvenli bir şekilde son alıcısına teslim edilmeden önce, bina sistemlerinin, proje kriterlerinde belirtildiği gibi çalışmasını sağlamada uygulanan işlemdir. Devreye alma, projenin başından itibaren, ekibin projenin hedefini anladığı ve hedefe ulaşmada kullandığı plan, zaman, bütçe planlamasıdır. Bina performansı en verimli hale getirmek ve gelecek projeler için tasarım ekibine geri bildirim vermek için kullanım sonrası değerlendirmeler yapılmaktadır (Yellamraju, 2011). Yeşil yapı yaşam döngüsünü oluşturan evreler yani süreçler ve bu süreçlerde yeşil bina proje yönetimi aşamaları Tablo 6.1’de görüldüğü gibi modellenilebilir.

Tablo 6.1. Yeşil Yapı Yaşam Döngüsünü Oluşturan Süreçler ve Bu Süreçlerde Yeşil Bina Proje Yönetimi Aşamaları (Robichaud ve Anantatmula, 2011)

Faz	Fizibilite	Tasarım	Entegrasyon	Kapanış
Yeşil Bina Proje Yönetimi	Piyasa ihtiyaçlarının belirlenmesi.	Farklı kaynaklardan gelen bilgilerin tasarım girdilerine etkilerinin belirlenmesi.	Geliştirme döneminin sözleşme yönetimi altında gerçekleştiriliyor olması	İlgili yapının devreye alınmasında kabul makamı ile koordinasyonun erken safhada kuruluyor olması.
	Proje yöneticisinin erken aşamada belirlenmesi.	Proje tasarım ekiplerinin erken aşamada belirlenmesi.	Sürdürülebilirlik kavramı altında entegrasyon faaliyetlerinin yürütülmesi	Mal sahiplerinin ihtiyaçları ve yatırımlarına yönelik gereksinimlerin net bir şekilde anlaşılıyor olması.
	Bütçe analizleri için ekolojik etmenlerin belirlenmesi.	Tasarım çalışmalarının daha verimli bir şekilde tamamlanıyor olması.	Sertifika sürecinin daha verimli yönetiliyor olması.	
	Paydaşların belirlenmesi.			

6.4. Sürdürülebilir Proje Yönetiminde Kullanılan Araçlar

Çevreye duyarlı sürdürülebilir yeşil binaların yönetim süreçlerini daha iyi ayarlamak için çeşitli araçlara gereksinim duyulmaktadır. Bu araçlar projelerin yaşam döngüleri boyunca yapıların tasarım, analiz, rapor çıkarma gibi tüm süreçlerinde aktif olarak bulunmaktadır. Yeşil yapı yapabilmek için tasarım evresinin en başından analiz ve performans değerlendirmesi yapılmalıdır ve bunların gerektiği gibi değerlendirilebilmesi için bazı modelleme ve analiz araçlarına ihtiyaç vardır. Bu araçlar çok çeşitli analiz ve simülasyonlar geliştirerek projelerin karşılaşma ihtimali olabilecek olumsuzluklara karşı çözüm üretmektedir. Sürdürülebilir proje yönetiminde kullanılan araçlar, enerji verimliliği, su verimliliği, doğal havalandırma, gün ışığı, karbon emisyonu hesabı gibi alanlarda analiz ve simülasyonlar yaparak yeşil hedefine ulaşmada yardımcı olmaktadır. Sürdürülebilir araçlar işlevleri bakımından daha net anlaşılabilmesi için aşağıdaki gibi kategorize edilmiştir (Çıbuk, 2019).

- Enerji analizi araçları
- Yaşam döngüsü değerlendirme (YDD) araçları
- Yapı bilgi modellemesi (YBM/BIM) araçları

6.5. Yeşil Bina Performans Kriterleri/Parametreleri

Yeşil bina sertifika programları incelenerek yeşil bina performansını belirleyen kriterler/parametreler aşağıda aktarıldığı gibidir (Yılmaz ve diğ., 2010).

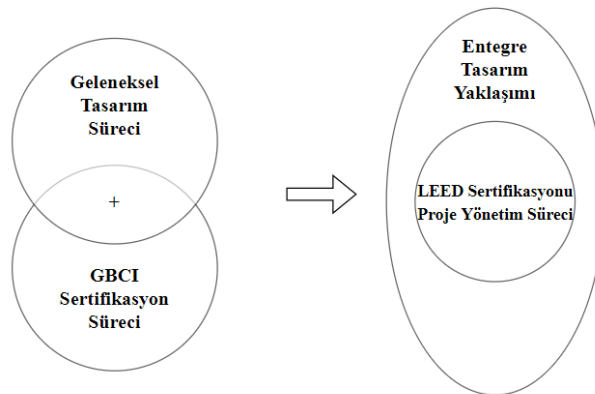
- 1- Yönetim (Saha Yönetimi): Binanın inşaat sırasında çevreye verecek olduğu fiziksel ve sosyal etkiyi minimize edebilecek faktörleri içermektedir.
- 2- Arazi Seçimi ve Ekolojik Değerler: Binanın yapılacağı arazinin özelliklerine yönelik faktörleri içermektedir.
- 3- Binaya Ulaşım: Binaya toplu taşımacılığın sağlanması, sosyal tesislere yakınlık, bina çalışanlarına sağlanabilecek alternatif ulaşım yöntemleri ve bunların altyapısının hazırlanması, düşük emisyonlu taşıma araçlarının kullanılması, vb. Gibi konulardır.
- 4- Su Tüketimi: Binanın inşaatı ve kullanım ömrü boyunca kullanılacak olan suyun etkin kullanımına ilişkin kriterleri kapsamaktadır.

- 5- Enerji Harcamaları: Enerjinin etkin kullanımı, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, enerji tüketiminin doğru bir şekilde ölçülebilmesi, CO2 emisyonlarının azaltılması, vb. gibi parametrelerin değerlendirilmesi yapılmaktadır.
- 6- Malzemeler ve Kaynaklar (Temin ve Kullanım): Binanın yapımında kullanılan malzemelerin ve kaynaklarının tiplerini ve özelliklerini tariflemektedir.
- 7- Bina İçi Konfor Şartları (Bina İç Hava Kalitesi): Binanın iç hava kalitesini etkileyen, havalandırma, aydınlatma, gün ışığı, ses gibi konuları kapsamaktadır.
- 8- Kirlilik (Su-Hava-Toprak): Binada kullanılan ısıtma-soğutma ve diğer sistemlerden kaynaklanan atıkların çevreye olan etkilerini içermektedir.
- 9- Atıklar (Katı-Sıvı-Gaz): Bina kullanımı boyunca oluşacak atıkların yönetilmesi ve geri dönüştürülmesine yönelik kriterleri içermektedir.
- 10- Tasarım ve inşaat aşamasında öngörülen yeni metotlar (Inovasyon): Yukarıdaki belirlenen maddeler dışında veya bu maddelere ilave olarak kullanılabilecek, yenilikçi çözümleri tariflemektedir.

6.6. Entegre Tasarım Yaklaşımı ve Araçları

Geleneksel yapı tasarım ve yapım süreçlerinde proje katılımcılarının her biri, proje boyunca kendi rollerine odaklanmıştır. Ama bu durum yeşil bina tasarım ve yapım süreçlerinde farklılaşmaktadır. Tasarımla uğraşan kişilerin sorumluluğu artmakta ve sertifikasyon gerekliliği gündeme gelmektedir. Örneğin bir LEED projesinin tasarım aşaması farklıdır ve enerji modellemesi hazırlanarak yürütülmesi gerekmektedir. LEED' in projeye dahil edilmesi sürecinde, geleneksel süreçlerde olmayan ve bu süreçlere entegre edilmesi gereken birtakım kriterler oluşmaktadır. Bu nedenle yeşil yapı projelerinde geleneksel yapı projelerinden farklı olarak entegre tasarım yaklaşımı gündeme gelmiştir. Bu proje yönetim anlayışında, hedeflerin projenin başından itibaren planlandığı entegre bir proje teslim süreci bulunmaktadır (Sümer, 2013). Kibert, (2008) entegre tasarım sürecinde tüm paydaşların, yeşil bina projelerinin hedefleri doğrultusunda kaynakların verimli kullanımı, sürdürülebilirlik konusu, sertifikasyon süreçleri gibi kritik alanlarda bilgilendirilmesi gerektiğini aktarmaktadır. Bütünleşik tasarım, paydaşlar arası

iletişim, devamlı gelişim gösteren bina teknolojileri, enerjiye önem veren teknikler, yazılımlar, proje teslimlerinin nasıl olduğu gibi birçok etkene bağıldır (Moe, 2008). Entegre tasarım yaklaşımı projenin tasarım aşamasının en başından itibaren başlayan erken iş birliğidir. Bu yaklaşım ile tüm paydaşlar fikirlerini beyan edip ortak karar vererek proje ile ilgili kararların alınması süresini hızlandırmaktadır. Geleneksel projelerdeki proje katılımcılarının sürece ne zaman dâhil olacağı net olamamaktadır. Projeye bazen erken bazen geç katılmaları zaman, para ve iş gücünün boşa harcanmasıdır. Yeşil yapı projelerinde böyle bir durumla karşılaşılmaması, geleneksel ile yeşil projeler arasındaki en önemli farktır. Burada önemli olan projeye hangi paydaşlar katılıyor ve paydaşlar arasındaki ilişkinin nasıl olduğudur (Yılmaz ve diğ., 2010). Yellamraju (2011)'e göre bir projeyi yönetmek için önemli olan üç bileşen süreç, insanlar ve planlamadır. Süreci iyi yönetmek, stratejik bir plan yapmak ve bir projeyi uygulamak için insanların becerilerini en verimli bir şekilde kullanmak, LEED projesi olsun ya da olmasın her proje için oldukça önemlidir. LEED projesi, tasarımın tüm aşamalarında ek girdi seviyeleri gerektirir ve bu sebeple süreç, insan ve planlama bileşenleri geleneksel tasarımlara göre daha da önemli bir rol almaktadır. Bir LEED projesinde, yeşil bina sertifikasyon süreci ile geleneksel mimari tasarım sürecinin birbirine entegre edilme ihtiyacı vardır. Geleneksel tasarım süreci ve sertifikasyon süreçleri, binaların tasarlanma şekliyle birleşik ve ayrılmaz bir şekilde bir araya getirilmelidir. Bu işlem ise sertifikasyon süreciyle de uyumlu olan geleneksel mimari tasarım sürecine bir dizi aşamalar ekleyerek ve özel bir proje yönetimi süreci oluşturarak yerine getirilebilir. Şekil 6.1 Geleneksel tasarım sürecinin GBCI sertifikasyon süreci ile birleştirilmesini göstermektedir. (GBCI, Green Building Certification Institute, Yeşil Bina Sertifikasyon Enstitüsü)



Şekil 6.1. Geleneksel Tasarım ile GBCI Sertifikasyon Sürecinin Birleştirilmesi

Yılmaz ve diğ. (2010), sürdürülebilir yeşil yapılarda uygulanabilecek entegre tasarım sistemi araçlarını; proje katılımcıları, proje tasarım süreçlerinde entegrasyon, uyumlu birliktelik, bütünleşik proje teslim sistemi ve bina bilgi sistemi olmak üzere beş başlık altında bir araya getirmişlerdir.

1. Proje Katılımcıları: Yeşil yapı entegre tasarım ekibi, projelerin yapısına, büyüklüğüne ve kapsamına bağlı olarak çok çeşitli meslek uzmanlarından oluşmaktadır. Proje katılımcıları iş sahibi, tasarım ekibi, müteahhit ve proje yöneticileri olmak üzere dört başlıkta incelenebilir.

- Entegre tasarım anlayışıyla yönetilen projelerdeki iş sahibi, teknik, yönetsel ve finansal alanlarda uzman olan kişiler tarafından oluşmaktadır.

- Entegre tasarım anlayışıyla yönetilen projelerdeki tasarım ekibinde, mimarlar, iç mimarlar, peyzaj mimarları, statik, mekanik, elektrik ve altyapı tasarımcıları, çevre mühendisi inşaat mühendisi, zemin mühendisi gibi alanında uzman kişiler bulunmaktadır. Ayrıca, cephe, aydınlatma, yalıtım, yangın, iş güvenliği, sertifikasyon, tesis yönetimi gibi alanlarda danışmanlar tasarım ekibinde bulunabilmektedir.

- Entegre tasarım anlayışıyla yönetilen projelerdeki müteahhitler, belirlenen tasarıma bağlı olarak uygulama yapan uygulayıcılardır ve tasarımının ilk evrelerinden beri sürece dahil olmaktadır. Böylece zaman ve maliyet israfı en aza inmektedir. Geleneksel projede ise bu uygulayıcılar, tasarım ve ihale sona erip öyle projeye katılmaktadırlar.

- Entegre tasarım anlayışıyla yönetilen projelerdeki proje yöneticileri, projenin en başından beri tasarımcılarla beraber proje ekine katılan ve süreçte aktif olan kişilerdir. Paydaşların istek ve beklentilerine cevap veren, yönetmeliklere hakim, planlanan kriterlerin yapılıp yapılmadığını kontrol eden, ihale dokümanlarını ve maliyeti kontrol eden kişilerdir. Proje şirket politikalarına ilişkin kararların uygulanması, şirketin insan kaynakları tarafından yürütülmektedir. Bir proje şirketinde genellikle üç ana insan kaynağı seviyesi vardır. Proje personeli; en düşük seviye personel, süpervizör ve alt yöneticileri içerir. Proje yöneticisi; orta seviye yönetici, üst düzey yönetici, genel müdürü içerir. Proje şirketinin yönetimi; direktörler, icra kurulu başkanı, başkan yardımcısı ve başkanı içerir. Düzenli bir proje yönetimi için, belirtilen üç insan kaynağı seviyesi arasında uygun koordinasyon ve uygun yetki ile sorumluluk dağılımı olmalıdır.

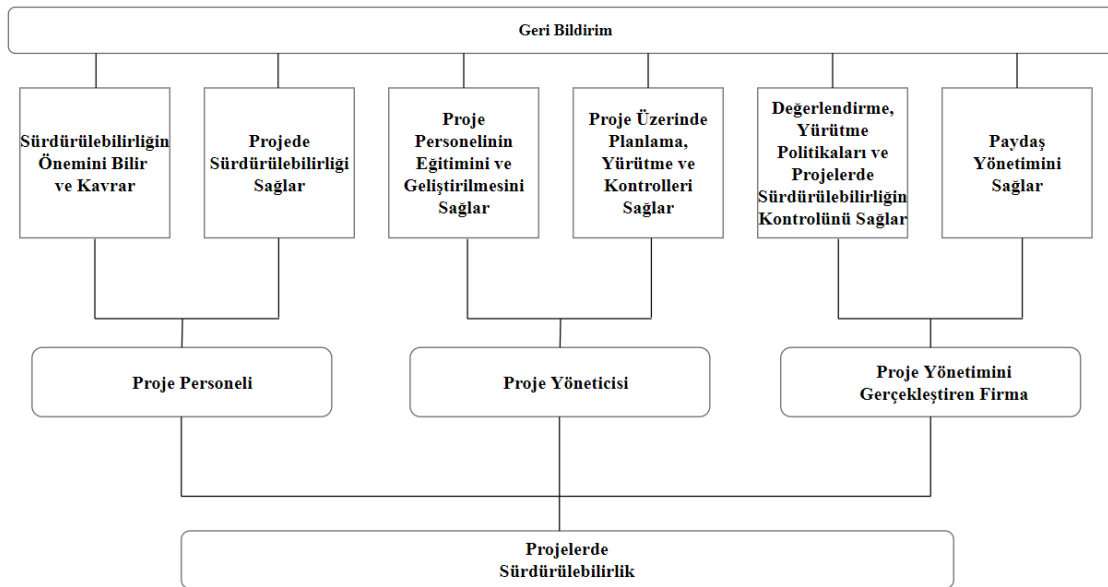
Projelerde sürdürülebilirliği sağlamak için proje yönetiminin her seviyesine geri bildirim bileşeni eklenmeli ve her karar ve süreç için geri bildirim alınmalı ve geri bildirim şirket tarafından gözden geçirilmelidir. Projelerde sürdürülebilirlik için aşağıda öneri bir entegre çerçeve Şekil 6.2’te gösterilmektedir (Chawla, ve diğ., 2018).

2. Proje Tasarım Süreçlerinde Entegrasyon: Yeşil bina projelerin tasarım evreleri, geleneksel binalara göre daha uzun olmasına rağmen tasarımı geliştirme ve inşaat dokümanlarının hazırlanması süreci azalmaktadır ve tamamlanma süresi uzamamaktadır.

3. Uyumlu Birliktelik: Sürdürülebilir bir yapı yapabilmek için tüm paydaşların birbirlerinin beklentilerini doğru anlaması ve aralarında bir uyum olması gerekmektedir.

4. Bütünleşik Proje Teslim Sistemi: Sürdürülebilir tasarım ve yapımda araç olarak kullanılan bütünleşik proje teslim sistemi, proje yaşam evrelerindeki kayıpları en aza indirmek, proje verimini artırmak için tüm paydaşları bir araya getirir, teknikler üretir.

5. Bina Bilgi Sistemleri (BIM):Entegre bir veri tabanı olan BIM, 2 ve 3 boyutlu olarak projelerin tasarım dokümanları ve projenin maliyet ile planlama bilgilerini kapsayan, yapıyı görsel olarak görmemize yardımcı olan bir uygulamadır.



Şekil 6.2. Projelerde Sürdürülebilirlik İçin Entegre Çerçeve Örneği

6.7. Geleneksel Proje Yönetim Süreci ile Entegre Tasarım Proje Yönetim Sürecinin Karşılaştırılması

Entegre tasarım proje yönetim süreci yeşil bina yapmak isteyen proje ekipleri arasında önemli olan bir tasarım yaklaşımıdır. Entegre tasarımı geleneksel tasarımdan farklı kılan nokta, her tasarım aşamasında eklenen artan bilgilerle doğrusal olmak yerine, tüm bina tasarımının projenin en başından beri düşünüldüğü yinelemeli bir süreç olmasıdır. Entegre tasarım süreci, belirli zaman ve maliyet içinde kalarak, iyi tanımlanmış çevresel ve sosyal hedeflere uyarak en iyi performansı amaçlayan bina tasarımına yönelik yaklaşımdır. Entegre tasarım proje yaklaşımının izlediği yol, geleneksel tasarım sürecinin aşamalarına benzemektedir ama fark bu aşamalardaki tasarımların işleyişi ve ilgili kişilerin rollerinde ortaya çıkmaktadır. Projenin hedefine ulaşmasında, projede yer alan tüm kişilerin projenin başından beri disiplin ile işbirliği içinde çalışmasına ve tasarım kararlarına yapının tüm ömrü boyunca uyulmasına bağlıdır. Geleneksel tasarımda ilk maliyetler önemli olurken, entegre tasarım yaşam döngüsü maliyetine önem vermektedir. Yani sosyal ve çevresel faydaları düşünerek projenin başlangıç maliyetini, işletme ve bakım maliyetini hesaplayarak binanın toplam maliyetini proje boyunca değerlendirmeye yaramaktadır. Geleneksel tasarımda disiplinler ayrı ayrı düşünülmektedir ve ekipler gerektiğinde proje dâhil olmaktadır. Entegre tasarımda ise disiplinler hep bir arada çalışmaktadır. Bu da ekipler arası sinerjinin uyumlu olmasını sağlayarak proje için karar almayı kolaylaştırmakta ve projeyi optimize etmeye yaramaktadır. Ayrıca tasarımın sürekli iyileştirilmesine fırsat tanıdığı için yinelemeli bir süreçtir. Geleneksel tasarımda ise daha çok karar daha az kişiyle alınmaktadır. Tasarım evresi zaman ve eforun çokça harcadığı bir evredir ve entegre tasarımda, bu evre çok iyi yönetilmektedir yani her şey en başından planlanmıştır, önden yüklemeli bir süreçte proje yönetilmektedir. Proje yönetim sürecinde sürprizle karşılaşmaz. Geleneksel tasarımda ise tasarım evresi belirli ve sınırlı bir bütçeyle idare edildiği için sıralı ilerlemektedir (Yellamraju, 2011). Geleneksel tasarımda ihtiyaçlar piyasa koşullarına, fiziksel ihtiyaçlara göre belirlenmekteyken, entegre tasarımda bunlara ek olarak çevresel hedef, LEED gibi sertifikasyon süreçleri ve yeşil yatırım için ayrıca sermaye gerekmektedir. Geleneksel tasarımı yönetmek için proje yöneticisi fizibilite evresinde seçilmiş olabilir daha sonraya ertelenmiş olabilir. Ancak entegre tasarım için, sürdürülebilir inşaatın her evresine hakim olan deneyimli bir yeşil bina proje yöneticisi fizibilite evresinde

projede bulunmaktadır. Entegre tasarıma dâhil olan tüm paydaşların ortak kararı ile proje arazisi seçilmektedir ancak geleneksel tasarımda ise belirli kişiler dahilinde arazi seçimine karar verilmektedir. Entegre ekip planlama ve tasarım sürecine katıldığından, gerekli hallerde inşaat belgeleri küçük tasarım değişiklikleri ile geliştirilebilir. Entegre tasarımda müşteri, mimar, yüklenici arasında geleneksel tasarıma göre farklı sözleşmeler hazırlanmaktadır. Bu sözleşmeler sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak için teşvik ve ikramiyeleri içermektedir. Geleneksel yapı işletme için minimum test yapılarak teslim edilmekteyken yeşil bina devreye alma yetkilisi projenin en başından itibaren projeye dâhil olduğundan mal sahibinin hedeflerini ve yatırımlarını anlamaktadır. Bu sebeple yapı sistemleri amaçlandığı ve proje hedeflerinde aktarıldığı gibi yerine getirilmektedir ve yapı teslim edilmektedir (Robichaud ve Anantatmula, 2011). Kısaca geleneksel proje yönetim süreci ile entegre tasarım proje yönetim sürecinin karşılaştırılması aşağıda Tablo 6.2’de gösterildiği gibidir.

Tablo 6.2. Geleneksel Proje Yönetim Süreci ile Entegre Tasarım Proje Yönetim Sürecinin Karşılaştırılması (Daneshpour, 2015, Yellamraju, 2011)

Geleneksel Proje Yönetim Süreci	Entegre Tasarım Proje Yönetim Süreci
Kısa vadeli	Uzun vadeli
Paydaşların çıkarına yönelik	Şimdiki ve gelecek neslin çıkarına yönelik
Teslim etme odaklı	Yaşam döngüsü odaklı
Kapsam, zaman, bütçe odaklı	İnsan, dünya, fayda odaklı
Daha basit	Kompleks
Sıralı tasarım- gerektiğinde paylaşılan bilgi	Önden yüklemeli tasarım- açıkça paylaşılan bilgi
Ön maliyeti önemser	Yaşam döngüsü maliyeti önemser
Sinerjiler için sınırlı seçenek	Sinerjiyi teşvik eder
Gerektiğinde ekibe dâhil olma	Tüm ekipler birlikte
Doğrusal süreç	Tasarım sürekli iyileştirilir-Yinelemeli süreç
Sınırlı optimizasyon sağlar	Performansı optimize eder
Bireysel risk	Paylaşılan risk

6.8. Yeşil Bina Proje Yönetim Süreçlerinde Karşılaşılan Bariyerler

İnşaat endüstrisinin çevreye verdiği zararı en aza indirebilmek adına yapılan yeşil binaların sürdürülebilirliğe oldukça büyük katkısı bulunmaktadır. Her ne kadar bu zararları en aza indirmek amacıyla yeşil bina ve sürdürülebilirlik uygulamaları geliştirilse ve ön plana çıkarmak için birçok güç sarf edildiyse de özellikle gelişmekte

olan ülkeler bu akıma ayak uydurmakta çok zorlanmaktadır. Gerek yeşil binada kullanılan yöntemlerin süreçlerinin farklı olması, gerek maliyetin fazla olması gerek yeşil bina teknolojilerinin farklı olması gibi sebeplerden dolayı yeşil binaların benimsenmesinde bir takım zorluklar bulunmaktadır. Çoğu ülke yeşil bina uygulamalarını anlamış ve benimsemiş olmasına rağmen bazı ülkeler bunu hala başaramamıştır. Yeşil binaların sayısını artırabilmek ve teşvik etmek adına, yeşil bina uygulamalarının fayda ve avantajlarının yanı sıra bu uygulamaların risklerini ve zorluklarını belirlemek gerekmektedir. Bu bağlamda birçok ülkedeki araştırmacılar tarafından yeşil binaların benimsenmesinde ve uygulanmasında ne tür zorluklar olduğunu özetleyen çalışmalar yapılmıştır. Yapılan literatür taramasına göre bu çalışmalarda karşılaşılan zorlukları daha net anlayabilmek ve sınıflandırabilmek adına tez çalışması kapsamında bu zorluklar belli kategorilere ayrılmıştır. Bu kategoriler proje, planlama, maliyet, eğitim, malzeme, teknoloji ve yönetim ile devlet olarak belirlenmiştir. Ayrıca literatür incelendiğinde ülkeler bazında birtakım ortak zorluklar olduğu tespit edilmiş ve bu zorluklara yönelik çözüm önerileri için farklı kişiler tarafından farklı yöntemler belirtilmiştir. Hwang ve Jian (2013) ile Hwang ve Tan (2012)'ye göre Singapur'da yeşil bina proje üretiminde karşılaşılan zorluklar kısaca özetlendiği gibidir. Proje alanında ön plana çıkan zorluklar; artan toplantılar ve koordinasyonun sağlanma ihtiyacı ile yeşil bina şartnamelerinin anlaşılmasında yaşanan zorluklardır. Planlama alanında ön plana çıkan zorluklar; yapım ve tasarım sürecinde daha uzun zamana olan ihtiyaç, tasarım/yapım süresince sık değişikliklerin ve farklılıkların olması ile inşaat tekniklerinin farklı planlanmasıdır. Malzeme alanında ön plana çıkan zorluklar; yeşil bina malzemelerinin temininde yaşanan zorluklar ile çevre dostu malzeme ve ekipmanların yüksek maliyetidir. Yönetim ve devlet alanında ön plana çıkan zorluk ise yeşil inşaat hizmeti sağlayan taşeron seçiminin kısıtlı olmasıdır. Chaisaard ve Teamthong (2018)' e göre Tayland'da yeşil bina proje üretiminde karşılaşılan zorluklar kısaca özetlendiği gibidir. Proje alanında ön plana çıkan zorluklar; artan toplantılar ve koordinasyonun sağlanma ihtiyacı ile yeşil bina şartnamelerinin anlaşılmasında yaşanan zorluklardır. Maliyet alanında ön plana çıkan zorluklar; proje maliyetlerinin artması, ilk sermaye maliyetlerindeki artış ile gizli maliyetlerin ortaya çıkmasıdır. Malzeme alanında ön plana çıkan zorluklar; yeşil bina malzemelerinin temininde yaşanan zorluklar ile malzeme bilgisinin eksikliğidir. Yönetim ve devlet alanında ön plana çıkan zorluk ise yeşil bina projelerinin yürütülmesinde öngörülemeyen

durumlarla karşılaşılmasıdır. Samari ve diğ., (2013) ile Wong ve Voon (2020) 'na göre Malezya'da yeşil bina proje üretiminde karşılaşılan zorluklar kısaca özetlendiği gibidir. Proje alanında ön plana çıkan zorluklar; işletme zamanının teslimat süresi uzunluğu sebebiyle gecikmesi, müşterilerin projeye olan ilgisinin eksikliği, tecrübe eksikliği, teknik standart prosedürlerinin eksikliği ile dokümantasyon süreçlerinde yaşanan zorluklardır. Planlama alanında ön plana çıkan zorluklar; proje takviminin sözleşme detayları sebebiyle daha uzun olmasıdır. Maliyet alanında ön plana çıkan zorluklar; proje maliyetlerinin artması, ilk sermaye maliyetlerindeki artış ile gizli maliyetlerin ortaya çıkmasıdır. Teknoloji alanında ön plana çıkan zorluk; bilgi teknolojisi kaynaklarının eksikliğidir. Yönetim ve devlet alanında ön plana çıkan zorluklar; yeterli hükümet politikalarının olmaması ile personel terfilerinde eksiklik yaşanmasıdır. Shareef (2016) ve Zhang ve diğ., (2011)'in çalışmalarına göre Çin'de yeşil bina proje üretiminde karşılaşılan zorluklar kısaca özetlendiği gibidir. Proje alanında ön plana çıkan zorluklar; yeşil bina şartnamelerinin anlaşılmasında yaşanan zorluklar ile paydaşlar arası koordinasyon eksikliği yaşanmasıdır. Planlama alanında ön plana çıkan zorluklar; ön yapım ve tasarım sürecinde daha uzun zamana olan ihtiyaç, tasarım/yapım sürecinde sık sık değişiklik ve farklılık yaşanması, inşaat tekniklerinin farklı planlaması ile proje takviminin sözleşme detayları sebebiyle daha uzun olmasıdır. Maliyet alanında ön plana çıkan zorluklar; proje maliyetlerinin artması ile ilk sermaye maliyetlerindeki artıştır. Malzeme alanında ön plana çıkan zorluklar; yeşil bina malzemelerinin temininde yaşanan zorluklar ile geri dönüşümden gelen malzemeler için uzun onay sürecinin olmasıdır. Yönetim ve devlet alanında ön plana çıkan zorluk ise; kamuda farkındalık eksikliğinin olmasıdır. Hamed (2020), Mosly (2015) ve Jacobs (2015)'in çalışmalarına göre; Güney Afrika'da yeşil bina proje üretiminde karşılaşılan zorluklar kısaca özetlendiği gibidir. Proje alanında ön plana çıkan zorluklar; teknik standart prosedürlerinin eksikliği ile yeşil bina projelerinin vereceği faydalar konusundaki eksikliklerdir. Planlama alanında ön plana çıkan zorluk; inşaat tekniklerinin farklı planlanmasıdır. Eğitim alanında ön plana çıkan zorluklar; proje ekiplerinde yer alan personelin eğitim eksikliği ile yeşil binalar üzerine literatür eksikliğinin var olmasıdır. Yönetim ve devlet alanında ön plana çıkan zorluklar; yeşil bina projelerinin yürütülmesinde öngörülemeyen durumlar ile yeterli hükümet politikalarının olmamasıdır. Alsanad (2015)' e göre Kuveyt'te yeşil bina proje üretiminde karşılaşılan zorluklar kısaca özetlendiği gibidir. Proje alanında ön plana çıkan

zorluk; proje paydaşlarının projeye olan ilgilerinin eksikliğidir. Maliyet alanında ön plana çıkan zorluklar; proje maliyetlerinin artması ve ilk sermaye maliyetlerindeki artıştır. Eğitim alanında ön plana çıkan zorluk; proje ekiplerinde yer alan personelin eğitim eksikliğidir. Yönetim ve devlet alanında ön plana çıkan zorluklar; yeterli hükümet politikalarının olmaması, kamuda farkındalık eksikliği ile enerji verimliliğine yönelik farkındalık ve tutumların farklı olmasıdır. Kasai, Jabbour (2014)'e göre Brezilya'da yeşil bina proje üretiminde karşılaşılan zorluklar kısaca özetlendiği gibidir. Proje alanında ön plana çıkan zorluklar; artan toplantılar ve koordinasyonun sağlanma ihtiyacı, paydaşlar arası koordinasyon eksikliği, teknik standart prosedürlerinin eksikliği ile geleneksel yapı tasarımına olan bağlılıktır. Maliyet alanında ön plana çıkan zorluk; ilk sermaye maliyetlerindeki artıştır. Eğitim alanında ön plana çıkan zorluklar; proje ekiplerinde yer alan personelin eğitim eksikliği ile yeşil binalar üzerine literatür eksikliğinin var olmasıdır. Yönetim ve devlet alanında ön plana çıkan zorluklar; yeterli hükümet politikalarının olmaması ve yeşil inşaat hizmeti sağlayan taşeron seçiminin kısıtlı olmasıdır. Grönkvist ve Person (2014)'e göre İsveç'te yeşil bina proje üretiminde karşılaşılan zorluklar kısaca özetlendiği gibidir. Proje alanında ön plana çıkan zorluk; riskten kaçınma isteğinin olmasıdır. Planlama alanında ön plana çıkan zorluk; inşaat tekniklerinin farklı planlanmasıdır. Maliyet alanında ön plana çıkan zorluk; gizli maliyetlerin ortaya çıkmasıdır. Teknoloji alanında ön plana çıkan zorluk; bilgi teknolojisi kaynaklarının eksikliğidir. Yönetim ve devlet alanında ön plana çıkan zorluk; etiketler, politika araçları ve bina kodları olarak karşımıza çıkmaktadır. Tagaza ve Wilson (2004) ile Tagaza ve Wilson (2015)'e göre Avustralya'da yeşil bina proje üretiminde karşılaşılan zorluklar kısaca özetlendiği gibidir. Proje alanında ön plana çıkan zorluklar; yeşil bina şartnamelerinin anlaşılmasında yaşanan zorluklar, paydaşlar arası koordinasyon eksikliği ile proje paydaşlarının projeye olan ilgilerinin eksikliğinin olmasıdır. Maliyet alanında ön plana çıkan zorluklar; proje maliyetlerinin artması, ilk sermaye maliyetlerindeki artış ile gizli maliyetlerin ortaya çıkmasıdır. Eğitim alanında ön plana çıkan zorluk; proje ekiplerinde yer alan personelin eğitim eksikliğidir. Malzeme alanında ön plana çıkan zorluk; çevre dostu malzeme ve ekipmanların yüksek maliyetli olmasıdır. Yönetim ve devlet alanında ön plana çıkan zorluk; yeterli hükümet politikalarının olmamasıdır. Chan ve diğ., (2017)'e göre Gana'da yeşil bina proje üretiminde karşılaşılan zorluklar kısaca özetlendiği gibidir. Proje alanında ön plana çıkan zorluklar; yeşil bina

şartnamelerinin anlaşılmasında yaşanan zorluklar, proje paydaşlarının projeye olan ilgilerinin eksikliği, müşterilerin projeye olan ilgisinin eksikliği ile tecrübe eksikliğinin olmasıdır. Maliyet alanında ön plana çıkan zorluk; proje maliyetlerinin artmasıdır. Malzeme alanında ön plana çıkan zorluk; malzeme bilgisinin eksikliğidir. Teknoloji alanında ön plana çıkan zorluk; Ar-ge çalışmalarının eksik olmasıdır. Yönetim ve devlet alanında ön plana çıkan zorluklar; yeterli hükümet politikalarının olmaması ile etiketler, politika araçları ve bina kodları olarak karşımıza çıkmaktadır. Luthra ve diğ., (2013), Yang (2006) ile Potbhare ve diğ., (2009)'a göre Hindistan'da yeşil bina proje üretiminde karşılaşılan zorluklar kısaca özetlendiği gibidir. Proje alanında ön plana çıkan zorluk; tecrübe eksikliğinin olmasıdır. Maliyet alanında ön plana çıkan zorluk; ilk sermaye maliyetlerindeki artıştır. Eğitim alanında ön plana çıkan zorluklar; proje ekiplerinde yer alan personelin eğitim eksikliği ile yeşil binalar üzerine literatür eksikliğinin var olmasıdır. Malzeme alanında ön plana çıkan zorluk; geri dönüşümden gelen malzemeler için olan uzun onay sürecinin olmasıdır. Teknoloji alanında ön plana çıkan zorluklar; verimsiz teknoloji altyapısına sahip olma, bilgi teknolojisi kaynaklarının eksikliği, Ar-ge çalışmalarının eksikliği ile yenilenebilir enerji kaynağındaki eksikliklerdir. Yönetim ve devlet alanında ön plana çıkan zorluk; kamuda farkındalık eksikliğinin olmasıdır.

Yeşil bina projelerinde karşılaşılabilecek zorlukların üstesinden gelebilmek için proje yönetimi önemli bir faktördür (Zhang ve diğ., 2011). Yeşil bina teknolojilerinin benimsenmesi, yeşil bina proje uygulamalarındaki mevcut bilgi, yetenek ve proje yönetimi süreçleri arasındaki uyumlu etkileşime bağlıdır (Persson ve Groönkvist, 2014). Yeşil bina proje ekibi kurulurken ya da süreçte ekibe yeni personel alınması gerektiğinde, bu kişilerin yeşil bina proje geçmişlerinin olması gerekmektedir (Hwang ve Tan, 2012). Yeşil bina projelerinin başarıyla ilerlemesi için, tüm paydaşların bir arada bulunduğu entegre yani bütünleşik bir yapıya bağlı kalarak yönetilmesi gerekmektedir (Hwang ve Jian, 2013). Proje sözleşmelerinin tüm paydaşların bilgisi dâhilinde yapılmasının önemi büyüktür (Wilson ve Tagaza, 2015). Entegre bir ekibe dâhil olan tüm paydaşların birbirleriyle etkileşim halinde olması ortak toplantılar düzenlemesi projenin zamanında ilerlemesini sağlar. Paydaşların projeyi daha çok sahiplenmesi ve motive olması için, projenin yeşil bina sertifikası alması durumunda ikramiye verilmesi önerilmektedir (Hwang ve Tan, 2012). Proje sahiplerinin çevre sorunlarına duyarlı olması ve proje kapsamında gereken önlemleri alması yeşil binanın benimsenmesini kolaylaştırıp

zorluklarla karşılaşma ihtimalini azaltmaktadır (Shareef, 2016). Bu ve bunun gibi proje alanında alınan önlemler zorlukların aşılmasına katkı sağlayıp, yeşil bina proje üretiminin benimsenmesine yardımcı olmaktadır. Yeşil bina proje üretiminde, geleneksel binalara göre daha karmaşık teknikler kullanılıp farklı yapım süreçleri bulunduğu için bu zorluklar projeyi etkilemektedir. Bu sebeple projenin hedeflenen zaman ve maliyette teslim edilebilmesi için planlama ve yönetim konusunda uzman proje yöneticisinin işe alınması gerekmektedir (Hwang ve Jian, 2013). Proje yöneticisi yeşil bina tasarım sürecinde ve yapım sürecinde aktif olmalıdır. Yapım aşamasında şantiyeyi sık sık kontrol ederse yeşil bina uygulamaları hedeflenen zamanda tamamlanabilecektir (Tagaza ve Wilson, 2004). Bu ve bunun gibi planlama alanında alınan önlemler zorlukların aşılmasına katkı sağlayıp, yeşil bina proje üretiminin benimsenmesine yardımcı olmaktadır. Çevre sorunlarına gereken ilginin verilmemesi ve önlemler alınmaması daha yüksek bir maliyet engeli meydana getirmektedir (Kömürlü ve Gönel, 2020). Proje yöneticisi, yeşil inşaatın yüksek maliyetinden doğrudan etkilenmektedir. Çünkü projenin sözleşmeye bağlı olarak belirlenen bütçe altında kontrol edilmesi gerekmektedir (Shareef, 2016). Bir teknolojinin benimsenmesinden önce; bilgi toplama, öğrenme, tedarikçilerle bağlantı kurma gibi ön çalışmalar gerekmektedir. Bu faaliyetler, basit maliyet etkinliği hesaplamalarında görünmeyen maliyetleri içerir ve bu nedenle gizli maliyetler olarak adlandırılır (Jaffe ve Stavins, 1994). Belirlenen gizli maliyetler yeterince yüksekse, bu maliyetler yeşil yatırımları engelleyebilecektir (Persson ve Groönkvist, 2014). Teknolojik olarak gelişmiş ülkelerden ithal edilen teknoloji daha verimlidir, ancak aynı zamanda yerel olarak üretilen ve daha yüksek ilk yatırım maliyetleri gerektiren teknolojiden daha pahalı olabilir (Luthra, ve diğ., 2013). Eğer paydaşların çıkar çatışması varsa yeşil malzemelerin maliyeti yüksek olduğundan, paydaşlar arası yetersiz güven ilişkileri olabilecektir (Shareef, 2016). Birçok proje sahibi işletim maliyetlerini en aza indirmek yerine başlangıç maliyetini düşük tutmaya daha fazla önem vermektedir (Luthra, ve diğ., 2013). Çünkü yaşam döngüsü maliyetini proje hedeflerine koyarlarsa daha yüksek başlangıç maliyetleriyle karşılaşacaklardır (Wilson ve Tagaza, 2015). Peşin maliyeti ödemek için kredi kaynağının yeterli olmaması da proje sahiplerinin yeşil binayı benimsemesini zorlaştırmaktadır (Samari, ve diğ., 2013). Bu sebeple, yüksek maliyeti belirli bir dengeye getirmek adına, hükümet desteği sağlanmalı, yeşil binaların uzun süreçte ne gibi faydaları olduğunu anlatacak eğitimlerin gerçekleştirilmesi, devlet tarafından faizsiz kredi desteği,

ipotekekredisi gibi teşviklerin sağlanması gerekmektedir (Hwang ve Tan, 2012). Örneğin, Singapur'da, 2030 yılına kadar ülkenin bina stokunun %80'ini yeşillendirme hedefi doğrultusunda, Singapur Yapı ve İnşaat Otoritesi (BCA) tarafından, bina sahiplerinin, geliştiricilerinin ve diğer ilgili paydaşların yeşil bina uygulamalarını teşvik etmek için 20 milyon dolar fon başlatılmıştır. (Chan ve diğ., 2017). Bu ve bunun gibi maliyet alanında alınan önlemler zorlukların aşılmasına katkı sağlayıp, yeşil bina proje üretiminin benimsenmesine yardımcı olmaktadır. Yeşil bina projelerinin tanıtım ve uygulanmasında eğitim oldukça önemlidir. Yeşil bina yapımında bilgi ve beceri eksikliğinden dolayı zaman gecikmeleri yaşanmaktadır. Yeşil bina hakkında eğitim, tanıtım, farkındalık geliştirmekten ötürü kritiktir. Eğitimli kişi sayısını artırmak için üniversite, endüstri ve kamu sektöründe bulunan paydaşlara çok görev düşmektedir. Özellikle sürdürülebilir kalkınma arayışında başarılı olmak için, gerekli değerler ve beceriler çeşitli eğitim seviyelerine entegre edilmelidir. Bu nedenle, yükseköğretim kurumlarının yeşil bina ve sürdürülebilir araştırma geliştirmenin yanı sıra eğitimci rollerinin ve sorumlulukları küçümsenmemelidir. Hem gelişmiş hem de Hindistan ve Çin gibi gelişmekte olan ülkelerdeki yeşil bina uygulamalarının, uygulamalı yapı çevre disiplinlerinin yüksek öğretim kurumları müfredatlarına entegre edilmesi yönündedir (Jacobs, 2015). Kasai ve diğ. (2014)'e göre; Doğal kaynakların korunmasında, insanın bilimsel-teknolojik gelişimini desteklemeyi amaçlayan projelerin planlanmasında ve yürütülmesinde mühendislik aktif rol oynamaktadır. Bundan dolayı mühendislik fakülteleri tarafından yeşil binaların benimsenmesi kaçınılmazdır. Yeşil binaların Yüksek Öğretim Kurumları tarafından benimsenmesi, kendi imajı üzerinde olumlu bir etkiye sahip olurken aynı zamanda daha sonraki çalışmalar için çok faydalı olacaktır. Böylece üniversitelerde bulunan öğrenciler ve personellerin araştırma projelerine katkıda bulunması sağlanacak, bu sayede bilgi üretilecek ve ayrıca üniversitenin sürdürülebilir kalkınmasına yönelik başka bir adımı da temsil edecektir. Jacobs, (2015)'e göre; Devletin yeşil bina projelerine ilişkin politika değişikliği yapması için, yeşil bina ve sürdürülebilirliğin temel sorunlarına ilişkin araştırma bulgularının ele alınması ve detaylandırılması gerekmektedir. Akademi ve endüstri arasındaki ilişkiler, araştırmanın yapı uygulamasına çevrilmesi için çok değerlidir. Luthra, ve diğ., (2013)'e göre; Hindistan ve Güney Doğu Asya'nın çoğunda, yeşil bina projelerinde çalışacak personelin teknik olarak eğitilmiş ve güçlü yönetim becerilerine sahip olması beklenmektedir. Yenilenebilir ve sürdürülebilir kaynakların

verimli bir şekilde kullanılmasını engelleyen operatörler için yeterli rehberlik ve teknik desteğe ihtiyaç bulunmaktadır. Yeşil bina hakkında bilgi sahibi olan personelin projede var olmasının etkili olduğu belirtilmektedir. Buna destek olacak şekilde ilgili personele eğitimlerin verilmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir (Chaisaard ve Taemthong, 2018). İşverenler ve sendikaların, eğitim paketlerine sürdürülebilirlik ilkeleri ve uygulamaları hakkında bir program dahil etmeleri gerekmektedir (Wilson ve Tagaza, 2015). Teoride sürdürülebilirlik kapsamında bir yapı inşa etmek kolay olsa da pratikte inşa etmek zordur. Sürdürülebilir bir ev, standart evlerden farklı teknik ara yüzler ve inşaat sırasında özen ve dayanıklılık gerektirir. Erken bir aşamada enerji performansı ile ilgili hesaplamaları içermesi gereken sürecin dikkatlice planlanması son derece önemlidir. Bu kapsamda, eğitimin ciddiye alınması ve gelişimin erken bir aşamasında ilgili personele mümkün olduğunca çok bilgi verilmelidir (Persson ve Groönkvist, 2014). Gerekli eğitimler alındığı takdirde, bu alanda uzmanlaşmak isteyen öğrenciler kendisini geliştirebilir, tüm paydaşlar bütün bir proje sürecine hâkim olabilir, proje yöneticileri yeşil inşaat proje yönetimindeki becerilerini geliştirebilir ve daha başarılı yeşil inşaat projeleri yaratma olasılığı artabilir. Yeşil bina inşa etmek geleneksel binalara göre daha maliyetlidir (Hwang ve Jian, 2013). Tagaza ve Wilson (2004)'e göre, yeşil projeler için hedeflenen sermaye maliyetleri %1 ile %25 arasında daha yüksektir. Daha yüksek maliyetler, tasarım karmaşıklığından ve yeşil uygulamaları projelere entegre etmek için gereken modelleme maliyetlerinden de kaynaklanmaktadır. İthal malzemeden kaynaklanan sorunlar, çeşitli ülkelerin yasal düzenlemelerini içerebilir. Ayrıca, ithal edilen bir malzemenin yerel kullanımla uyumlu olmasını sağlamak için kapsamlı testler gerekebilir. Yeşil teknolojilerin ve geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanımını onaylama süreci daha uzun olabilmektedir. Bu durum, tahmin edilen planlama sürecini uzatabilmektedir. Burada yaşanan uzun onay süreci, tedarikçilere yapılacak olan ödemeleri geciktireceği için bu durum proje yöneticileri için bir zorluk teşkil etmektedir (Tagaza ve Wilson, 2004). Yeşil bina projelerinin çoğu, malzemelerin çevresel performansı üzerinde kendi araştırmalarını ve testlerini yapmak zorunda kalmıştır ve bu da projelerin zaman ve maliyetini artıran bir durumdur. Çevresel performansları için bağımsız olarak değerlendirilen yapı ürünlerinin bir veri tabanı olmasının yararlı olduğu belirtilmektedir (Wilson ve Tagaza, 2015). Yeşil bina ekipman ve malzemelerinin performans belirsizliğinden ötürü yeşil yapının verimliliği azalmaktadır. Ayrıca yeşil

malzemelerin standart bir dağıtım ağı olmadığı için, yeşil malzemelerin tedariki esnek ve güvenilir değildir (Shareef, 2016). Yeşil malzeme tedarik sürecindeki olası hataları önlemek adına yeşil tedarik alanında tecrübeli deneyim sağlanmalıdır (Chan ve diğ., 2017). Yeşil binalarda kullanılmak üzere yeni malzeme ve teknoloji keşfi için araştırmalar yapılmalı, teşvik sağlanmalı ve bu çalışmalara yatırım yapılmalıdır. Yeni malzemelerin keşfiyle, daha düşük maliyetli malzemeler endüstriye kazandırılmış olacak ve yeşil binalarda yeşil malzeme kullanımı ile, yaşam döngüsü boyunca, yapıların çevre üzerindeki olumsuz etkisini azaltacaktır (Kasai ve diğ., 2014). Yeşil bina üretiminin benimsenmesinin zor olma nedenlerinden biri de yeşil teknolojiler hakkında bilgi eksikliği olması ve ilgili malzemelere ve tasarıma aşına olunmaması vardır (Hwang ve Jian, 2013). Ana temel zorluk, yeşil teknolojilerin genellikle geleneksel teknolojilerden daha karmaşık ve farklı olmasıdır. Çoğu paydaş, hangi teknolojinin ve inşaat yönteminin daha az veya daha fazla sürdürülebilir olabileceği konusunda yani yeşil bina teknolojilerinin faydaları hakkında bilgi sahibi olmayabilir. Dolayısıyla bu paydaşları yeşil bina teknolojileri konusunda ikna etmek zor olabilecektir (Chan, ve diğ., 2017). Yeşil teknolojilere aşına olmamak, proje performansını etkileyebilir bu sebeple yeşil bina üretiminde uzman bir proje yöneticisi, projeyi müşteri tarafından belirtilen gerekli gereksinimleri karşılayarak teslim etmeye çalışmalıdır (Hwang ve Jian, 2013). Luthra ve diğ., (2013)'a göre; Hindistan'da teknoloji için kanıtlanmış güvenilirlik eksikliği, bu gelişmiş teknolojilerin benimsenmesinin önündeki engeldir. Paydaşlar arasında yenilenebilir / sürdürülebilir enerji teknolojilerinin maliyetleri ve faydaları hakkında yeterli farkındalığın olmaması, ilgisizlik ve bunları teşvik etme taahhüdünün olmamasına neden olabilir. Zayıf bilgi akışı ve iletişim, bir sektörde yaşanan teknoloji transferinin önündeki en büyük engellerden biri olabilir. Bir teknoloji transfer sürecini yönetirken "Bilgi Teknolojisi ve bunun teknoloji transfer süreci üzerindeki etkisi" büyük bir endişe kaynağıdır. Hindistan'daki yenilenebilir enerji teknolojileri hala gelişme aşamasındadır. Çoğu paydaşın endişesi, yeşil inşaat teknolojilerinin benimsenmesinden kaynaklanan estetik görünümün bozulmasıdır. Yeşil yapı yapmak için yeşil ekipman ve malzemeler önemlidir. Örneğin güneş enerjisi evi veya pasif ev, geleneksel sorunları ve görünüşleri olan eşdeğer evlere kıyasla daha enerji verimli olacaktır. Fakat enerji verimli yeşil bina, estetik sorunlardan etkilenebilir ve zorluk olarak karşımıza çıkabilir (Shareef, 2016). Gelişmekte olan bir ülke olarak Malezya, İnşaat Sektörü Master Planı (2005-2015) ile

yeşil bina teknolojisinin benimsenmesinin önemini vurgulamaktadır. Bu master planı ile akademik olarak yapılan çalışmaları ileriki çalışmalar için pilot olabileceği düşünülmektedir (Wong ve Voon, 2020). Chan ve diğ., (2017)'e göre yeşil bina yasalarının ve düzenlemelerinin eksikliği, yeşil binanın benimsenmesini engellemektedir. Hükümet politikaları ve düzenlemeleri, yeşil binaların benimsenmesini teşvik etmek için önemli araçlardır. Hükümetin bir yeşil binayı onaylaması ve tanıtması, bir ülkede yeşil bina teknolojilerinin benimsenmesini hızlandırabilmektedir (Potbhare ve diğ., 2009). Hükümet yeşil bina üretmek isteyenlere yeşil kira modeli geliştirerek bu alanın önünü açabilmektedir (Wilson ve Tagaza, 2015). Destekleyici olmayan hükümet politikaları ve kalifiye personel eksikliği, paydaşların yeşil bina teknolojilerini benimsemesini engellemektedir (Mosly, 2015). Politika yapımındaki yavaş yönetim sürecinin yeşil bina teknolojilerinin benimsenmesini etkileyen ana engel olduğu savunulmaktadır (Nguyen ve diğ., 2017). Bu sebeple hükümet, inşaat paydaşları ile stratejik ortaklıklar yapmalı, yeşil bina üretiminin benimsenmesini teşvik edici uygulamalar yapmalıdır (Wong ve Voon, 2020).

7. YEŞİL BİNA ÜRETİMİ PROJE YÖNETİMİ KAPSAMINDA TÜRKİYE’DE KARŞILAŞILAN ZORLUKLAR VE ÖNERİLEN ÇÖZÜMLER ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Bu araştırma Türkiye’deki yeşil binaların benimsenmesinin önündeki ana zorlukları belirlemek ve analiz etmek üzerine tasarlanmıştır. Araştırma sonunda, zorlukları çözmek için oluşturulabilecek stratejiler hem hükümete hem tüm paydaşlara hem de uygulayıcılara yardımcı olarak yön gösterici olmayı hedeflemektedir.

7.1. Araştırmanın Amacı ve Yöntemi

Araştırmada, toplumun yaşam kalitesinin iyileştirilmesinde ve toplum ihtiyaçlarının karşılanmasında önemli bir rol oynayan inşaat sektöründeki ‘Sürdürülebilir Kalkınma’ kavramı ile beraber kullanılan yeşil bina üretimi için proje yönetimine olan ihtiyacın ortaya koyulması ve proje yönetimi kapsamında karşılaşılan zorlukları tespit etmek ve uygulanabilmesi için bu tür engelleri azaltmak adına çözümler ve öneriler sunabilmek amaçlanmıştır. Yeşil inşaat uygulamalarının en verimli bir şekilde uygulanmasının önündeki engelleri anlamak, analiz etmek, inşaat endüstrisinde sürdürülebilir yöntemleri teşvik etmenin yollarını belirlemeye yardımcı olmak hedeflenmektedir. Alan çalışması sonuçlarının, ülkemiz adına yeşil binaların benimsenmesini teşvik etmeye yardımcı olmak ve gerek akademik ortama gerekse inşaat sektöründe yeşil bina üretimi yapan firmalara yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Bu yüksek lisans tez çalışmasının araştırma yöntemi, anket çalışması olarak belirlenmiştir. Anket soruları, yeşil bina üretiminde proje yönetimi kapsamında karşılaşılan zorluklara yönelik şirket tutumları özelinde genel bir verinin oluşturulduğu değerlendirmeleri içermektedir. Anket katılımcılara kapalı uçlu şekilde yöneltilmiştir. Bu çalışmada nicel yöntem benimsenmiştir. Katılımcılara yardımcı olmak ve yanıt oranını artırmak için web tabanlı bir anket tasarlandı ve bağlantı yeşil bina alanında deneyime sahip profesyonellere e-posta ile gönderilmiştir ve anket araştırmacının varlığına ihtiyaç olmadan yanıtlayanın kendisi tarafından doldurulacak şekilde tasarlanmıştır. E-posta gönderilmeden evvel ilgili yeşil bina alanında uzman kişiler ile görüşmeler gerçekleştirilerek çalışmanın amacına yönelik bilgi aktarımı sağlanmıştır. Hazırlanan anket formu 33 ayrı kişiye gönderilmiş ve anketi 20 kişi cevaplamıştır. Bu çalışmanın

bulguları, geri gönderilen 20 anketten elde edilmiştir. Bu sayede, ankete cevap verme oranı %60 olmuştur. Katılımcılardan, Türkiye’de yeşil inşaat uygulamalarının uygulanmasına engel olarak her bir zorluğu önemine göre 1’den 5’e kadar derecelendirmeleri istenmiştir. Belirli bir süreç boyunca alınan cevaplara göre anket sonuçları analiz edilerek değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Anketlerden toplanan veriler Microsoft Excel dokümanında derlenmiş ve alan çalışmalarında elde edilen verilerin iç tutarlılıklarının kontrol edilebilmesi için Cronbach alfa katsayısı (α) kullanılarak veri analizi yapılmıştır.

7.2. Anket Çalışmasının İçeriği

Çalışmada toplam 42 soru yöneltmiştir. Anket çalışmasının ilk 12 sorusunun içeriği, anket katılımcılarının kişisel mesleki bilgileri ve katılımcıların çalıştığı şirketler hakkında olup geri kalan 30 soru yeşil bina teknolojilerinin benimsenmesini etkileyen 30 kritik zorluktur. Hazırlanan sorulara verilecek olan yanıtların ölçekleri 1 ile 5 sayıları arasında belirlenmiş olup, bu ölçeklendirmenin açıklamaları aşağıda verilmiştir.

- 1: Hiç Etkilememektedir.
- 2: Az Etkilemektedir.
- 3: Kısmen Etkilemektedir.
- 4: Çoğunlukla Etkilemektedir.
- 5: Tamamen Etkilemektedir.

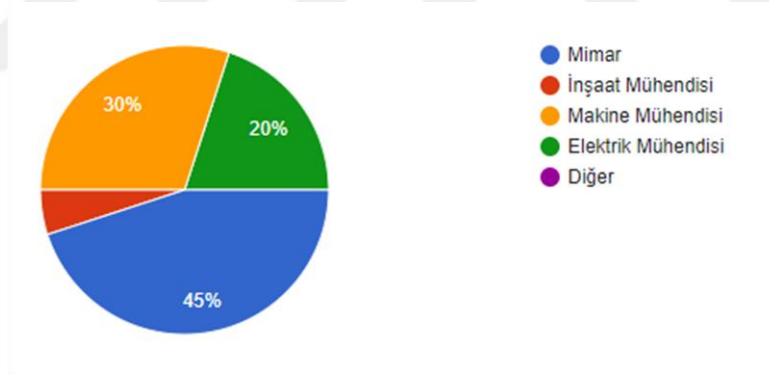
Ankette sorulan zorluklar literatür taraması sonucu elde edilmiştir. Ankette bu zorlukların sorulması, farklı ülkelerde yapılan çalışmalarda önemli ölçüde ilgi gören ortak zorluklar olmasıdır. Yeşil binaların faydaları ve çevre koşullarının giderek kötüleştiği inşaat sektöründe bilinmesine karşın, yeşil bina teknolojilerinin benimsenmesinin önünde hala engeller yer almaktadır. Bu tezde ve ankette, yeşil binayı teşvik etmek adına çözüm getirebilmek, konunun daha net anlaşılabilmesi ve engelleri sınıflandırabilmek için literatürden elde edilen zorluklar 7 kategori altında incelenmiştir. Bu kategoriler proje, planlama, maliyet, eğitim, malzeme, teknoloji yönetim ve devlet bazlı zorluklar olarak belirlenmiştir ve Tablo 7.1’de sunulmuştur.

7.3. Anket Sonuçlarının Analiz ve Değerlendirmeleri

Anket çalışmasına verilen cevaplara istinaden elde edilen veriler, aynı zamanda Ek-A'da yer alan anket formunda yer aldığı şekli ile sırasıyla oransal olarak gösterilmiş ve değerlendirilmeye alınmıştır. Değerlendirmeye konu olan şirket ve kişiler gizlilik esası çerçevesinde ilgili çalışmada belirtilmemiştir.

Anketin ilk bölümü, alan çalışması hakkında genel bilgileri içermektedir. İkinci bölüm katılımcıların kişisel mesleki bilgileri ile ilgilidir. Üçüncü bölüm ankete katılan kişilerin çalıştıkları şirketler hakkında bilgiler içermektedir. Dördüncü ve son bölüm ise ankete katılan kişilerin Türkiye'deki yeşil bina üretimine yönelik engeller hakkındaki algılarını anlamak için hazırlanmıştır. Dördüncü bölüm olan ve anket sorularını içeren kısımda ölçek olarak 1'den 5'e kadar puan verilerek kişilerden cevap alınmıştır. Anket Ek-A'da sunulmuştur. Ankette yer alan 42 soru için verilen cevaplar içerisindeki oranlar grafikler ile bu bölümde gösterilmiş ve değerlendirilmiştir.

1. Soru: Proje yöneticisi olarak mesleğiniz nedir?

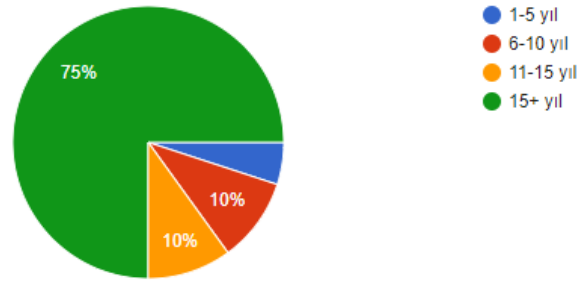


Şekil 7.1. Katılımcıların Meslek Grupları Dağılımı

Anketi yanıtlayan katılımcıların %45'i Mimar, %5'i İnşaat Mühendisi, %30'u Makine Mühendisi ve %20'si Elektrik Mühendisidir.

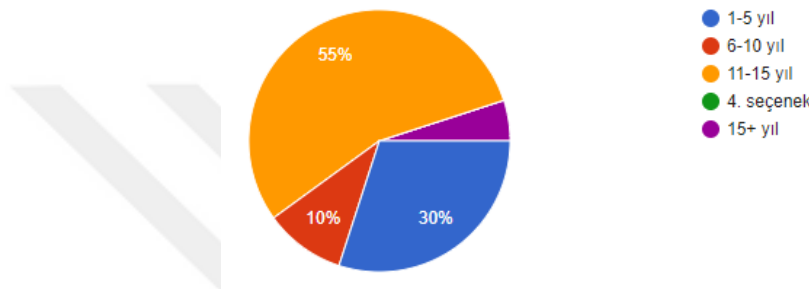
2. Soru: İş tecrübeniz kaç yıldır?

Anketi yanıtlayan katılımcıların %75'i 15 yıldan daha fazla bir tecrübeye sahip olduğu gözlemlenmektedir. Buradan da anket sorularına verilecek olan yanıtların yıllara tabi kazanılan tecrübeye istinaden değerlendirildiği çıkarılabilmektedir.



Şekil 7.2. Katılımcıların İş Tecrübesi Dağılımı

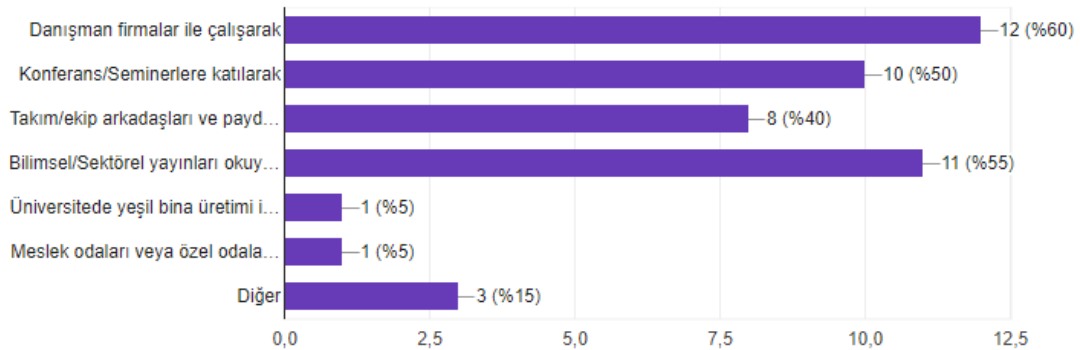
3. Soru: Yeşil bina proje yönetimi ile ilgili tecrübeniz kaç yıldır?



Şekil 7.3. Katılımcıların Yeşil Bina Proje Yönetimindeki İş Tecrübesi Dağılımı

Katılımcıların çoğunlukta 15 yıldan daha fazla bir tecrübeye sahip olduğu soru 2’de yer alan Şekil 7.2’de görülmektedir. Buna istinaden grafikte de yer aldığı üzere, yeşil bina üretimi kapsamında proje yönetimi ile geçen çalışma sürelerinin 11 ile 15 yıl arasında görülmektedir. Bu da, ülkemizde yeşil bina projelerinin özellikle son 10 senede arttığına işaret olarak gösterilebileceği değerlendirilmektedir.

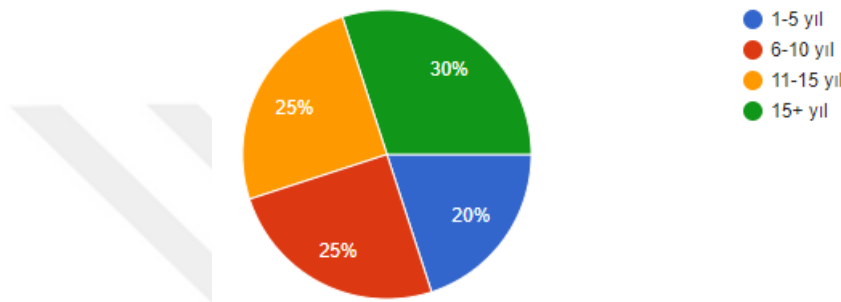
4. Soru: Yeşil bina üretiminde proje yönetimi ile ilgili bilgilerinizi ve tecrübelerinizi nasıl edindiniz?



Şekil 7.4. Katılımcıların Yeşil Bina Üretiminde Proje Yönetimi Tecrübesi Edinme Yolları

Şekil 7.4'te görüldüğü üzere katılımcıların 12'si danışman firmalar aracılığı ile 10'u konferans ve seminerler aracılığı ile 11'i bilimsel ve sektörel yayınları takip ederek ve 8'i takım ve ekip arkadaşları paydaşlar aracılığı ile 1 kişi üniversitede yeşil bina üretimi ile ilgili eğitim alarak, 1 kişi de meslek odaları veya özel odalarda alınan eğitim ile 3 kişi ise diğer unsurlar ile tecrübe ve bilgilere sahip olduklarını belirtmişlerdir. (Bu soru için birden fazla işaretleme yapılabilirdi.)

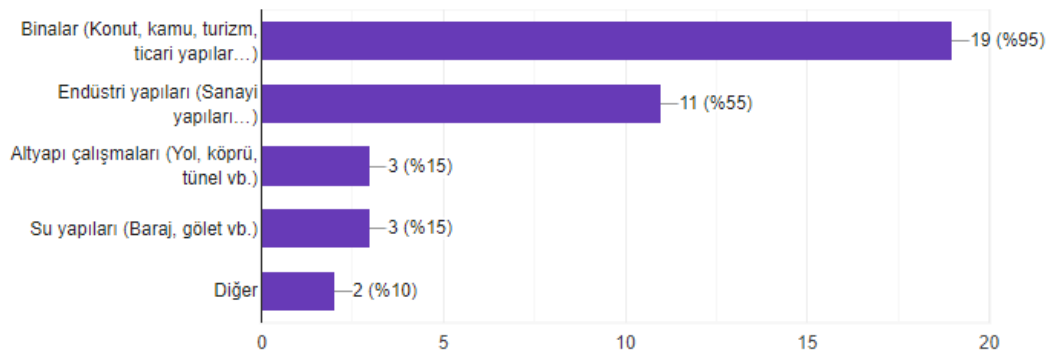
5. Soru: Şirketiniz kaç yıldan beri aktif şekilde faaliyet göstermektedir?



Şekil 7.5. Şirketlerin Faaliyet Süreleri Dağılımı

Katılımcıların yer aldıkları firmaların %20'u 1-5 yıl, %25'i 6-10 yıl, %25'i 11-15 yıl ve %30'u 15+ yıllık zaman aralıklarından beri faaliyet gösterdiği gözlemlenmektedir.

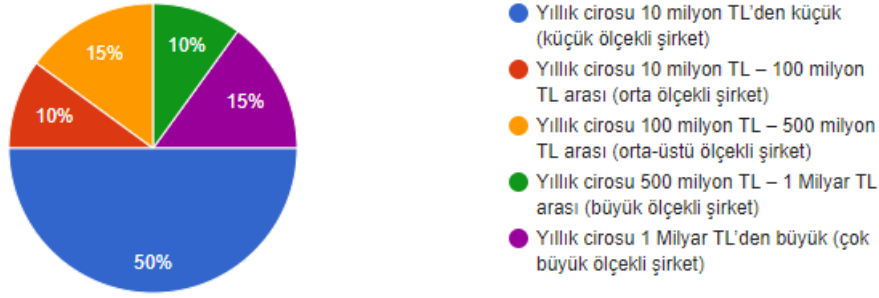
6. Soru: Şirketinizin uzmanlık alanını belirtiniz.



Şekil 7.6. Şirketlerin Uzmanlık Alanları Dağılımı

Katılımcıların yer aldığı firmaların birden fazla uzmanlık alanda çalışmaları varsayılarak ilgili anket sonucuna göre, %95 oranında konut, kamu, turizm ve ticari yapıların yanıtladığı ve bunu sırasıyla %55 ile endüstri yapıları, %15 ile altyapı çalışmaları ve %15 oranında su yapılarında faaliyet gösterdikleri gözlemlenmektedir.

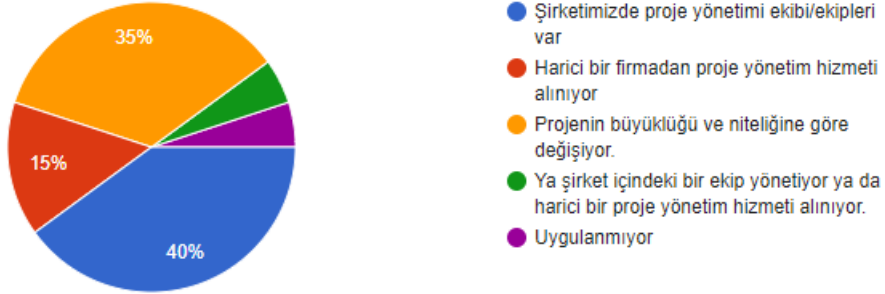
7. Soru: Şirketinizin yıllık cirosu ne kadardır?



Şekil 7.7. Şirketlerin Yıllık Ciro Dağılımı

Katılımcıların yer aldığı firmaların ciro analizlerine bakıldığında yıllık cirosu 10 milyon TL'den küçük ölçekli firmaların %50 ile en fazla oranı taşıdığı belirlenmiştir. Bu sırayı %15 ile 100 milyon TL ile 500 milyon TL ciroya sahip orta-üstü ölçekli şirket ve %10'luk oranla orta, büyük ve çok büyük ölçekli firmaların oluşturduğu gözlemlenmektedir.

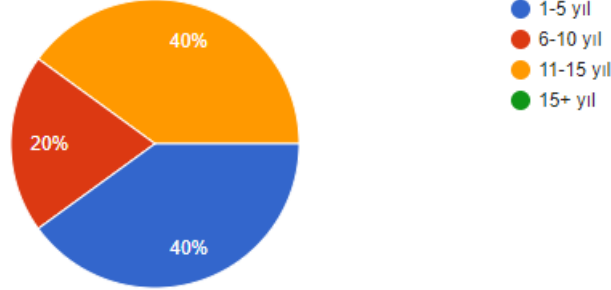
8. Soru: Şirketinizde yürütülen yeşil bina projelerinde proje yönetimi uygulanıyor mu?



Şekil 7.8. Şirketlerin Proje Yönetimi Uygulama Dağılımı

Katılımcılara belirtilen soruya yönelik yapılan analize göre, verilen cevapların %40'ı şirket yapılanması kapsamında proje yönetimi ekibi tarafından süreçlerin yönetildiğini belirtmiştir. Aynı şekilde %35'i ise projelerin büyüklük ve niteliğine göre değişebildiğini ve %15'i ise harici bir firmadan proje yönetim hizmetinin alındığını belirtmiştir. Katılımcılardan yalnızca 1'i proje yönetiminin uygulanmadan süreçlerin ele alındığını, diğer 1 kişi ise ya şirket içindeki bir ekip yönetiyor ya da harici bir proje yönetim hizmeti alındığını ifade etmiştir.

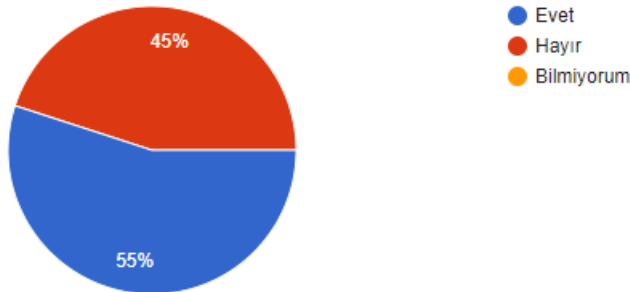
9. Soru: Şirketiniz kaç yıldır çalışmalarını yeşil bina proje yönetimi etrafında yapmaktadır?



Şekil 7.9. Şirketlerin Yeşil Bina Proje Yönetimi Süre Dağılımı

Katılımcılara belirtilen soruya yönelik verilen cevapların %40'ı 11-15 yıl, %40 1-5 yıl ve %20'si 6-10 yıl süresince yeşil bina projelerini belirlenen proje yönetim süreçlerine göre yönetmektedirler.

10. Soru: Şirketinizde güncel teknoloji seviyesine uygun olarak yeşil bina üretimi konularında çalışmalar yürüten ayrı bir kişi, birim, ekip veya bölümünüz var mıdır?



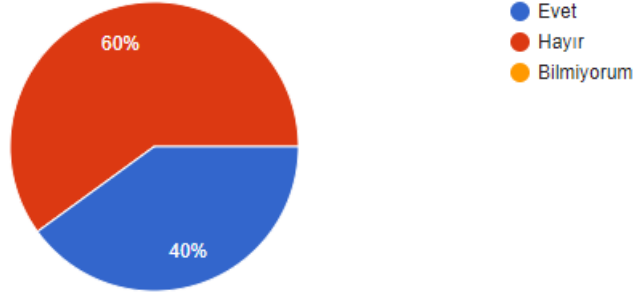
Şekil 7.10. Şirketlerin Yeşil Bina Üretimi İçin Ayrı Bir Ekiplerinin Olması Dağılımı

Bu soruya yönelik olarak verilen cevapların %45'i hayır ve %55'i evet olarak belirtilmiştir. Güncel teknoloji seviyesinin ilgili projelere aktarılıyor olması sürdürülebilirliğin devamı açısından oldukça önemli olduğu düşünülmektedir.

11. Soru: Kullandığınız standart sözleşme yeşil bina projelerine hizmet ediyor mu?

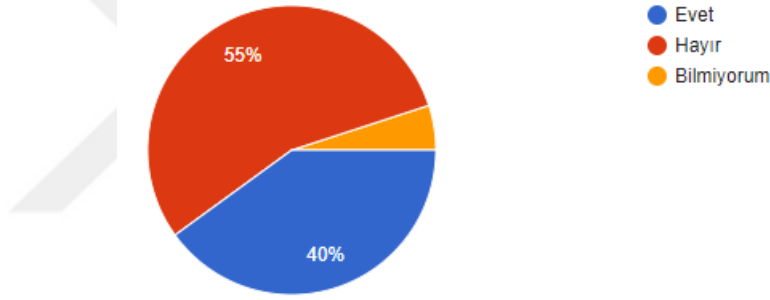
Bu soruya yönelik verilen cevapların %60'ı hayır ve %40'ı evet olarak belirtilmiştir. Ülkemizde yer alan kuruluşların yeşil bina projelerine olan yatkınlığı arttıkça ilgili

projelere yönelik hazırlanan sözleşme konularında da belirli bir kalıba uygun şekilde ilerlemeler sağlanabileceği değerlendirilmektedir.



Şekil 7.11. Kullanılan Sözleşmelerin Yeşil Bina Projeleri İçin Uygunluk Dağılımı

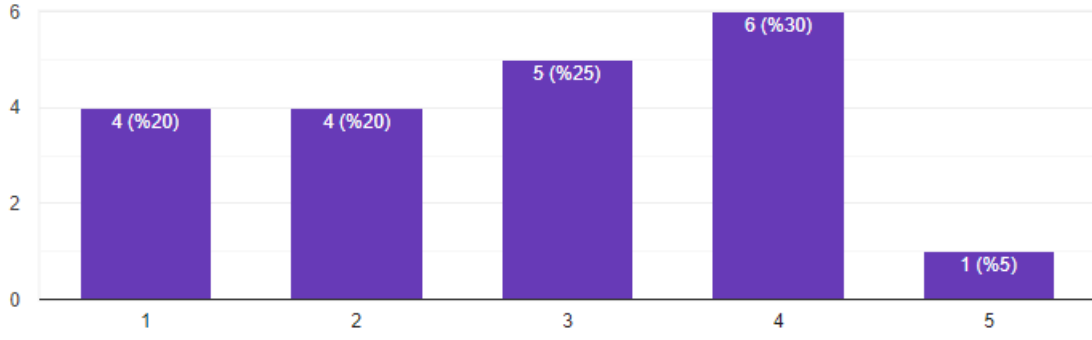
12. Soru: Firmanızın yeşil bina proje yönetimine geçiş sürecinin geç kalmış olabileceğini düşünüyor musunuz?



Şekil 7.12. Şirketlerin Yeşil Bina Proje Yönetimine Geçme Sürelerinin Uygunluğu Dağılımı

Bu soruya yönelik verilen cevapların %55'inin hayır, %40'ının evet ve yalnızca 1 kişinin de kararsız olduğu grafik üzerinde gözlemlenmektedir. Firmaların yürütmekte olduğu geleneksel inşaat proje yönetim algısı ile yeşil bina üretimi kapsamında ele alınan proje yönetim anlayışları farklılıklar gösterebilmektedir fakat alınan yanıtlara yönelik yapılan değerlendirmeye göre bu geçişin firmaları çok fazla yormadığı, çabuk adapte olunabildiği değerlendirilmektedir.

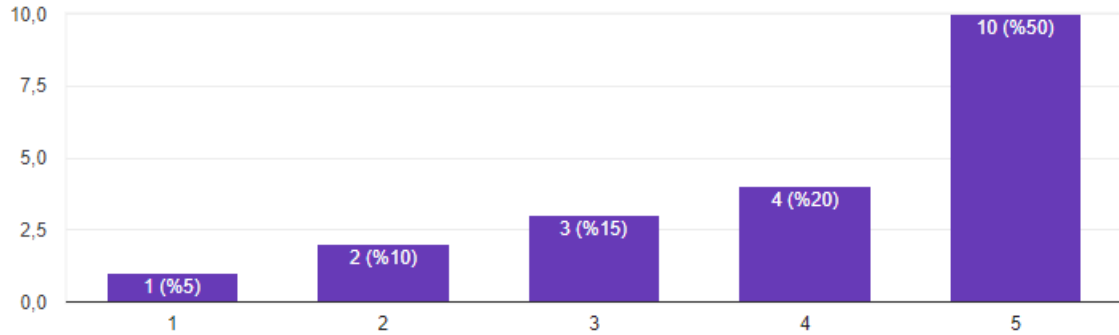
13. Soru: Geleneksel bina üretimine göre yeşil bina üretiminde daha fazla riskin yer alıyor olması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?



Şekil 7.13. 13 Numaralı Anket Sorusunun Analizi

Proje bazlı zorluklar kapsamında yer alan bu soruya yönelik ilgili katılımcılardan zorluk seviyesine göre 1-5 arası puanlama yapılması talep edilmiştir. Verilen cevaplara göre, en yüksek %30 oranında 6 kişi ‘4’ (Çoğunlukla Etkilemektedir) yanıtını vermiştir. %5 oranında 1 kişi ‘5’ (Tamamen Etkilemektedir) ve %20 oranında da 4 kişi ‘1’ (Hiç Etkilememektedir) yanıtlarını vermiştir.

14. Soru: Paydaşlar arası iletişimin zayıf olması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

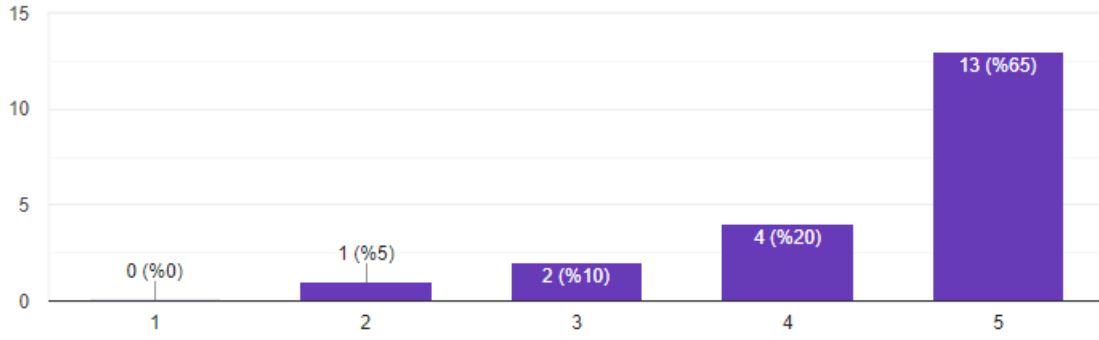


Şekil 7.14. 14 Numaralı Anket Sorusunun Analizi

Proje bazlı zorluklar kapsamında yer alan bu soruya yönelik ilgili katılımcılardan zorluk seviyesine göre 1-5 arası puanlama yapılması talep edilmiştir. Verilen cevaplara göre, en yüksek %50 oranında 10 kişi ‘5’ (Tamamen etkilemektedir) yanıtını vermiştir.

%5 oranında 1 kişi ‘1’ (Hiç etkilememektedir) yanıtını vermiştir.

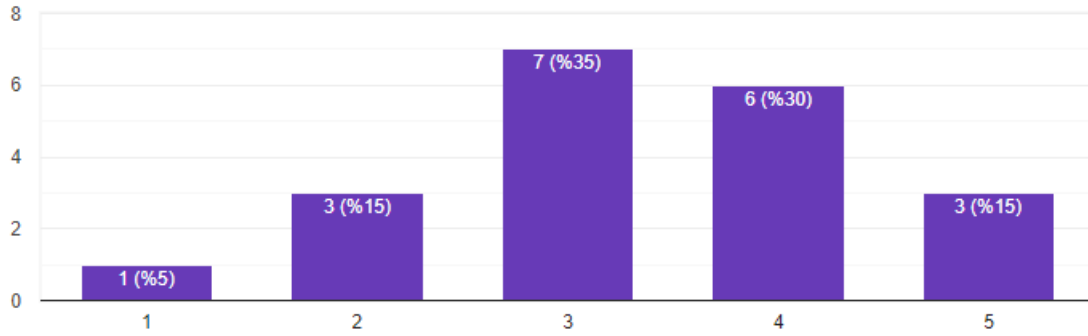
15. Soru: Paydaşlar ve müşterilerin yeşil bina teknolojilerine olan ilgisizliğinin bulunması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?



Şekil 7.15. 15 Numaralı Anket Sorusunun Analizi

Proje bazlı zorluklar kapsamında yer alan bu soruya yönelik ilgili katılımcılardan zorluk seviyesine göre 1-5 arası puanlama yapılması talep edilmiştir. Verilen cevaplara göre, en yüksek %65 oranında 13 kişi ‘5’ (Tamamen Etkilemektedir) yanıtı vermiştir.

16. Soru: Yeşil bina teknolojileri alanında yapılan araştırmalara olan güven eksikliğinin bulunması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

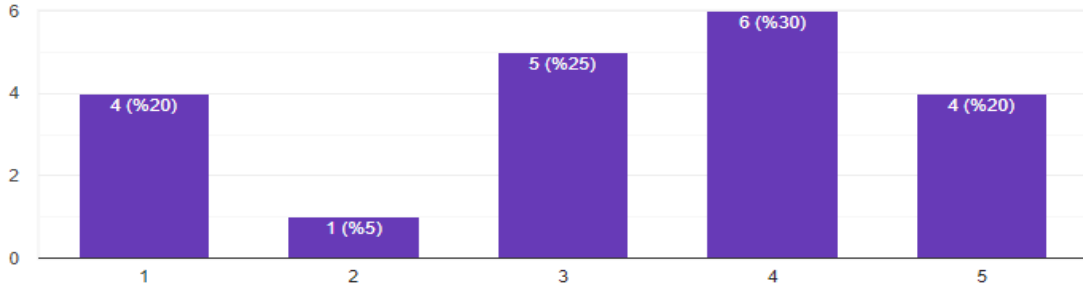


Şekil 7.16. 16 Numaralı Anket Sorusunun Analizi

Proje bazlı zorluklar kapsamında yer alan bu soruya yönelik ilgili katılımcılardan zorluk seviyesine göre 1-5 arası puanlama yapılması talep edilmiştir. Verilen cevaplara göre, %35 oranında 7 kişi ‘3’ (Kısmen Etkilemektedir) yanıtını vermiştir.

%15 oranında 3 kişi ‘5’ (Tamamen Etkilemektedir) ve %5 oranında 1 kişi ‘1’ (Hiç Etkilememektedir) yanıtlarını vermiştir.

17. Soru: Yeşil bina projelerinde yer alan şartnamelerin geleneksel bina projeleri kapsamında hazırlanan şartnamelere göre farklı hazırlanıyor olması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

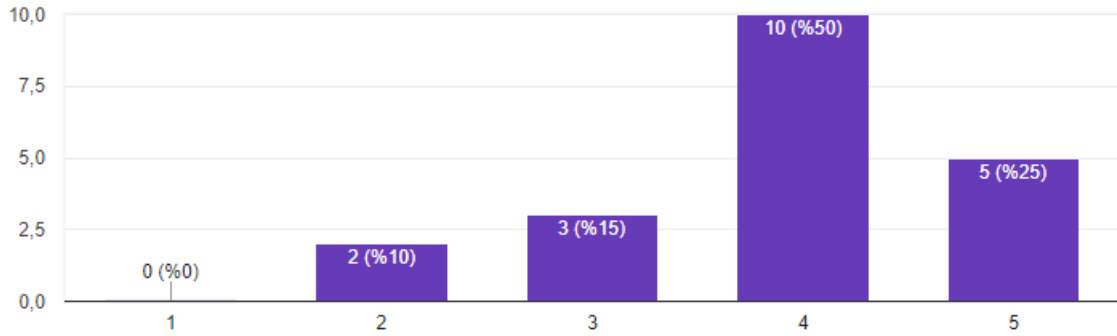


Şekil 7.17. 17 Numaralı Anket Sorusunun Analizi

Proje bazlı zorluklar kapsamında yer alan bu soruya yönelik ilgili katılımcılardan zorluk seviyesine göre 1-5 arası puanlama yapılması talep edilmiştir. Verilen cevaplara göre, %30 oranında 6 kişi ‘4’ (Çoğunlukla Etkilemektedir) yanıtını vermiştir.

%20 oranında 4 kişi ‘1’ (Hiç Etkilememektedir) ve %20 oranında 4 kişi ‘5’ (Tamamen Etkilemektedir) yanıtlarını vermiştir.

18. Soru: Yeşil bina üretimi konusunda tecrübe eksikliğinin olması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

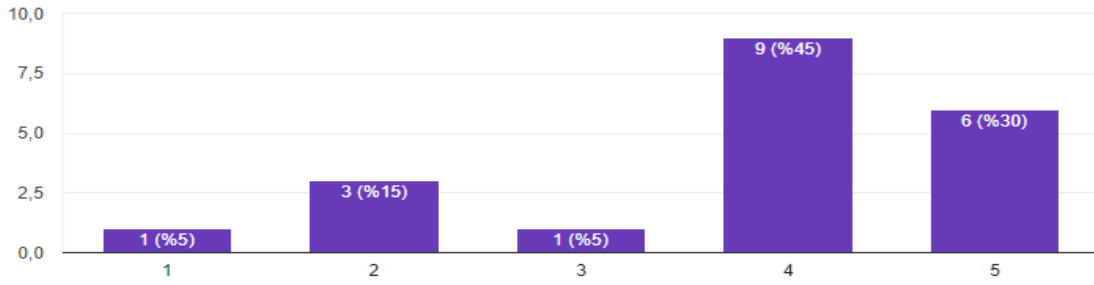


Şekil 7.18. 18 Numaralı Anket Sorusunun Analizi

Proje bazlı zorluklar kapsamında yer alan bu soruya yönelik ilgili katılımcılardan zorluk seviyesine göre 1-5 arası puanlama yapılması talep edilmiştir. Verilen cevaplara göre, en yüksek %50 oranında 10 kişi ‘4’ (Çoğunlukla Etkilemektedir) yanıtını vermiştir.

%25 oranında 5 kişi ‘5’ (Tamamen Etkilemektedir) yanıtını vermiştir.

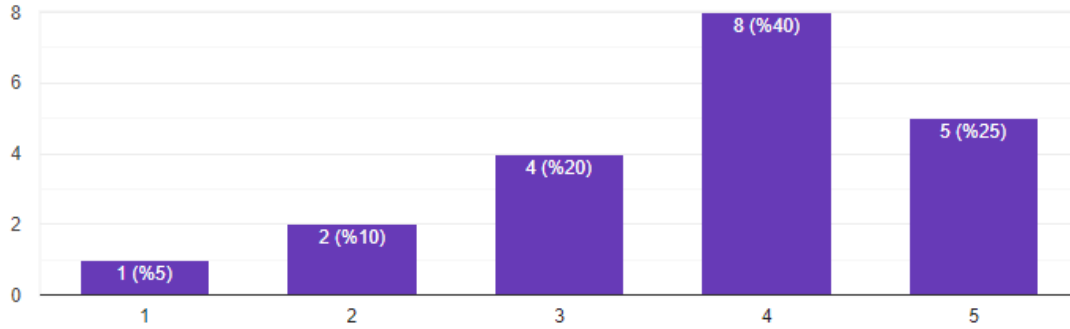
19.Soru: Dokümantasyon süreçlerinde yaşanan zorlukların bulunması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?



Şekil 7.19. 19 Numaralı Anket Sorusunun Analizi

Proje bazlı zorluklar kapsamında yer alan bu soruya yönelik ilgili katılımcılardan zorluk seviyesine göre 1-5 arası puanlama yapılması talep edilmiştir. Verilen cevaplara göre, en yüksek %45 oranında 9 kişi ‘4’ (Çoğunlukla Etkilemektedir) yanıtını vermiştir. %30 oranında 6 kişi ‘5’ (Tamamen Etkilemektedir) ve %5 oranında 1 kişi ‘1’ (Hiç Etkilememektedir) yanıtlarını vermiştir.

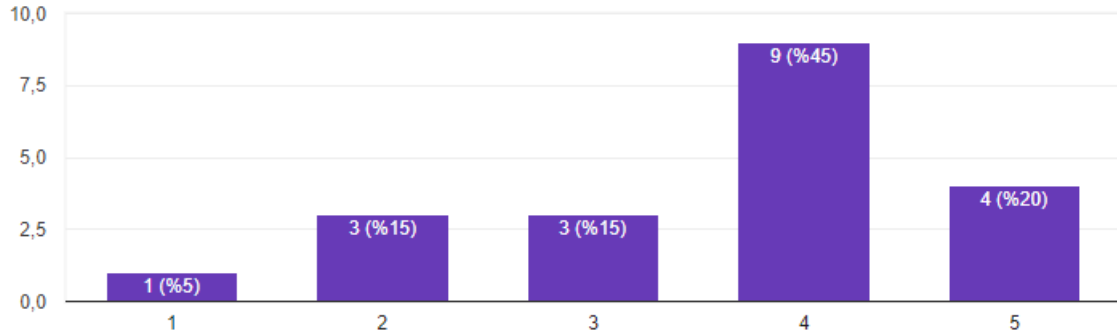
20. Soru: Geleneksel yapı tekniklerine olan bağlılığın olması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?



Şekil 7.20. 20 Numaralı Anket Sorusunun Analizi

Proje bazlı zorluklar kapsamında yer alan bu soruya yönelik ilgili katılımcılardan zorluk seviyesine göre 1-5 arası puanlama yapılması talep edilmiştir. Verilen cevaplara göre, en yüksek %40 oranında 8 kişi ‘4’ (Çoğunlukla Etkilemektedir) yanıtını vermiştir. %25 oranında 5 kişi ‘5’ (Tamamen Etkilemektedir) ve %5 oranında 1 kişi ‘1’ (Hiç Etkilememektedir) yanıtlarını vermiştir.

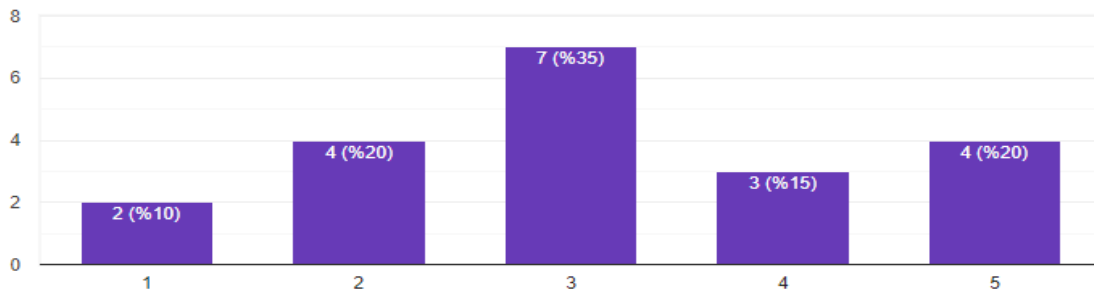
21. Soru: Yeşil bina projelerinin uygulama takviminde yer alan ön ve kritik tasarımların, geleneksel yapı projelerine göre daha uzun sürmesi yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?



Şekil 7.21. 21 Numaralı Anket Sorusunun Analizi

Planlama bazlı zorluklar kapsamında yer alan bu soruya yönelik ilgili katılımcılardan zorluk seviyesine göre 1-5 arası puanlama yapılması talep edilmiştir. Verilen cevaplara göre, en yüksek %45 oranında 9 kişi '4' (Çoğunlukla Etkilemektedir) yanıtını vermiştir. %20 oranında 4 kişi '5' (Tamamen Etkilemektedir) ve % 5 oranında 1 kişi '1' (Hiç Etkilememektedir) yanıtlarını vermiştir.

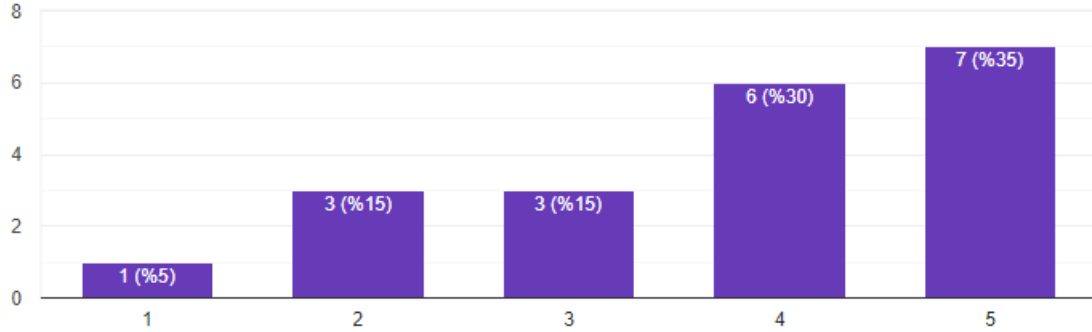
22. Soru: Yeşil bina projeleri sözleşme detaylarının geleneksel yapı projelerinden farklı olması takvim bakımından yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?



Şekil 7.22. 22 Numaralı Anket Sorusunun Analizi

Planlama bazlı zorluklar kapsamında yer alan bu soruya yönelik ilgili katılımcılardan zorluk seviyesine göre 1-5 arası puanlama yapılması talep edilmiştir. Verilen cevaplara göre, en yüksek %35 oranında 7 kişi '3' (Kısmen Etkilemektedir) yanıtını vermiştir. %20 oranında 4 kişi '5' (Tamamen Etkilemektedir) ve %10 oranında 2 kişi '1' (Hiç Etkilememektedir) yanıtlarını vermiştir.

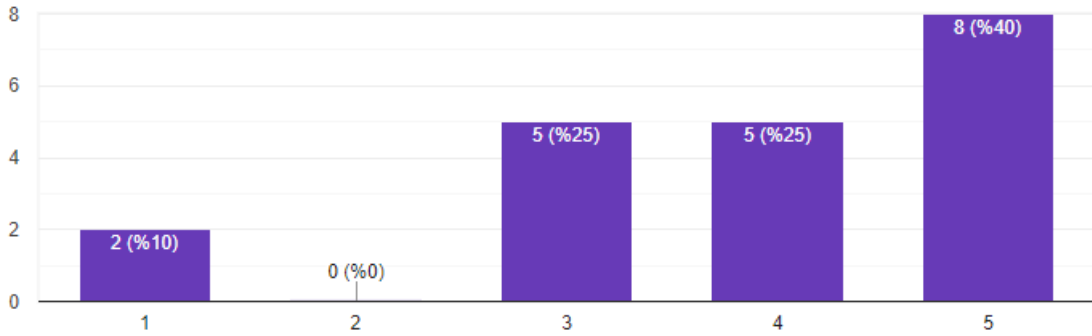
23. Soru: Şirkette yer alan yeşil bina üretimi konusunda uzman proje yöneticilerinin tecrübelerini aktarmaması/aktaramaması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?



Şekil 7.23. 23 Numaralı Anket Sorusunun Analizi

Planlama bazlı zorluklar kapsamında yer alan bu soruya yönelik ilgili katılımcılardan zorluk seviyesine göre 1-5 arası puanlama yapılması talep edilmiştir. Verilen cevaplara göre, en yüksek %35 oranında 7 kişi '5' (Tamamen Etkilemektedir) yanıtını vermiştir. %5 oranında 1 kişi '1' (Hiç Etkilememektedir) yanıtını vermiştir.

24. Soru: Paydaşlar arasında yer alan yeşil bina üretimi sağlayan taşeron/alt yüklenici seçiminin kısıtlı olması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

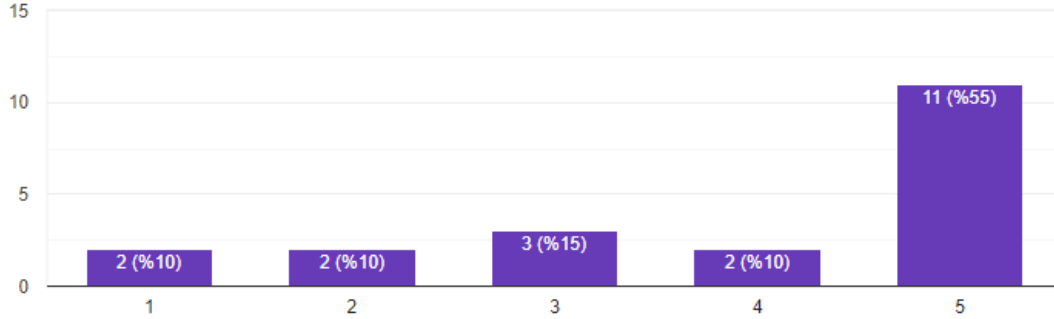


Şekil 7.24. 24 Numaralı Anket Sorusunun Analizi

Planlama bazlı zorluklar kapsamında yer alan bu soruya yönelik ilgili katılımcılardan zorluk seviyesine göre 1-5 arası puanlama yapılması talep edilmiştir. Verilen cevaplara göre, en yüksek olarak %40 oranında 8 kişi '5' (Tamamen Etkilemektedir) yanıtını vermiştir.

%10 oranında 2 kişi '1' (Hiç Etkilememektedir) yanıtını vermiştir.

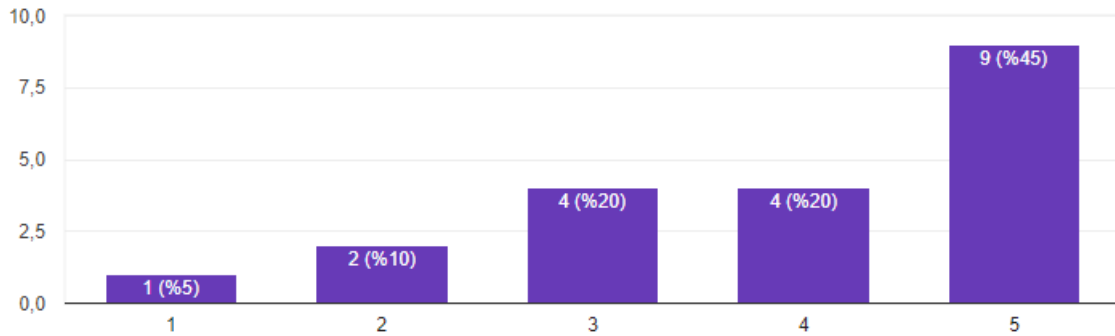
25. Soru: Yeşil bina üretiminin geleneksel bina üretimine göre daha yüksek maliyetlere sahip olması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?



Şekil 7.25. 25 Numaralı Anket Sorusunun Analizi

Maliyet bazlı zorluklar kapsamında yer alan bu soruya yönelik ilgili katılımcılardan zorluk seviyesine göre 1-5 arası puanlama yapılması talep edilmiştir. Verilen cevaplara göre, en yüksek %55 oranında 11 kişi '5' (Tamamen Etkilemektedir) yanıtını vermiştir. %10 oranında 2 kişi '1' (Hiç Etkilememektedir) yanıtını vermiştir.

26. Soru: Geleneksel bina üretimine göre yeşil bina üretiminde ilk sermaye maliyetlerinde bir artışın olması ve proje sürecinde gizli maliyetlerin ortaya çıkabilmesi yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

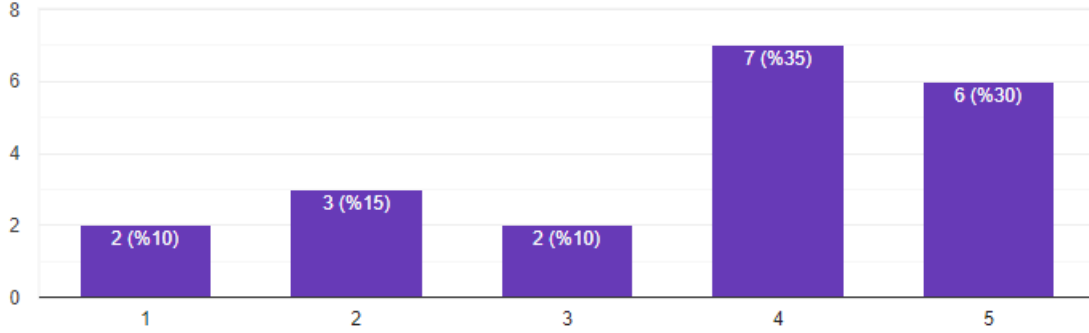


Şekil 7.26. 26 Numaralı Anket Sorusunun Analizi

Maliyet bazlı zorluklar kapsamında yer alan bu soruya yönelik ilgili katılımcılardan zorluk seviyesine göre 1-5 arası puanlama yapılması talep edilmiştir. Verilen cevaplara göre, en yüksek olarak %45 oranında 9 kişi '5' (Tamamen Etkilemektedir) yanıtını vermiştir.

%5 oranında 1 kişi '1' (Hiç Etkilememektedir) yanıtını vermiştir.

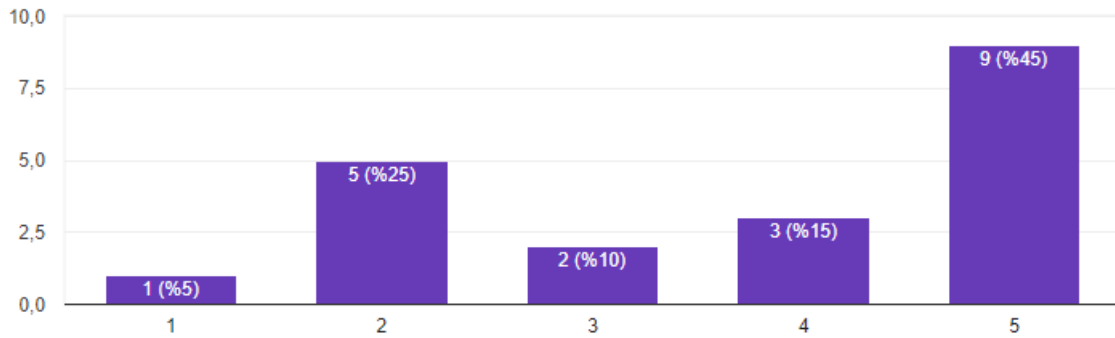
27. Soru: Yeşil bina üretimi konusunda gerçekleşen eğitim faaliyetleri yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?



Şekil 7.27. 27 Numaralı Anket Sorusunun Analizi

Eğitim bazlı zorluklar kapsamında yer alan bu soruya yönelik ilgili katılımcılardan zorluk seviyesine göre 1-5 arası puanlama yapılması talep edilmiştir. Verilen cevaplara göre, en yüksek %35 oranında 7 kişi '4' (Çoğunlukla Etkilemektedir) yanıtını vermiştir. %30 oranında 6 kişi '5' (Tamamen Etkilemektedir) ve %10 oranında 2 kişi '1' (Hiç Etkilememektedir) yanıtlarını vermiştir.

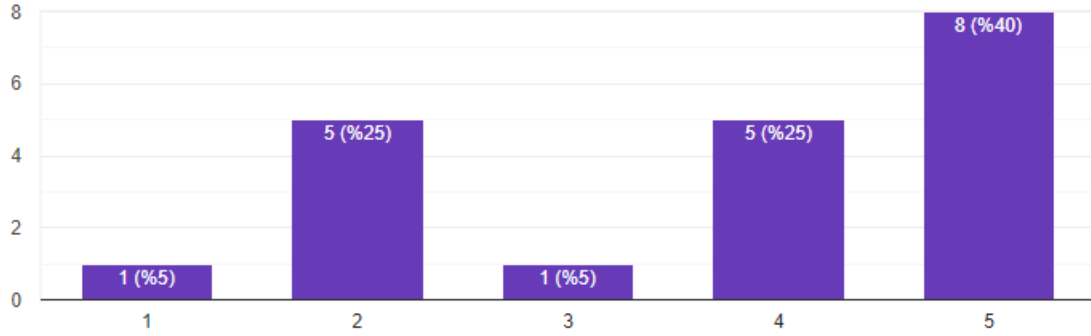
28. Soru: Yeşil bina üretimine dair Türkiye'de yer alan literatür eksikliğinin bulunması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?



Şekil 7.28. 28 Numaralı Anket Sorusunun Analizi

Eğitim bazlı zorluklar kapsamında yer alan bu soruya yönelik olarak ilgili katılımcılardan zorluk seviyesine göre 1-5 arası puanlama yapılması talep edilmiştir. Verilen cevaplara göre, en yüksek %45 oranında 9 kişi '5' (Tamamen Etkilemektedir) yanıtını vermiştir. %5 oranında 1 kişi '1' (Hiç Etkilememektedir) yanıtını vermiştir.

29. Soru: Türkiye’de yer alan üniversitelerde sürdürülebilirlik ile ilgili kurulların azlığı ve öğrenci yetiştirme programlarının yer almıyor olması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

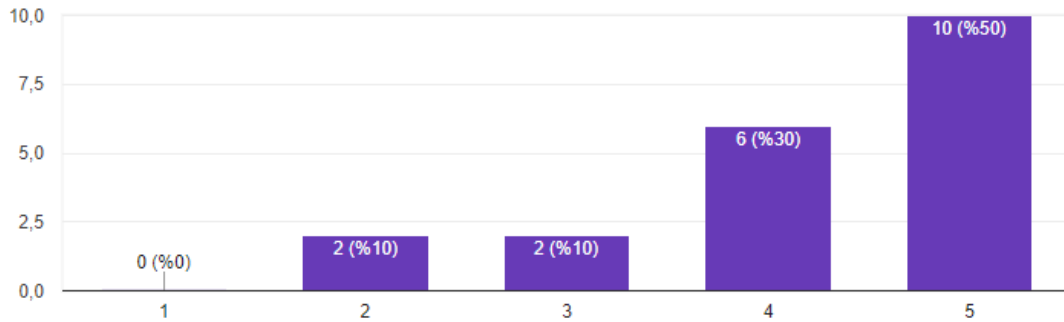


Şekil 7.29. 29 Numaralı Anket Sorusunun Analizi

Eğitim bazlı zorluklar kapsamında yer alan bu soruya yönelik ilgili katılımcılardan zorluk seviyesine göre 1-5 arası puanlama yapılması talep edilmiştir. Verilen cevaplara göre, en yüksek %40 oranında 8 kişi ‘5’ (Tamamen Etkilemektedir) yanıtını vermiştir.

%5 oranında 1 kişi ‘1’ (Hiç Etkilememektedir) yanıtını vermiştir.

30. Soru: Yeşil bina projelerinin uzun vadede sağlayacağı faydalar hakkında kamuoyunda bir farkındalık eksikliğinin bulunması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

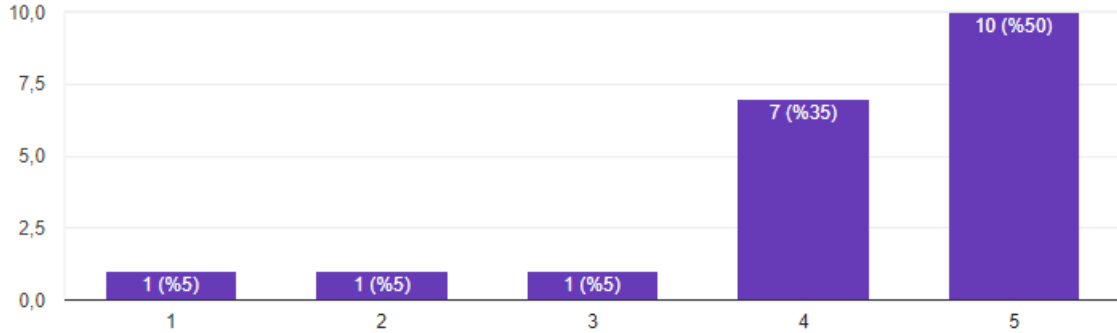


Şekil 7.30. 30 Numaralı Anket Sorusunun Analizi

Eğitim bazlı zorluklar kapsamında yer alan bu soruya yönelik ilgili katılımcılardan zorluk seviyesine göre 1-5 arası puanlama yapılması talep edilmiştir. Verilen cevaplara göre, en yüksek %50 oranında 10 kişi ‘5’ (Tamamen Etkilemektedir) yanıtını vermiştir.

31. Soru: Yeşil bina teknolojilerinin benimsenmesinde yaşanan zorlukların (yeşil bina teknolojilerine olan güven eksikliğinin bulunması, estetik kaygıların var alıyor olması, yetersiz altyapıya sahip olma durumu, teknoloji transferinde zayıf bilgi akışının yer alıyor

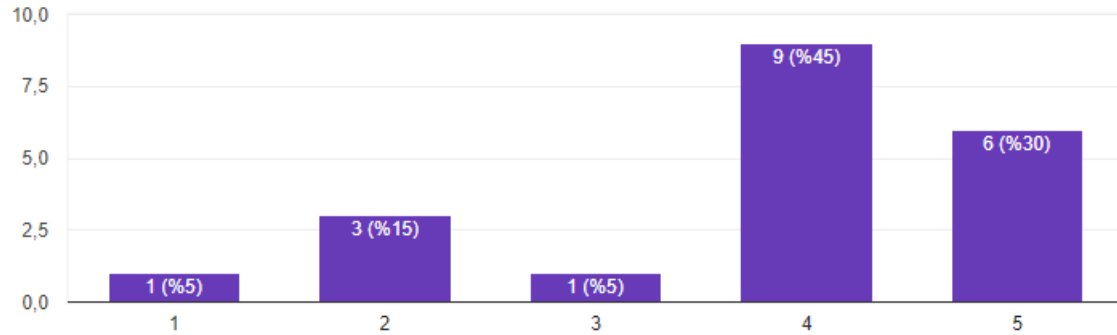
olması, sürdürülebilir enerji teknolojilerinin maliyetleri ve faydaları hakkında yeterli farkındalığın olmaması, vb.) bulunması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?



Şekil 7.31. 31 Numaralı Anket Sorusunun Analizi

Teknoloji bazlı zorluklar kapsamında yer alan bu soruya yönelik ilgili katılımcılardan zorluk seviyesine göre 1-5 arası puanlama yapılması talep edilmiştir. Verilen cevaplara göre, en yüksek %50 oranında 10 kişi '5' (Tamamen Etkilemektedir) yanıtını vermiştir. %5 oranında 1 kişi '1' (Hiç Etkilememektedir) yanıtını vermiştir.

32. Soru: Güncel teknoloji seviyesine uyumlu olarak hazırlanan yeşil bina projeleri için Ar-Ge faaliyetlerinin eksikliğinin yaşanması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

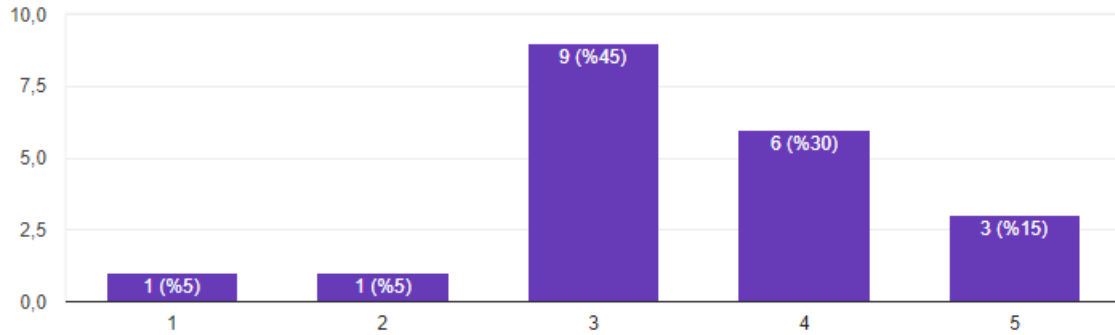


Şekil 7.32. 32 Numaralı Anket Sorusunun Analizi

Teknoloji bazlı zorluklar kapsamında yer alan bu soruya yönelik ilgili katılımcılardan zorluk seviyesine göre 1-5 arası puanlama yapılması talep edilmiştir. Verilen cevaplara göre, en yüksek olarak %45 oranında 9 kişi '4' (Çoğunlukla Etkilemektedir) yanıtını vermiştir.

%5 oranında 1 kişi '1' (Hiç Etkilememektedir) yanıtını vermiştir.

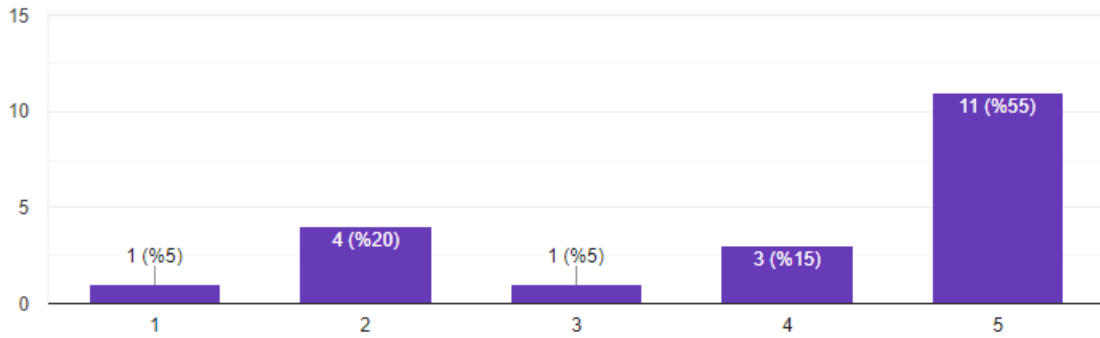
33. Soru: Yeşil bina teknolojilerine ait dokümantasyon eksikliğinin yaşanması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?



Şekil 7.33. 33 Numaralı Anket Sorusunun Analizi

Teknoloji bazlı zorluklar kapsamında yer alan bu soruya yönelik ilgili katılımcılardan zorluk seviyesine göre 1-5 arası puanlama yapılması talep edilmiştir. Verilen cevaplara göre, en yüksek %45 oranında 9 kişi '3' (Kısmen Etkilemektedir) yanıtını vermiştir. %5 oranında 1 kişi '1' (Hiç Etkilememektedir) yanıtını vermiştir.

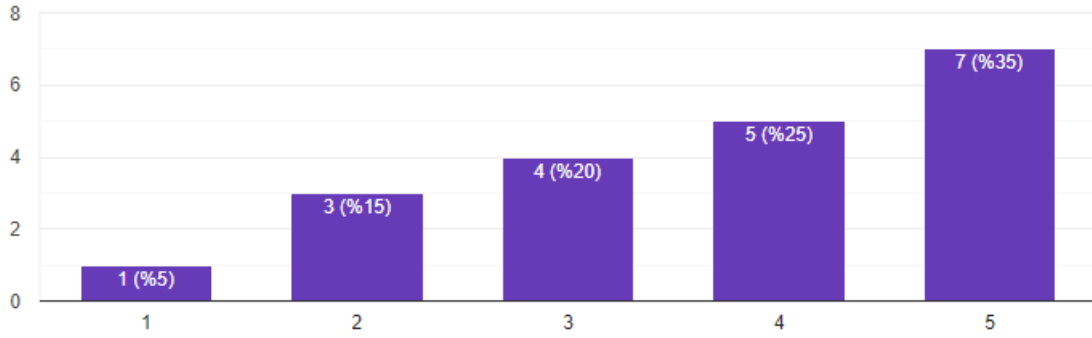
34. Soru: Yeşil bina üretiminde kullanılan malzemelerin fiyatlarının yüksek olması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?



Şekil 7.34. 34 Numaralı Anket Sorusunun Analizi

Malzeme bazlı zorluklar kapsamında yer alan bu soruya yönelik ilgili katılımcılardan zorluk seviyesine göre 1-5 arası puanlama yapılması talep edilmiştir. Verilen cevaplara göre, en yüksek %55 oranında 11 kişi '5' (Tamamen Etkilemektedir) yanıtını vermiştir. %5 oranında 1 kişi '1' (Hiç Etkilememektedir) yanıtını vermiştir.

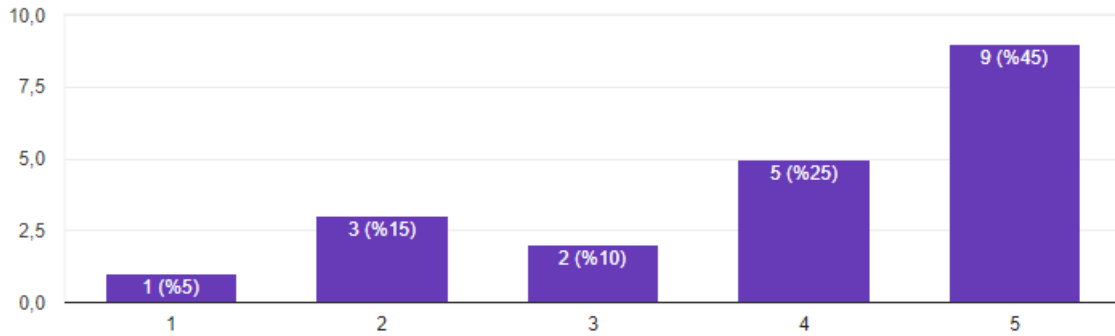
35. Soru: Güncel teknoloji seviyesine uyumlu yeşil bina malzemelerine olan adaptasyon sürecinin yaşanması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?



Şekil 7.35. 35 Numaralı Anket Sorusunun Analizi

Malzeme bazlı zorluklar kapsamında yer alan bu soruya yönelik ilgili katılımcılardan zorluk seviyesine göre 1-5 arası puanlama yapılması talep edilmiştir. Verilen cevaplara göre en yüksek %35 oranında 7 kişi ‘5’ (Tamamen Etkilemektedir) yanıtını vermiştir. %5 oranında 1 kişi ‘1’ (Hiç Etkilememektedir) yanıtını vermiştir.

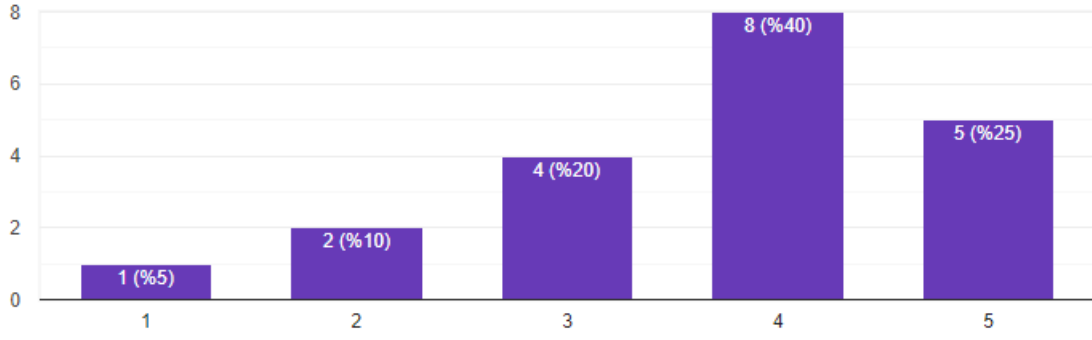
36. Soru: Yeşil bina üretiminde kullanılan malzemelerin temini konusunda zaman ve maliyet açısından yaşanan zorlukların bulunması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?



Şekil 7.36. 36 Numaralı Anket Sorusunun Analizi

Malzeme bazlı zorluklar kapsamında yer alan bu soruya yönelik ilgili katılımcılardan zorluk seviyesine göre 1-5 arası puanlama yapılması talep edilmiştir. Verilen cevaplara göre, en yüksek %45 oranında 9 kişi ‘5’ (Tamamen Etkilemektedir) yanıtını vermiştir. %5 oranında 1 kişi ‘1’ (Hiç Etkilememektedir) yanıtını vermiştir.

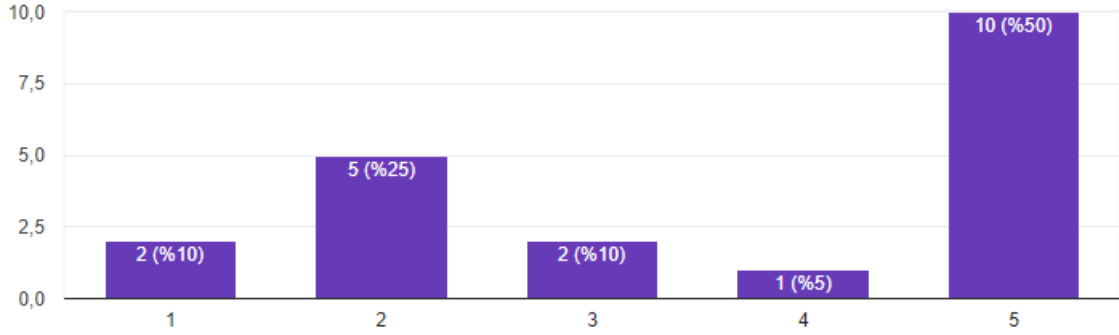
37. Soru: Yeşil bina teknolojilerine ait malzemeler için yeterli veri tabanı ve bilginin olmaması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?



Şekil 7.37. 37 Numaralı Anket Sorusunun Analizi

Malzeme bazlı zorluklar kapsamında yer alan bu soruya yönelik ilgili katılımcılardan zorluk seviyesine göre 1-5 arası puanlama yapılması talep edilmiştir. Verilen cevaplara göre, en yüksek %40 oranında 8 kişi ‘4’ (Çoğunlukla Etkilemektedir) yanıtını vermiştir. %25 oranında 5 kişi ‘5’ (Tamamen Etkilemektedir) ve %5 oranında 1 kişi ‘1’ (Hiç Etkilememektedir) yanıtlarını vermiştir.

38. Soru: Devletin kendine ait yeşil bina sertifikasyonu için değerlendirme sisteminin yeterince tanınmıyor olması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

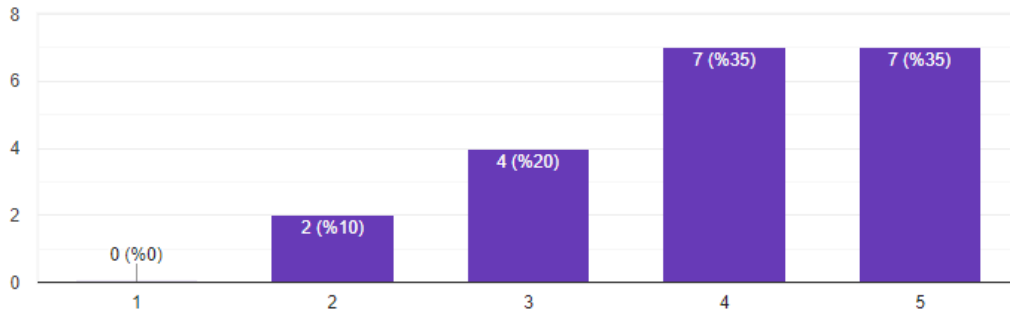


Şekil 7.38. 38 Numaralı Anket Sorusunun Analizi

Yönetim ve Devlet bazlı zorluklar kapsamında yer alan bu soruya yönelik ilgili katılımcılardan zorluk seviyesine göre 1-5 arası puanlama yapılması talep edilmiştir. Verilen cevaplara göre, en yüksek %50 oranında 10 kişi ‘5’ (Tamamen Etkilemektedir) yanıtını vermiştir.

%20 oranında 2 kişi ‘1’ (Hiç Etkilememektedir) yanıtını vermiştir.

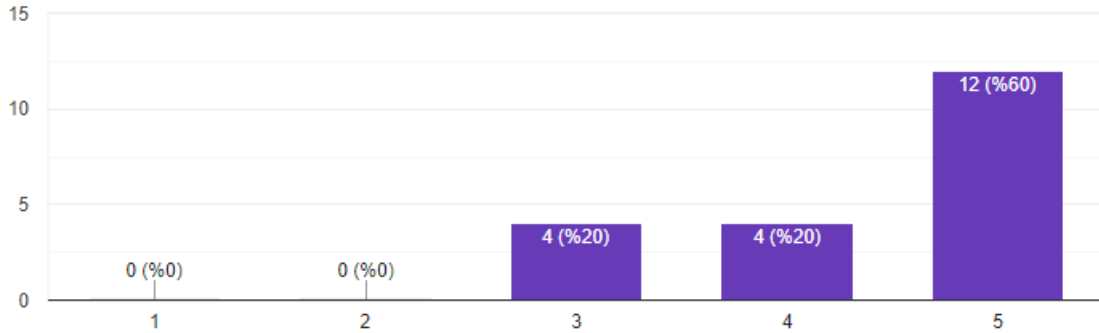
39. Soru: Yeşil bina sertifikasına sahip kamu binalarının beklenenden daha az sayıda olması, yeni yeşil bina projelerini teşvik etme amaçlı olarak nasıl etkilemektedir?



Şekil 7.39. 39 Numaralı Anket Sorusunun Analizi

Yönetim ve Devlet bazlı zorluklar kapsamında yer alan bu soruya yönelik ilgili katılımcılardan zorluk seviyesine göre 1-5 arası puanlama yapılması talep edilmiştir. Verilen cevaplara göre, en yüksek %35 oranında 7 kişi ‘4’ (Çoğunlukla Etkilemektedir) ve %35 oranında 7 kişi ‘5’ (Tamamen Etkilemektedir) yanıtlarını vermiştir.

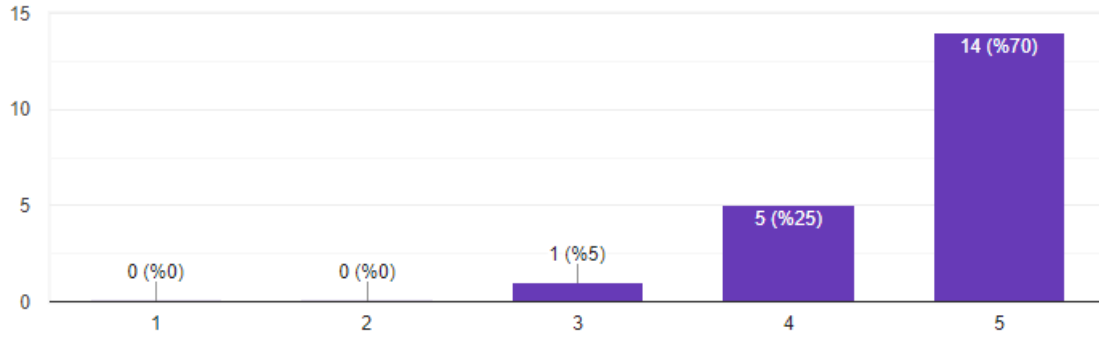
40. Soru: Kamu ve özel sektöre yönelik tanıtım ve teşviğe dair devlet desteğinin beklenenden daha az olması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?



Şekil 7.40. 40 Numaralı Anket Sorusunun Analizi

Yönetim ve Devlet bazlı zorluklar kapsamında yer alan bu soruya yönelik ilgili katılımcılardan zorluk seviyesine göre 1-5 arası puanlama yapılması talep edilmiştir. Verilen cevaplara göre, en yüksek %60 oranında 12 kişi ‘5’ (Tamamen Etkilemektedir) yanıtını vermiştir.

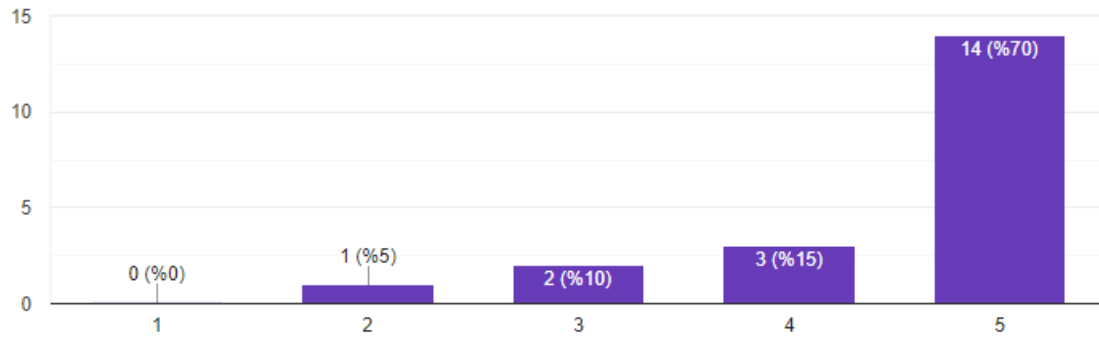
41. Soru: Devletin yeşil bina üretimi kapsamında elde edilen gelire yönelik yeterince vergi indirimi sağlamaması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?



Şekil 7.41. 41 Numaralı Anket Sorusunun Analizi

Yönetim ve Devlet bazlı zorluklar kapsamında yer alan bu soruya yönelik ilgili katılımcılardan zorluk seviyesine göre 1-5 arası puanlama yapılması talep edilmiştir. Verilen cevaplara göre, en yüksek %70 oranında 14 kişi ‘5’ (Tamamen Etkilemektedir) yanıtını vermiştir.

42. Soru: Ülkede yeşil binalara ait yönetmeliğe dair eksikliğin bulunması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?



Şekil 7.42. 42 Numaralı Anket Sorusunun Analizi

Yönetim ve Devlet bazlı zorluklar kapsamında yer alan bu soruya yönelik ilgili katılımcılardan zorluk seviyesine göre 1-5 arası puanlama yapılması talep edilmiştir. Verilen cevaplara göre, en yüksek oranda %70 oranında 14 kişi ‘5’ (Tamamen Etkilemektedir) yanıtını vermiştir.

Ankete katılan katılımcıların çoğunlukta 15 yıldan daha fazla mesleki tecrübeye sahip olduğu ve yeşil bina üretimi proje yönetimi ile ilgili tecrübeleri ise 11 ile 15 yıl arasında olduğu tespit edilmiştir. Tecrübe tarihlerinin günümüze yakın olmasından sebep ülkemiz açısından yeşil bina üretimi çok yakın tarihli bir gelişmedir diyebiliriz.

Yeşil bina üretimi çok kapsamlı ve tecrübe ile bilgi aktarımı gerektirdiği için katılımcıların yeşil bina hakkında bilgi ve tecrübelerini nerelerden edindiğini bilmek çok önemlidir. Birden fazla seçenek işaretleme hakkı olan katılımcıların çoğu tecrübelerini danışman firmalar aracılığı, konferans ve seminerler aracılığı, bilimsel ve sektörel yayınları takip ederek, takım ve ekip arkadaşları ile paydaşlar aracılığı ile edindiklerini ifade etmişlerdir. Çok küçük bir oranla üniversitede yeşil bina üretimi ile ilgili eğitim alarak ve meslek odaları veya özel odalarda alınan eğitim ile tecrübe ve bilgilere sahip olduklarını aktarmışlardır. Bu sonuçlardan özellikle üniversitelerde yeşil bina üzerine verilen ders ve eğitimlerin az olduğu ya da bu konu ile ilgili farkındalığın olmadığı sonucuna varılabilir.

Katılımcıların çalıştığı şirketlerdeki yeşil bina projelerinin proje yönetiminin nasıl sağlandığı konusunda, cevapların %40'ı şirket içinde proje yönetimi ekibi tarafından süreçlerin yönetildiğini, %35'i projelerin büyüklük ve niteliğine göre değişebildiğini, %15'i harici bir firmadan proje yönetim hizmetinin alındığını belirtmiştir. Katılımcılardan yalnızca %5'i proje yönetimini uygulamadan süreçlerin ele alındığını, diğer %5 'i ise ya şirket içindeki bir ekip tarafından yönetildiğini ya da harici bir proje yönetim hizmeti alındığını ifade etmiştir. Katılımcıların çalıştığı şirketlerden %40'ı 11-15 yıl, %40 1-5 yıl ve %20'si 6-10 yıldır yeşil bina projelerini yeşil bina proje yönetim süreçlerine göre yönetmektedirler. Buradan da anlaşılabacağı üzere ankette yer alan 3. soruya verilen yanıtları da destekleyecek şekilde ülkemizde yeşil bina projelerinin özellikle son 10 yılda arttığına işaret olarak değerlendirilmektedir. Katılımcıların yarısından fazlası yeşil bina üretiminde teknolojik gelişmeleri takip ettiğini aktarmıştır. Güncel teknolojinin takip edilmesi ve projelere entegre edilebilmesi projelerin geleceği için önemlidir. Katılımcıların yarısından fazlası yeşil bina projelerini yönetmek için standart sözleşme kalıplarının olmadığını dile getirmiştir.

Ankete katılım sağlayan kişilerin çalıştığı şirketler açısından yeşil bina proje yönetimine geçiş süreci için çoğunluğun yarısından fazlası geç kalınmadığını ifade etmiştir. Geleneksel projeler ile yeşil bina projelerinin süreç ve paydaşlar bakımından farklılıklarının bulunması proje yönetim algısını değiştirmektedir. Alınan sonuçlara göre şirketler bu geçişte çok fazla yıpranmamış adapte olabilmişlerdir diyebiliriz. Ankette konunun daha net anlaşılabilmesi ve engelleri sınıflandırabilmek için literatürden elde edilen 30 zorluk

7 kategori altında aktarılmaya çalışılmıştır. Bu çalışma, Türkiye’de yeşil bina teknolojilerinin benimsenmesini etkileyen 30 kritik zorluğun projeleri nasıl etkilediğini belirlemeyi başarmıştır. Ülkemizde anket kapsamında proje paydaşlarının ve yöneticilerinin bakış açısından sektörü en çok etkileyen ilk 5 zorluk aşağıda aktarıldığı ve çalışmanın bulguları Tablo 7.1’de gösterildiği gibidir.

Tablo 7.1. Sektörü En Çok Etkileyen İlk 5 Zorluk

Sıra No	Zorluklar	Zorluk Kategorisi	Ortalama Değer	Sıralama
1	Devletin yeşil bina üretimi kapsamında elde edilen gelire yönelik yeterince vergi indirimi sağlamaması	Yönetim ve Devlet Bazlı Zorluk	4,65	1
2	Ülkede yeşil binalara ait yönetmeliğe dair eksikliğin bulunması	Yönetim ve Devlet Bazlı Zorluk	4,5	2
3	Paydaşlar ve müşterilerin yeşil bina teknolojilerine olan ilgisizliğinin bulunması.	Proje Bazlı Zorluk	4,45	3
4	Kamu ve özel sektöre yönelik tanıtım ve teşviğe dair devlet desteğinin beklenenden daha az olması	Yönetim ve Devlet Bazlı Zorluk	4,4	4
5	Yeşil bina projelerinin uzun vadede sağlayacağı faydalar hakkında kamuoyunda bir farkındalık eksikliğin bulunması.	Eğitim Bazlı Zorluk	4,2	5
	Yeşil bina teknolojilerinin benimsenmesinde yaşanan zorlukların bulunması.	Teknoloji Bazlı Zorluk	4,2	

1. Devletin yeşil bina üretimi kapsamında elde edilen gelire yönelik yeterince vergi indirimi sağlamaması,
2. Ülkede yeşil binalara ait yönetmeliğe dair eksikliğin bulunması,
3. Paydaşlar ve müşterilerin yeşil bina teknolojilerine olan ilgisizliğinin bulunması,
4. Kamu ve özel sektöre yönelik tanıtım ve teşviğe dair devlet desteğinin beklenenden daha az olması,
5. Yeşil bina projelerinin uzun vadede sağlayacağı faydalar hakkında kamuoyunda bir farkındalık eksikliğin bulunması,

5. Yeşil bina teknolojilerinin benimsenmesinde yaşanan zorlukların bulunması (yeşil bina teknolojilerine olan güven eksikliğinin bulunması, estetik kaygıların var alıyor olması, yetersiz altyapıya sahip olma durumu, teknoloji transferinde zayıf bilgi akışının yer alıyor olması, sürdürülebilir enerji teknolojilerinin maliyetleri ve faydaları hakkında yeterli farkındalığın olmaması, vb.).

Dikkat edilirse 5.madde iki tanedir. Çünkü bu iki zorlukta katılımcılar tarafından puanlama sonucunda aynı ortalama değerde engel teşkil edilmektedir. 1, 2 ve 4.maddeler yönetim ve devlet bazlı zorluklar kapsamında karşılaşılan zorluklardır. 3.madde proje bazlı zorluklar kapsamında karşılaşılan zorluklardır. 5.maddeyi oluşturan cevaplar ilki eğitim bazlı zorluklar kapsamındadır ve diğer 5.madde ise teknoloji bazlı zorluklar kapsamında karşılaşılan zorluklardır. Ayrıca, 7 alana kategorize edilmiş bu zorlukların, ortalama puanlarını, kategoriler içindeki sırası ve genel sıraları olan sonuçlar Tablo 7.2’de gösterildiği gibidir.

Tablo 7.2. Zorlukların Ort. Puanları, Kategoriler İçindeki Sırası ve Genel Sıraları

Sıra No	Zorluklar	Zorluk Kategorisi	Ortalama Değer	Kategori Bazında Sıralama	Genel Sıralama
1	Yeşil bina üretiminde geleneksel bina üretimine göre daha fazla riskin olması.	Proje Bazlı Zorluk	2,8	8	18
2	Paydaşlar arası iletişimin zayıf olması.	Proje Bazlı Zorluk	4	2	6
3	Paydaşlar ve müşterilerin yeşil bina teknolojilerine olan ilgisizliğinin bulunması.	Proje Bazlı Zorluk	4,45	1	3
4	Yeşil bina teknolojileri alanında yapılan araştırmalara olan güven eksikliğinin bulunması.	Proje Bazlı Zorluk	3,35	6	15
5	Yeşil bina projelerinde yer alan şartnamelerin geleneksel bina projeleri kapsamında hazırlanan şartnamelere göre farklı hazırlanıyor olması.	Proje Bazlı Zorluk	3,2	7	16
6	Yeşil bina üretimi konusunda tecrübe eksikliğinin olması.	Proje Bazlı Zorluk	3,9	3	8
7	Dokümantasyon süreçlerinde yaşanan zorlukların bulunması.	Proje Bazlı Zorluk	3,8	4	10
8	Geleneksel yapı tekniklerine olan bağlılığın olması.	Proje Bazlı Zorluk	3,7	5	12
9	Yeşil bina projelerinin uygulama takviminde yer alan ön ve kritik tasarımların, geleneksel yapı projelerine göre daha uzun sürmesi.	Planlama Bazlı Zorluk	3,6	3	13
10	Yeşil bina projeleri sözleşme detaylarının geleneksel yapı projelerinden farklı olması.	Planlama Bazlı Zorluk	3,15	4	17
11	Şirkette yer alan yeşil bina üretimi konusunda uzman proje yöneticilerinin tecrübelerini aktarmaması/aktarmaması.	Planlama Bazlı Zorluk	3,75	2	11

Tablo 7.2 (Devam). Zorlukların Ort. Puanları, Kategoriler İçindeki Sırası ve Genel Sıraları

12	Paydaşlar arasında yer alan yeşil bina üretimi sağlayan taşeron/alt yüklenici seçiminin kısıtlı olması.	Planlama Bazlı Zorluk	3,85	1	9
13	Yeşil bina üretiminin geleneksel bina üretimine göre daha yüksek maliyetlere sahip olması.	Maliyet Bazlı Zorluk	3,9	1	8
14	Geleneksel bina üretimine göre yeşil bina üretiminde ilk sermaye maliyetlerinde bir artışın olması ve proje sürecinde gizli maliyetlerin ortaya çıkabilmesi.	Maliyet Bazlı Zorluk	3,9	1	8
15	Yeşil bina üretimi konusunda gerçekleşen eğitim faaliyetlerinin yeterince gerçekleştirilemiyor olması.	Eğitim Bazlı Zorluk	3,6	3	13
16	Yeşil bina üretimine dair Türkiye’de yer alan literatür eksikliğinin bulunması.	Eğitim Bazlı Zorluk	3,7	2	12
17	Türkiye’de yer alan üniversitelerde sürdürülebilirlik ile ilgili kurulların azlığı ve öğrenci yetiştirme programlarının yer alması.	Eğitim Bazlı Zorluk	3,7	2	12
18	Yeşil bina projelerinin uzun vadede sağlayacağı faydalar hakkında kamuoyunda bir farkındalık eksikliğinin bulunması.	Eğitim Bazlı Zorluk	4,2	1	5
19	Yeşil bina teknolojilerinin benimsenmesinde yaşanan zorlukların bulunması.	Teknoloji Bazlı Zorluk	4,2	1	5
20	Güncel teknoloji seviyesine uyumlu olarak hazırlanan yeşil bina projeleri için Ar-Ge faaliyetlerinin eksikliğinin yaşanması.	Teknoloji Bazlı Zorluk	3,8	2	10
21	Yeşil bina teknolojilerine ait dokümantasyon eksikliğinin yaşanması.	Teknoloji Bazlı Zorluk	3,45	3	14
22	Yeşil bina üretiminde kullanılan malzeme fiyatlarının yüksek olması.	Malzeme Bazlı Zorluk	3,95	1	7
23	Güncel teknoloji seviyesine uyumlu yeşil bina malzemelerine olan adaptasyon sürecinin yaşanması.	Malzeme Bazlı Zorluk	3,7	3	12
24	Yeşil bina üretiminde kullanılan malzemelerin temini konusunda zaman ve maliyet açısından yaşanan zorlukların bulunması.	Malzeme Bazlı Zorluk	3,9	2	8
25	Yeşil bina teknolojilerine ait malzemeler için yeterli veri tabanı ve bilginin olmaması.	Malzeme Bazlı Zorluk	3,7	3	12
26	Devletin kendine ait yeşil bina sertifikasyonu için değerlendirme sisteminin yeterince tanınmıyor olması.	Yönetim ve Devlet Bazlı Zorluk	3,6	5	13
27	Yeşil bina sertifikasına sahip kamu binalarının beklenenden daha az sayıda olması.	Yönetim ve Devlet Bazlı Zorluk	3,95	4	7
28	Kamu ve özel sektöre yönelik tanıtım ve teşviğe dair devlet desteğinin beklenenden daha az olması.	Yönetim ve Devlet Bazlı Zorluk	4,4	3	4
29	Devletin yeşil bina üretimi kapsamında elde edilen gelire yönelik yeterince vergi indirimi sağlamaması.	Yönetim ve Devlet Bazlı Zorluk	4,65	1	1
30	Ülkede yeşil binalara ait yönetmeliğe dair eksikliğinin bulunması.	Yönetim ve Devlet Bazlı Zorluk	4,5	2	2

Alan çalışmalarında elde edilen verilerin i tutarlılıklarının kontrol edilebilmesi anlamında kullanılan farklı yöntemler vardır. İç tutarlılığının bir ölçüsü olan Cronbach alfa katsayısı (α), elde edilen sonuçların güvenilirliğini sorgulamak üzere kullanılır. Cronbach alfa katsayısı aşağıdaki sınıflandırmalara göre yorumlanmaktadır (Kılıç, 2016, Yıldız ve Uzunsakal, 2018).

- $0,00 < \alpha < 0,40$ ise güvenilir değil,
- $0,40 < \alpha < 0,60$ ise dūřuk güvenilirlikte,
- $0,60 < \alpha < 0,80$ ise oldukça güvenilir,
- $0,80 < \alpha < 1,00$ ise yüksek güvenilirlikte.

Çalışmanın yöntemi kısmında da aktarılan anket güvenilirlik analiz hesabıyla ilgili yapılan çalışma ekler kısmında yer verilmiştir. Bu çalışmada hesaplanan Cronbach's alpha güvenilirlik katsayısı ise 0,94 olarak hesaplanmıştır.

8. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Dünya genelinde tüketilen enerji miktarının hatırı sayılır bir payı binalar tarafından tüketilmektedir. Bu da inşaat sektörünün birtakım önlemler almasına yol açarken çevre dostu yeşil binaların önemini arttırmıştır. 21.yüzyıl başlarında geliştirilen yeni inşaat teknolojileri, malzemeleri ve yönetim biçimleri ile beraber yeşil binalar ortaya çıkmıştır. Yeşil binaların kullanımı ile çevre sorunlarının azaltılması hedeflenmektedir. Çevrenin bozulmasında en büyük paya sahip olan inşaat sektörünün; sürdürülebilirlik, sürdürülebilir kalkınma, enerji verimliliği ve yeşil bina kavramlarına çok fazla odaklanması gerekmektedir. Yeşil bina üretimi; müşteri, proje sahibi, yüklenici, danışman, mimar, mühendis gibi çok sayıda paydaş içerdiği ve entegre yönetim sistemine tabi tutulması gerektiği için karmaşık bir sistem olarak tanımlanmaktadır. Türkiye’de de çoğu ülkede olduğu gibi inşaat projeleri, belirlenen zaman kapsamında belli bir bütçe dâhilinde yönetilmesi gerektiği için maliyet ve takvim konularında birçok problem ile karşı karşıya kalmaktadır.

Yeşil bina üretimini teşvik etmek için bazı unsurlara dikkat etmek gerekmektedir. Dünya genelinde çoğu ülke yeşil inşaatı benimsemiştir ve ülkemiz gibi gelişmekte olan bazı ülkeler de yeşil binaları benimseme sürecindedir. Yeşil bina projelerinin avantajları çok olmakla beraber, bu projelerin benimsenmesini artırmak için ana engellerini de belirlemek gerekmektedir. Yani yeşil bina projelerini daha iyi yönetebilmek ve yeşil bina üretimini yaygınlaştırmak için bu projelerin engellerini anlamak projeler için oldukça önem arz etmektedir.

Türkiye’de yeşil bina yeni gelişen bir sektör olmakla beraber Türkiye’deki yeşil binaların önündeki zorlukların belirlenmesine katkı sağlayan araştırma sayısı beklenenden azdır. Bu sebeple bu tez çalışması Türkiye’de yeşil bina üretiminde gerçekleştirilen proje yönetim şeklinin benimsenmesinin önündeki kritik zorluklar ve bu zorluklara karşı sunulan çözüm önerilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Ayrıca, yeşil bina projelerinin benimsenme zorluklarını analiz ederek yeşil bina üretimine yönelik gerçekleştirilen çalışmalara katkıda bulunmayı hedeflemektedir. Bu araştırmanın sonuçları, yeşil bina piyasasını teşvik etmek için hem hükümete hem de piyasada faaliyet gösteren firmalara fayda sağlaması beklenmektedir.

Tezin konusu, ilgili konunun önemi ve tez bölümlerinin içerikleri hakkında kısa bilgilendirmeler birinci bölüm olan giriş kısmında anlatılmaktadır. İkinci bölümde, tez kapsamında genel bilgilere yer verilerek çalışmanın yöntemi ve amacı ifade edilmektedir. Üçüncü bölümde, proje ve proje yönetimi detaylı olarak ele alınmıştır. Dördüncü bölümde, sürdürülebilirlik ve mimarlık ilişkileri anlatılmaktadır. Sürdürülebilirlik, mimarlık ve proje yönetimi konusunda bilgiler verildikten sonra Beşinci bölümde yeşil bina kavramı ve yeşil bina sertifikalarına yönelik bilgiler verilmektedir. Altıncı bölümde, yeşil binaların proje yönetimi hakkında bilgiler aktarılmaktadır. Yedinci bölümde, Türkiye’de yer alan yeşil bina projeleri ile ilgili yapılan anket çalışması ve anketin değerlendirilmesi ele alınmaktadır. Sonuç kısmında, yapılan araştırmalar ve verilen bilgiler doğrultusunda Türkiye’de yeşil bina projelerinin yönetilmesi sürecinde karşılaşılan zorluklar ve eksiklikler saptanmakta, çözüm önerileri getirilmeye çalışılmıştır.

Yeşil bina üretimine yönelik zorluklar detaylı bir literatür taraması yardımıyla incelenmiştir. Ülkemizdeki yeşil inşaatın benimsenmesiyle ilgili sorunları bulmak ve gereken verileri toplamak adına yeşil bina konusunda uzman kişilere anket soruları yöneltilmiştir. Literatür taramasından edinilen zorluklar ankette ilgili kişilere soru olarak yöneltilmiştir. Gerçekleştirilen ankette bu zorluklara yönelik soruların sorulması, farklı ülkelerde yapılan çalışmalarda önemli ölçüde ilgi gören ortak zorlukların olmasıdır. Yeşil binaların faydaları ve çevre koşullarının giderek kötüleştiği inşaat sektöründe bilinmesine karşın, yeşil bina teknolojilerinin benimsenmesinin önünde hala engeller vardır. Bu tezde ve ankette, yeşil binayı teşvik etmek adına çözüm getirebilmek, konunun daha net anlaşılabilmesi ve engelleri sınıflandırabilmek için literatürden elde edilen zorluklar 7 kategori altında ve 30 zorluk bazında incelenmiştir. Bu kategoriler proje, planlama, maliyet, eğitim, malzeme, teknoloji ve yönetim ve devlet bazlı zorluklar olarak belirlenmiştir.

Ankete katılan katılımcıların bakış açısına göre çalışmanın sonucu, yeşil inşaat sektörünü en çok etkileyen ilk beş zorluktan ötürü yeşil binalardan kaçındığını göstermektedir. Bu zorluklar sırasıyla; devletin yeşil bina üretimi için yeterince vergi indirimi sağlamaması, yeşil binalarla ilgili yönetmeliklerin eksik olması, paydaşlar ve müşterilerin yeşil bina teknolojilerine ilgisiz kalması, kamu ve özel sektör için tanıtım ve teşviğe dair devlet

desteğinin beklenenden az olması, yeşil binaların uzun vadede sağlayacağı faydalar hakkında kamuoyunda farkındalık eksikliği, yeşil bina teknolojilerinin zor benimsenmesidir ki bunlar yeşil bina teknolojilerine olan eksik güven, estetik kaygıların olması, yetersiz yeşil bina teknoloji altyapısının olması, teknoloji transferinde zayıf bilgi akışının olması, sürdürülebilir enerji teknolojilerinin maliyetleri ve faydaları hakkında yeterli farkındalığın olmaması, vb. sıralanabilir.

Bu tez çalışmasının bulgularında, yeşil bina projelerinin benimsenmesine yardımcı olan en önemli faktör hükümet yardımı olarak belirlenmiştir. Yeşil bina proje yönetimini engelleyen sayısız engele rağmen, devletten gelen yardımlar yeşil binanın benimsenmesini hızlandırmada yardımcı olabilir. Bu çalışma devletin, yeşil bina teknolojilerini benimsemeyi planlayan sektöre yardımcı olmak için daha fazla teşvik programı oluşturmada aktif bir rol oynaması gerektiğini önermektedir. Ayrıca, hükümet tarafından proje sahipleri, müşteriler, danışmanlar ve müteahhitler gibi paydaşlarla stratejik ortaklık yapılarak yeşil bina teknolojilerinin benimsenmesini teşvik eden daha fazla faaliyet başlatılmalıdır.

Gelecekteki çalışmalar için, bir yeşil bina projesinin verimli bir şekilde yönetilmesi için gerekli olan özellikleri, sektördeki yeşil bina konusunda uzman olan kişilerin farklı bakış açılarından belirlemek ilgi çekici olacağı ve farkındalık yaratacağı düşünülmektedir. Bu çalışmada belirlenen zorlukların üstesinden nasıl gelineceğine dair daha fazla çalışma yapılması önerilmektedir. Böylece, proje yöneticileri yeşil bina projelerini yönetmedeki yetkinliklerini geliştirebilir ve daha başarılı yeşil bina projeleri geliştirme fırsatı yakalayabilirler. Ayrıca bu tez çalışmasında bulunmayan başka zorluklar tespit edilmeli ve çözüm getirilmelidir. Böylece yeşil bina proje yönetimi için mevcut bilgi birikimi daha da geliştirilir için gelecekteki çalışmalarda araştırılarak farkındalık yaratılabilir.

Türkiye’de yeşil bina üretiminde karşılaşılan zorlukların üstesinden gelmek ve bu konunun benimsenmesi için ilgili anketten elde edilen verilen doğrultusunda birtakım öneri çözümler aşağıda aktarıldığı gibidir.

Proje bazlı zorluklara karşı önerilen çözümler;

- Yeşil bina projelerinde karşılaşılabilecek zorlukların üstesinden gelebilmek için etkili bir proje yönetimi uygulanmalıdır.
- Yeşil binalar tüm paydaşların birlikte bulunduğu entegre bir şekilde tasarlanmalıdır.
- Yeşil bina konsepti projenin en başında yani fizibilite aşamasında projeye entegre edilmelidir. Çünkü yeşil bina üretme fikri ne kadar erken projeye dâhil olursa o proje daha düşük başlangıç maliyetiyle sonuçlanabilir.
- Yeşil bina projeleri proje yaşam döngüsü çerçevesinde yönetilmeli ve yeşil bina performans verileri kayıt altına alınmalıdır. Böylece bu kayıtlar yeni yeşil bina projelerine rehberlik edebilecektir.
- Yeşil bina proje sahipleri çevre sorunlarına duyarlı olmalı ve proje kapsamında gereken önlemleri almalıdır.
- Entegre bir ekibe dâhil olan tüm paydaşların devamlı iletişim halinde olması gerekmektedir. Ayrıca, koordinasyonu arttırmak adına ortak toplantılar düzenlenmelidir.
- Ekipte yer alan personellerin çoğunlukta yeşil bina üretimi konusunda tecrübe sahibi olması gerekmektedir.
- Sözleşmeler paydaşlarla birlikte ortak toplantılar dâhilinde hazırlanmalıdır.
- Yeşil bina projelerinde yer alan şartnameler belirli standartlara oturtulmalıdır.
- Yeşil bina teknolojilerindeki araştırmalara olan güven eksikliği giderilmelidir.
- Paydaşlar ve müşterilerin yeşil bina teknolojilerine olan ilgisizliğinin giderilmesi gerekmektedir.

Planlama bazlı zorluklara karşı önerilen çözümler;

- Projenin hedeflenen zaman ve maliyette teslim edilebilmesi için planlama ve yönetim konusunda uzman proje yöneticileri projelere dâhil edilmelidir. Proje yöneticileri, yeşil bina tasarım ve yapım sürecinde aktif olmalı ve yapım aşamasında şantiyeyi sık sık kontrol etmelidir.
- Yeşil bina üretimi konusunda uzman proje yöneticisi tecrübelerini diğer paydaşlara aktararak konuyla ilgili bilginin yayılmasını sağlamalıdır.

- Yeşil bina üretimlerine yönelik hazırlanan yol haritaları şirket politikalarına dâhil edilmelidir.
- Paydaşlar arasında yer alan ve yeşil bina üretimi sağlayan taşeron/alt yüklenici seçiminin sayısı artırılmalıdır.

Maliyet bazlı zorluklara karşı önerilen çözümler;

- Yeşil bina projelerinin tasarımı aşamasında olabildiğince ekonomi bakımından uygun seçenekleri tercih ederek bu yapıların maliyet hesapları detaylı bir şekilde ele alınmalıdır.
- Yeşil bina üretiminde kullanılan malzemelerin (genelde ithal) fiyatlarının yüksek olması ve malzemelerin teminin uzun zaman alması sebebiyle yerli malzeme üretimi sağlanmalıdır.
- Peşin maliyeti ödemek için devlet tarafından faizsiz kredi desteği gibi teşvikler sağlanmalıdır.
- Yeşil bina üretimini artırmak ve pazarı güçlendirmek için sigorta şirketleri, bankalar bu alanda çalışma yapan firmalara destek olmalıdır.
- Bilgi toplama, öğrenme, tedarikçilerle bağlantı kurma gibi ön çalışmalar gizli maliyetleri oluşturduğu için bu çalışmalar uygun koşullarda ve bilinçli bir şekilde sağlanmalıdır.

Eğitim bazlı zorluklara karşı önerilen çözümler;

- Yeşil binaların faydaları konusunda müteahhitler, proje sahipleri, bina sakinleri bilgilendirilmelidir. Tüm paydaşlar ve proje ekibi teknik olarak eğitim faaliyetlerine tabi tutulmalıdır.
- Yeşil bina projelerinin tanıtım ve uygulanmasında eğitim programları oluşturulmalı ve herkesin erişimine uygun tasarlanmalıdır.
- Yeni yeşil yapı malzemelerinin tanıtılması ve toplumsal farkındalık için medyadan destek alınmalıdır.
- Yeşil veya sürdürülebilir tasarımla ilgili dersler ve yeşil bina uygulamaları mühendislik ve mimarlık fakültelerinin müfredatlarına entegre edilmelidir.
- Akademi ve yeşil bina endüstrisi beraber çalışarak araştırmanın yapı uygulamasına çevrilmesi sağlanabilir.

- Türkiye’deki üniversitelerde sürdürülebilirlik ile ilgili kurullar ve öğrenci yetiştirme programları ile eğitim ve seminerler oluşturulmalıdır.
- Yeşil bina sertifikasına sahip binaların uzun vadede sağlayabileceği faydalar hakkında kamuoyu bilgilendirilmesi yapılarak farkındalık sağlanmalıdır.
- Meslek odaları, sendikalar eğitim paketlerine sürdürülebilirlik ilkeleri ve uygulamaları hakkında bir program dahil etmelidir.
- Yeşil bina üretimine dair Türkiye’deki literatür eksikliği tamamlanmalıdır.

Malzeme bazlı zorluklara karşı önerilen çözümler;

- Yeşil binalarda kullanılmak üzere yeni yerel malzeme ve teknoloji keşfi için araştırmalar yapılmalı, teşvik sağlanmalı ve bu çalışmalara yatırım yapılmalıdır.
- Malzeme üreticileri için teknik bilgilere erişim kolaylığı sağlanmalıdır.
- Çevresel performansları için bağımsız olarak değerlendirilen yeşil bina teknolojilerine ait malzemeler için zaman ve maliyetten tasarruf sağlamak adına bir veri tabanı oluşturulmalıdır.
- Yeşil bina üretiminde kullanılan ithal malzemelerin temini konusu zaman ve maliyet açısından olumsuzluklar getirdiği için yeşil malzemeler için standart bir dağıtım ağı sağlanmalıdır.

Teknoloji bazlı zorluklara karşı önerilen çözümler;

- Yeşil bina teknolojilerine olan güven eksikliği giderilmelidir.
- Yeşil bina teknoloji altyapısı geliştirilmelidir.
- Teknoloji transferinde zayıf bilgi akışı giderilmelidir.
- Sürdürülebilir enerji teknolojilerinin maliyetleri ve faydaları hakkında farkındalık oluşturulmalıdır.
- Yeşil bina projeleri için Ar-Ge faaliyetlerinin sayısı arttırılmalıdır.
- Yeşil bina teknolojilerine ait dokümantasyon eksikliği giderilmelidir.

Yönetim ve Devlet bazlı zorluklara karşı önerilen çözümler;

- Devlet yeşil bina üretimi kapsamında vergi indirimi sağlamalıdır.
- Ülkede yeşil binalara ait yönetmelik ve yasaların sayısı arttırılmalıdır.
- Devlet bazı zorunlu standartlar getirmeli ve kamu bilinci artırılmalıdır.

- Devlet kendine ait yerli yeşil bina sertifikasyonu için değerlendirme sistemini daha kapsamlı bir şekilde tanıtmalıdır.
- Yeşil bina sertifikasına sahip kamu binalarının sayısı arttırılmalıdır.
- Kamu ve özel sektöre için tanıtım ve teşviğe dair devlet desteği arttırılmalıdır.
- Devlet farkındalığı artırmak için büyük ve önemli projeleri yeşil bina olarak tasarlamalı, uygulamalı ve tanıtmalıdır.
- Yeşil bina pazarında rekabet oluşturmak için bu örnek projelerin yaşam döngüsü maliyet tasarrufları devlet tarafından kamuoyuna aktarılmalıdır.
- Devlet yeşil binalar için eğitimler, seminerler oluşturmalı ve finanse etmelidir.
- ÇEDBİK (Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği) gibi gönüllü konsey sayısı arttırılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Alsanad, S. (2015). Awareness, Drivers, Actions, and Barriers of Sustainable Construction in Kuwait. *Procedia Engineering*, 118, 969-983.
- Altaş, M. (2012). Ar-Ge Kaynaklı Savunma Projelerinin Proje Yaşam Döngüsü Süreçleri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Kara Harp Okulu, Savunma Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 347535.
- Altun, A. F. (2016). Ulusal ve Uluslararası Yeşil Bina Sertifikasyonlarının Enerji Performansı Açısından Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa, 459180.
- Anbarcı, M., Giran, Ö., Demir, İ. H. (2012). Uluslararası Yeşil Bina Sertifika Sistemleri ile Türkiye'deki Bina Enerji Verimliliği Uygulaması. *Engineering Sciences*, 7(1), 368-383.
- Andrew, M., Bjeirne B. F. (1996). The Role of Project Management In Achieving Success. *International Journal of Project Management*, 14(1), 81-87.
- Armenia, S., Dangelico, R. M., Nonino, F., Pompei, A. (2019). Sustainable Project Management: A Conceptualization-Oriented Review and a Framework Proposal for Future Studies. *Sustainability*, 11(9), 2664.
- Berg, H. (1992). Urban Consumption Must be Reduced-How Much. In *7th Conference on Urban and Regional Research: Urban Ecology* (193-209), Ankara, Türkiye, 19 Haziran - 3 Temmuz 1992.
- Bora, A. (2012). Yeşil Binaların Proje Yönetimi Üzerine Bir İnceleme. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 315955.
- Bulut B. (2014). Yeşil Bina Sertifika Sistemleri: Türkiye İçin Bir Sistem Önerisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 371655.
- Chaisaard, N., Taemthong, W. (2018). LEED Building Project Management in Thailand. *Lowland Technology International*, 20(2), 17-30.
- Chan, A. P. C., Darko, A., Olanipekun, A. O., Ameyaw, E. E. (2017). Critical Barriers to Green Building Technologies Adoption in Developing Countries: The Case of Ghana. *Journal of Cleaner Production*, 172, 1067-1079.
- Chawla, V., Chanda, A., Angra, S., Chawla, G. (2018). The Sustainable Project Management: A Review and Future Possibilities. *Journal of Project Management*, 3(3), 157-170.
- Chen, P., Qiang, M., Wang, J. N. (2009). Project Management in the Chinese Construction Industry: Six-Case Study. *Journal of Construction Engineering and Management*, 135(10), 1016-1026.

- Cooper, R. G. (1990). New Products: What Distinguishes the Winners?. *Research-Technology Management*, 33(6), 27-31.
- Çam, E. Ö., (2016). LEED Sertifika Örneği Üzerinden, Yeşil Bina Sertifika Sistemleri İçin Bir Uygulama Önerisi. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 435000.
- Çelik, E. (2009). Yeşil Bina Sertifika Sistemlerinin İncelenmesi Türkiye’de Uygulanabilirliklerinin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 251860.
- Çıbuk, D. (2019). Sürdürülebilir Proje Yönetim Süreci ve Kullanılan Araçlar. Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 567891.
- Çolak, M. (2021). Çoklu Proje Yönetiminde İnsan Kaynakları Tahsis Problemi ve Deneyim ile Öğrenmenin Savunma Sanayii Sektöründe Proje Yönetimi Faaliyetlerine Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 660371.
- Çorak, A. (2015). Proje Yönetimi. *Demiryolu Mühendisliği*, (2), 52-54.
- Dinç, D. (2005). İnşaat Proje Yönetimi: Bir Baraj ve Hidroelektrik Santral Projesi Üzerine Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 196594.
- Ergönül, S., Gündeş, S. (2011). Sürdürülebilir Yapımın Gelişme Süreci ve Proje Yönetimi. *Mimarlıkta Malzeme Dergisi*, 20, 68-72.
- Eryıldız, D. (2003). Sürdürülebilirlik ve Mimarlık Dosyasında Ekolojik Mimarlık. *Arredamento Mimarlık Dergisi*, 154, 71-75.
- Esatoğlu, N. (2010). Proje Yönetimi ve Başarı Koşulları, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Lisans Tezi, Ankara.
- Esen, A. (2021). Proje Mükemmellik Modeli Kapsamında Sürdürülebilir Stratejik Proje Yönetiminin Kamu Kurumlarında Uygulanması: Muğla Örneği, Doktora Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Muğla, 667667.
- Geçim G. (2018). Yapı Yaşam Döngüsünde Sürdürülebilir Yapı Değerlendirme Sistemlerinin Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 520633.
- Gedik, Y. (2020). Sosyal, Ekonomik ve Çevresel Boyutlarla Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Kalkınma. *Uluslararası Ekonomi Siyaset İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi*, 3(3), 196-215.

- Gilman R. (1992). *Sustainability From the 1992 UIA/AIA, Call For Sustainable Community Solutions*, Context Institute, Erişim Adresi: <https://www.context.org/about/definitions/>, (Ziyaret Tarihi: 11 Ekim 2018).
- Glavinich, T.E. (2008). *Contractor's Guide to Green Building Construction* (1. Baskı). New Jersey : John Wiley & Sons.
- Göksal, T. (2003), "Mimaride Sürdürülebilirlik Teknoloji İlişkisi: Güneş Pili Uygulamaları", *Arredamento Mimarlık Dergisi*, 154, 76.
- Hamed, M. (2020). Project Failure Factors and Their Impact on the Performance of Construction Projects in the Oil and Gas Industry in Saudi Arabia. Yüksek Lisans Tezi, University of Waikato, Yeni Zelanda.
- Hasan, M. S., Zhang, R. J. (2016). Critical Barriers and Challenges in İmplementation of Green Construction in China. *International Journal of Current Engineering and Technology*, 6(2), 435-445.
- Haselbach, L. (2010). *The Engineering Guide to LEED-New Construction* (2. Baskı). New York : McGraw Hill.
- Heralova, R. S. (2017). Life Cycle Costing as an İmportant Contribution to Feasibility Study in Construction Projects. *Procedia Engineering*, 196, 565-570.
- Hwang, B. G., Tan, J. S. (2012). Green Building Project Management: Obstacles and Solutions for Sustainable Development. *Sustainable Development*, 20(5), 335-349.
- Hwang, B. G., Ng, W. J. (2013). Project Management Knowledge and Skills for Green Construction: Overcoming Challenges. *International Journal of Project Management*, 31(2), 272-284.
- Jacobs, E. (2015). The Status Quo of Green-Building Education in South Africa. *Acta Structilia*, 22(2), 110-133.
- Jaffe, A. B., Stavins, R. N. (1994). The Energy-Efficiency Gap What Does İt Mean?. *Energy Policy*, 22(10), 804-810.
- Johnson, M. (2013). The Awareness and Application of Sustainability Management Tools in Small and Medium-Sized Enterprises. *In Corporate Responsibility Research Conference*, 16036, 1-34, Graz, Avusturya, 11 – 13 Eylül 2013.
- Karbus, S. (2002). *Sürdürülebilir Kalkınmanın Zaman Yolculuğu*, cilt 17, no. 198.
- Kasai, N., Jabbour, C. J. C. (2014). Barriers to Green Buildings at Two Brazilian Engineering Schools. *International Journal of Sustainable Built Environment*, 3(1), 87-95.

- Kerzner, H. (2006). *Project Management, A Systems Approach To Planning, Scheduling , and Controlling* (1. Basım). Manhattan : Wiley.
- Khodadadzadeh, T. (2016). Green Building Project Management: Obstacles and Solutions for Sustainable Development. *Journal of Project Management*, 1(1), 21-26.
- Kılıç, S. (2016). Cronbach's alpha reliability coefficient. *Psychiatry and Behavioral Sciences*, 6(1), 47.
- Kışlalıoğlu, M., Berkes, F. (2003). *Ekoloji ve Çevre Bilimleri* (1. Basım). İstanbul : Remzi.
- Kibert, C.J. (1994). Establishing Principles and A Model for Sustainable Construction. *Sustainable Construction*, Tampa, Florida, USA.
- Kibert, C.J. (2005). *Sustainable Construction - Green Building Design and Delivery* (1. Baskı). New Jersey : John Wiley & Sons.
- Kibert, C.J. (2008). *Sustainable Construction - Green Building Design and Delivery* (2. Baskı). New Jersey : John Wiley & Sons.
- Kibert, C. J. (2012). *Sustenance: Green building design and delivery* (3.Baskı). New Jersey : Wiley, Hoboken.
- Kim J.J. ve Rigdon B., (1998). *Sustainable Architecture Module: Introduction to Sustainable Design* (1. Baskı). Michigan : National Pollution Prevention Center for Higher Education.
- Kömürlü, R., (2013). Yeşil Binalarda Yenilenebilir Enerji Kullanımı ve Otomasyon Paneli, Ankara.
- Kömürlü, R. (2018). Yeşil Bina Kavramı ve Proje Yönetimi (Green Building Concept and Project Management). *Yapı Dergisi*, (438), 48-51
- Kömürlü, R., Gönel, V. (2020). Common Barriers of Green Building Production and Solution Recommendations: An Overview. *6th International Project and Construction Management Conference (IPCMC2020)*, Istanbul Technical University, Istanbul, Turkey, 2-14 November 2020.
- Kömürlü, R., Arditi, D. (2017). The Role of General Conditions Relative to Caims and Disputes in Building Construction Contracts. *New Arch-International Journal of Contemporary Architecture*, 4(2), 27-36.
- Kömürlü, R., Toltar, L. (2018). İnşaatı Proje Yönetimi; Projenin Başarısına Etkisi. *Mimarlık ve Yaşam*, 3(2), 249-258. DOI: 10.26835/my.488853.
- Kubba, S. (2010). *Green Construction Project Management and Cost Oversight* (1. Baskı). Burlington : Elsevier.

- Kubba, S. (2012). *Handbook of Green Building Design and Construction: LEED, BREEAM and Green Globes* (1. Baskı). Waltham: Butterworth-Heinemann.
- Kurt, S. (2005). Yapı Üretiminde Sözleşme Yönetimi ve Uluslararası Bir İnşaat Projesinin Sözleşme Yönetimi Sürecinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 172172.
- Luthra, S., Kumar, S., Garg, D., Haleem, A. (2015). Barriers to Renewable/Sustainable Energy Technologies Adoption: Indian Perspective. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 41, 762-776.
- Mateus, R., Bragança, L. (2011). Sustainability Assessment and Rating of Buildings: Developing the Methodology SBToolPT-H. *Building and Environment*, 46(10), 1962-1971.
- Ministry of Construction (2003). Guiding Opinions on Cultivation and Development of Project General Contracting Enterprises and Project Management Enterprises, Beijing, China.
- Moe, K. (2008). *Integrated Design In Contemporary Architecture* (1. Baskı). New York : Princeton Architectural Press.
- Mosly, I. (2015). Barriers to the Diffusion and Adoption of Green Buildings in Saudi Arabia. *Journal of Management and Sustainability*, 5(4), 104-114.
- Müftüoğlu, S. (2011). Sürdürülebilir Mimarlık İlkeleri ve Konut Tasarımına Etkilerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Haliç Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 299271.
- Naser, A. (2019). İnşaat Sektöründe Proje Yönetimi ve Verimlilik Analizi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Kültür Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul, 547080.
- Nguyen, H. T., Skitmore, M., Gray, M., Zhang, X., Olanipekun, A. O. (2017). Will Green Building Development Take off? An Exploratory Study of Barriers to Green Building in Vietnam. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 8-20.
- Özbaysar, M. (2019). Sürdürülebilir Mimarlık ve Yaşamsal Konfor Bağlamında Çevre Kontrolü Bileşenlerinin Toplu Konut Binalarında İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul, 588071.
- Özcan, U. (2013). Konutlarda Sürdürülebilirlik Mimarlık Açısından İklimsel Konfor Kriterlerinin Değerlendirilmesi İçin Bir Model Önerisi. Doktora Tezi, Beykent Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 334692.
- Özmehmet, E. (2007). Avrupa ve Türkiye'deki Sürdürülebilir Mimarlık Anlayışına Eleştirel Bir Bakış. *Journal of Yaşar University*. 2 (7), 809-826.

- Persson, J., Grönkvist, S. (2015). Drivers for and Barriers to Low-Energy Buildings in Sweden. *Journal of Cleaner Production*, 109, 296-304.
- PMBOK (2013), *A Guide to the Project Management Body Of Knowledge -Fifth Edition*, PMI.
- PMBOK (2016), *A Guide to the Project Management Body Of Knowledge -Sixth Edition*, PMI.
- Potbhare, V., Syal, M., Korkmaz, S. (2009). Adoption of Green Building Guidelines in Developing Countries Based on US and India Experiences. *Journal of Green Building*, 4(2), 158-174.
- Recan, G. (2015). Yapı Projelerinde Uluslararası Ortaklık Oluşturmak İçin Nedenler ve Proje Yönetimi Sürecini Etkileyen Problemler Üzerine Bir İnceleme: Ulaşım Projeleri Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 410639
- Rehman, A., Arshad, M. A., Un Nabi, A., (2020). Critical Success Factors For Sustainable Building Constructions. *Conference on Sustainability in Civil Engineering*, Pakistan, 2020.
- Robichaud, L. B., Anantatmula, V. S. (2011). Greening Project Management Practices for Sustainable Construction. *Journal of Management in Engineering*, 27(1), 48-57.
- Ruckelshaus, W. D. (1989). Toward a sustainable world. *Scientific American*, 261(3), 66-175
- Rumaithi, K. H. A., Beheiry, S. M. (2016). A Framework for Green Project Management Processes in Construction Projects. *International Journal of Sustainable Society*, 8(2), 126-144.
- Samari, M., Godrati, N., Esmailifar, R., Olfat, P., Shafiei, M. W. M. (2013). The Investigation of The Barriers in Developing Green Building in Malaysia. *Modern Applied Science*, 7(2), 1-10.
- Sayın, M. (2020). Yeşil Bina Üretiminde Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi Yöntemi Kapsamında Çevresel Ürün Beyanlarının Yapılarda Uygulanması. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, 630200.
- Sev, A., Canbay, N. (2009). Dünya Geneline Uygulanan Yeşil Bina Değerlendirme ve Sertifika Sistemleri. *Yapı Dergisi Yapıda Ekoloji Eki*, 329, 42-47.
- Sırkınlı, H. (2012), Sürdürülebilirlik Kapsamında Yeşil Yapım Uygulamaları ve LEED Sertifika Sistemine Öneriler. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 323754.

- Silvius, A. G., Schipper, R. P. (2014). Sustainability in Project Management Competencies: Analyzing the Competence Gap of Project Managers. *Journal of Human Resource and Sustainability Studies*, 2(2), 40
- Sorgu, D. (1997). İnşaat Mühendisliği Eğitimi'nin Temel İlkeleri ve Gelişmeler. İnşaat Mühendisleri Odası, *Türkiye İnşaat Mühendisliği*, 14, 23-25.
- Sümer, E. (2013). Yeşil Bina Proje Yönetim Süreçleri ve Türkiye'de LEED ve BREEAM Uygulamalarında Proje Yönetimi Süreçlerine İlişkin Örnek Bir alışma. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 350634.
- şakar, S. (2016). *Hayatımız Proje – Proje Yöneticisinin El Kitabı* (1. Baskı). İstanbul : Kolektif
- Tagaza, E., Wilson, J. L. (2004). Green buildings: Drivers and Barriers e Lessons Learned from Five Melbourne Developments. Report Prepared for Building Commission by University of Melbourne and Business Outlook and Evaluation.
- Telli, D. (2015). Sürdürülebilir Mimarlık İlkeleri, Konut Tasarımına Etkileri ve Bir Model Önerisi. Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2015, 406028.
- Temiz Kutlu, N. (2001). Proje Planlama Teknikleri ve PERT Tekniğinin İnşaat Sektöründe Uygulanması Üzerine Bir alışma. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(2), 164-193.
- The Construction Specifications Institute (2005). The ProjectResource Manual ,CSI Manual of Practice,fifth edition, s.1.5.
- Tıraş, H. H. (2012). Sürdürülebilir Kalkınma ve evre: Teorik Bir İnceleme. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(2), 57-73.
- Toltar, L. (2019). Toplu Konut Üretiminde Proje Yönetiminin Süre, Maliyet ve Kalite Açısından İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, 611506.
- Tönük, S. (2001). Bina Tasarımında Ekoloji, *Yıldız Teknik Üniversitesi Basım Yayın Merkezi*, İstanbul.
- URL-1 : <https://www.projectsmart.co.uk/brief-history-of-project-management.php>, (Ziyaret Tarihi: 18 Kasım 2021).
- URL-2 : <https://omurbanek.com/2013/12/04/proje-yonetiminin-tarihi-gelisimi-3/>, (Ziyaret Tarihi: 19 Kasım 2021).
- URL-3 : www.planstreetinc.com/project-life-cycle/, (Ziyaret Tarihi: 19 Kasım 2021).

- URL-4 : <http://www.jrothman.com/2008/01/what-lifecycle-selecting-the-right-model-for-your-project/>, (Ziyaret Tarihi: 23 Kasım 2021).
- URL-5 : www.appvizer.com/magazine/operations/project-management/advantages-of-waterfall-model/, (Ziyaret Tarihi: 19 Kasım 2021).
- URL-6 : www.tryqa.com/what-is-waterfall-model-advantages-disadvantages-and-when-to-use-it/#Disadvantages_of_waterfall_model/, (Ziyaret Tarihi: 19 Kasım 2021).
- URL-7 : acikders.ankara.edu.tr/mod/resource/view.php?id=70050, (Ziyaret Tarihi: 19 Kasım 2021).
- URL-8 : <https://kissflow.com/project/importance-of-project-management/>, (Ziyaret Tarihi : 23.11.2021)
- URL-9 : <https://thedigitalprojectmanager.com/why-is-project-management-important>, (Ziyaret Tarihi: 23.11.2021)
- Uzunsakal, E., Yıldız, D. (2018). Alan Araştırmalarında Güvenilirlik Testlerinin Karşılaştırılması ve Tarımsal Veriler Üzerine Bir Uygulama. *Uygulamalı Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(1), 14-28.
- Yan, H., Shen, Q., Fan, L., C., H., Wang, Y. ve Zhang, L. (2010). Greenhouse gas emissions in building construction: A case study of One Peking in Hong Kong, *Building and Environment*, Volume 45, Issue 4, Sayfa 949-955. Hong Kong, 2010.
- Yang, M. (2006). Energy Efficiency Policy Impact in India: Case Study of Investment in Industrial Energy Efficiency. *Energy Policy*, 34(17), 3104-3114.
- Yellamraju, V. (2011). *LEED- New Construction Project Management* (1. Baskı). New York : McGraw Hill.
- Yılmaz, M. (2007). *Çevre ve Politika: Başka Bir Dünya Özlemi* (1. Basım). İstanbul : İmge.
- Yılmaz, B., Arditi, D., Korkmaz, S. (2010). *Yüksek Performanslı (Yeşil) Binalarda Bütünleşik Tasarım Sistemi. 1. Proje ve Yapım Yönetimi Kongresi*, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi, Ankara, 29 Eylül – 1 Ekim 2010.
- Yudelson, J., (2009). *Green Building Through Integrated Design* (1. Baskı). New York : McGraw Hill.
- Zhang, X., Shen, L., Wu, Y. (2011). Green Strategy for Gaining Competitive Advantage in Housing Development: a China Study. *Journal of cleaner production*, 19(2-3), 157-167.
- Westland, J. (2006). *The Project Management Life Cycle: A Complete Step-by-step Methodology for Initiating Planning Executing and Closing the Project Successfull* (1. Edition). London : Kogan Page Publishers.

Wideman, R. M. (2004). *The Role of the Project Life Cycle (Life Span) in Project Management*, Vancouver : AEW Services.

Wilson, J. L., Tagaza, E. (2015). Green Buildings in Australia: Drivers and Barriers. *Australian Journal of Structural Engineering*, 7(1), 57-63.

Wong, S., Voon, Y. (2020). Barriers Affecting the Adoption of Green Building Technologies: Architects' Perspectives. *In ICCREM 2020: Intelligent Construction and Sustainable Buildings* (224-230).





Ek-A

Alan Çalışması Formu

İçerik:A. Alan Çalışması Hakkında Genel Bilgiler

B. Kişisel Bilgiler

C. Şirket Hakkında Genel Bilgiler

D. Anket Formu

A. ALAN ÇALIŞMASI HAKKINDA GENEL BİLGİLER

Bu anket ile toplumun yaşam kalitesinin iyileştirilmesinde ve toplum ihtiyaçlarının karşılanmasında önemli bir rol oynayan inşaat sektöründeki ‘Sürdürülebilir Kalkınma’ kavramı ile beraber kullanılan yeşil bina üretimi için, proje yönetimine olan ihtiyacın ortaya koyulması ve proje yönetimi kapsamında karşılaşılan zorluklara karşı çözüm önerilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Alan çalışması sonuçlarının, ülkemiz adına yeşil binaların benimsenmesini teşvik etmeye yardımcı olmak ve gerek akademik ortama gerekse inşaat sektöründe yeşil bina üretimi yapan firmalara yardımcı olacağı düşünülmektedir. Değerlendirmelerinizi yeşil bina projelerine katkı verdiğiniz firmayı esas alarak belirtmeniz önem taşımaktadır. Bu firma hâlihazırda çalıştığınız bir firma veya geçmişte çalıştığınız bir firma da olabilir.

Ankette 30 soru bulunmaktadır ve cevaplamanız yaklaşık olarak 5 dakikanızı alacaktır. Değerlendirmeye konu olan şirket ve kişiler çalışmada belirtilmeyerek yeşil bina üretiminde proje yönetimi kapsamında karşılaşılan zorluklar ve varsa çözüm önerilerine yönelik şirket tutumları özelinde genel bir verinin oluşturulduğu değerlendirmeler ile beraber vaka analizi yapılacaktır. Ayrıca, ankette değinilmeyen ve sizin için önem arz eden konulara yapacağınız katkılar çalışmayı zenginleştirecektir.

Katkılarınız için teşekkür ederim,

Saygılarımla.

Dilara CECELOĞLU, dilarakalkann@gmail.com, 0543 435 94 84

Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Mimarlık Yüksek Lisans Programı

B. KİŞİSEL BİLGİLER

1. Proje yöneticisi olarak mesleğiniz nedir?

- ☐ Mimar
- ☐ İnşaat Mühendisi
- ☐ Makine Mühendisi
- ☐ Elektrik Mühendisi
- ☐ Diğer (Belirtiniz)

2. İş tecrübeniz kaç yıldır?

- ☐ 1-5 yıl
- ☐ 6-10 yıl
- ☐ 11-15 yıl
- ☐ 15+ yıl

3. Yeşil Bina proje yönetimi ile ilgili tecrübeniz kaç yıldır?

- ☐ 1-5 yıl
- ☐ 6-10 yıl
- ☐ 11-15 yıl
- ☐ 15+ yıl

4. Yeşil Bina üretiminde proje yönetimi ile ilgili bilgilerinizi-tecrübelerinizi nasıl edindiniz? (Birden fazla işaretleyebilirsiniz)

- ☐ Danışman firmalar ile çalışarak
- ☐ Konferans/Seminerlere katılarak
- ☐ Takım/ekip arkadaşları ve paydaşlardan edinilen bilgileri paylaşarak
- ☐ Bilimsel/Sektörel yayınları okuyarak (Kitap, Bilimsel Yayın, İnternet vb.)
- ☐ Üniversitede yeşil bina üretimi ile ilgili eğitim alarak
- ☐ Meslek odaları veya özel odalarda alınan eğitim alarak
- ☐ Diğer (Belirtiniz.....)

C. ŞİRKET HAKKINDA GENEL BİLGİLER

1. Şirketiniz kaç yıldan beri aktif şekilde faaliyet göstermektedir?
 - ☐ 1-5 yıl
 - ☐ 6-10 yıl
 - ☐ 11-15 yıl
 - ☐ 15+ yıl
2. Şirketinizin uzmanlık alanını belirtiniz. (Birden fazla işaretleyebilirsiniz)
 - ☐ Binalar (Konut, kamu, turizm, ticari yapılar...)
 - ☐ Endüstri yapıları (Sanayi yapıları...)
 - ☐ Altyapı çalışmaları (Yol, köprü, tünel vb.)
 - ☐ Su yapıları (Baraj, gölet vb.)
 - ☐ Diğer (Belirtiniz)
3. Şirketinizin yıllık cirosu ne kadardır?
 - ☐ Yıllık cirosu 10 milyon TL'den küçük (küçük ölçekli şirket)
 - ☐ Yıllık cirosu 10 milyon TL – 100 milyon TL arası (orta ölçekli şirket)
 - ☐ Yıllık cirosu 100 milyon TL – 500 milyon TL arası (orta-üstü ölçekli şirket)
 - ☐ Yıllık cirosu 500 milyon TL – 1 Milyar TL arası (büyük ölçekli şirket)
 - ☐ Yıllık cirosu 1 Milyar TL'den büyük (çok büyük ölçekli şirket)
4. Şirketinizde yürütülen yeşil bina projelerinde proje yönetimi uygulanıyor mu?
 - ☐ Şirketimizde proje yönetimi ekibi/ekipleri var.
 - ☐ Harici bir firmadan proje yönetim hizmeti alınıyor.
 - ☐ Projenin büyüklüğü ve niteliğine göre değişiyor.
 - ☐ Ya şirket içindeki bir ekip yönetiyor ya da harici bir proje yönetim hizmeti alınıyor.
 - ☐ Uygulanmıyor.
5. Şirketiniz kaç yıldır çalışmalarını yeşil bina proje yönetimi etrafında yapmaktadır?
 - ☐ 1-5 yıl

- ☐ 6-10 yıl
☐ 11-15 yıl
☐ 15+ yıl

6. Şirketinizde güncel teknoloji seviyesine uygun olarak yeşil bina üretimi konularında çalışmalar yürüten ayrı bir kişi, birim/ekip veya bölümünüz var mıdır?

- ☐ Evet
☐ Hayır
☐ Bilmiyorum

7. Kullandığınız standart sözleşme yeşil bina projelerine hizmet ediyor mu?

- ☐ Evet
☐ Hayır
☐ Bilmiyorum

8. Firmanızın yeşil bina proje yönetimine geçiş sürecinin geç kalmış olabileceğini düşünüyor musunuz?

- ☐ Evet
☐ Hayır
☐ Bilmiyorum

4) ANKET SORULARI

Aşağıda yer alan sorular, yeşil bina proje yönetimi sırasında karşılaşılan zorluklar ele alınarak yanıtlanmalıdır. Sorular, 7 farklı kategoride yer alan zorluklara yönelik olarak hazırlanmıştır. Belirlenen zorluklar ele alınan çalışmanın içeriğine netlik kazandırmak adına aşağıda belirtildiği gibi kategorize edilmiştir.

- Proje bazlı zorluklar
- Planlama bazlı zorluklar
- Maliyet bazlı zorluklar
- Eğitim bazlı zorluklar
- Teknoloji bazlı zorluklar

- Malzeme bazlı zorluklar
- Yönetim ve Devlet bazlı zorluklar

Not: Lütfen soruların yanıtlarını 1 ile 5 arasında değerlendiriniz. ‘1’ etki düzeyi çok düşük, ‘2’ etki düzeyi düşük, ‘3’ etki düzeyi orta, ‘4’ etki düzeyi yüksek, ‘5’ etki düzeyi çok yüksek.

4.1) Proje Bazlı Zorluklar Kapsamında Yer Alan Sorular

1. Geleneksel bina üretimine göre yeşil bina üretiminde daha fazla riskin yer alıyor olması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5 []

2. Paydaşlar arası iletişimin zayıf olması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5 []

3. Paydaşlar ve müşterilerin yeşil bina teknolojilerine olan ilgisizliğinin bulunması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5 []

4. Yeşil bina teknolojileri alanında yapılan araştırmalara olan güven eksikliğinin bulunması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5 []

5. Yeşil bina projelerinde yer alan şartnamelerin geleneksel bina projeleri kapsamında hazırlanan şartnamelere göre farklı hazırlanıyor olması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5 []

6. Yeşil bina üretimi konusunda tecrübe eksikliğinin olması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5 []

7. Dokümantasyon süreçlerinde yaşanan zorlukların bulunması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5 []

8. Geleneksel yapı tekniklerine olan bağlılığın olması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5 []

4.2) Planlama Bazlı Zorluklar Kapsamında Yer Alan Sorular

1. Yeşil bina projelerinin uygulama takviminde yer alan ön ve kritik tasarımların, geleneksel yapı projelerine göre daha uzun sürmesi yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5 []

2. Yeşil bina projeleri sözleşme detaylarının geleneksel yapı projelerinden farklı olması takvim bakımından yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5 []

3. Şirkette yer alan yeşil bina üretimi konusunda uzman proje yöneticilerinin tecrübelerini aktarmaması/aktaramaması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5 []

4. Paydaşlar arasında yer alan yeşil bina üretimi sağlayan taşeron/alt yüklenici seçiminin kısıtlı olması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5 []

4.3) Maliyet Bazlı Zorluklar Kapsamında Yer Alan Sorular

1. Yeşil bina üretiminin geleneksel bina üretimine göre daha yüksek maliyetlere sahip olması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5 []

2. Geleneksel bina üretimine göre yeşil bina üretiminde ilk sermaye maliyetlerinde bir artışın olması ve proje sürecinde gizli maliyetlerin ortaya çıkabilmesi yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5 []

4.4) Eğitim Bazlı Zorluklar Kapsamında Yer Alan Sorular

1. Yeşil bina üretimi konusunda gerçekleşen eğitim faaliyetleri yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5 []

2. Yeşil bina üretimine dair Türkiye’de yer alan literatür eksikliğinin bulunması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5 []

3. Türkiye’de yer alan üniversitelerde sürdürülebilirlik ile ilgili kurulların azlığı ve öğrenci yetiştirme programlarının yer almıyor olması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5 []

4. Yeşil bina projelerinin uzun vadede sağlayacağı faydalar hakkında kamuoyunda bir farkındalık eksikliğinin bulunması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5 []

4.5) Teknoloji Bazlı Zorluklar Kapsamında Yer Alan Sorular

1. Yeşil bina teknolojilerinin benimsenmesinde yaşanan zorlukların (yeşil bina teknolojilerine olan güven eksikliğinin bulunması, estetik kaygıların var alıyor olması, yetersiz altyapıya sahip olma durumu, teknoloji transferinde zayıf bilgi akışının yer alıyor olması, sürdürülebilir enerji teknolojilerinin maliyetleri ve faydaları hakkında yeterli farkındalığın olmaması, vb.) bulunması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5 []

2. Güncel teknoloji seviyesine uyumlu olarak hazırlanan yeşil bina projeleri için Ar-Ge faaliyetlerinin eksikliğinin yaşanması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5 []

3. Yeşil bina teknolojilerine ait dokümantasyon eksikliğinin yaşanması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5 []

4.6) Malzeme Bazlı Zorluklar Kapsamında Yer Alan Sorular

1. Yeşil bina üretiminde kullanılan malzemelerin fiyatlarının yüksek olması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5 []

2. Güncel teknoloji seviyesine uyumlu yeşil bina malzemelerine olan adaptasyon sürecinin yaşanması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5 []

3. Yeşil bina üretiminde kullanılan malzemelerin temini konusunda zaman ve maliyet açısından yaşanan zorlukların bulunması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5 []

4. Yeşil bina teknolojilerine ait malzemeler için yeterli veri tabanı ve bilginin olmaması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5 []

4.7) Yönetim ve Devlet Bazlı Zorluklar Kapsamında Yer Alan Sorular

1. Devletin kendine ait yeşil bina sertifikasyonu için değerlendirme sisteminin yeterince tanınmıyor olması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5 []

2. Yeşil bina sertifikasına sahip kamu binalarının beklenenden daha az sayıda olması, yeni yeşil bina projelerini teşvik etme amaçlı olarak nasıl etkilemektedir?

1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5 []

3. Kamu ve özel sektöre yönelik tanıtım ve teşviğe dair devlet desteğinin beklenenden daha az olması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5 []

4. Devletin yeşil bina üretimi kapsamında elde edilen gelire yönelik yeterince vergi indirimi sağlamaması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5 []

5. Ülkede yeşil binalara ait yönetmeliğe dair eksikliğin bulunması yeşil bina projelerini nasıl etkilemektedir?

1 [] 2 [] 3 [] 4 [] 5 []

Ek-B

Cronbach's Alpha Analiz Hesabı Tablosu

Tablo B. 1. Cronbach's Alpha Analiz Hesabı Tablosu

Soru Sayısı	30
Soruların varyanslarının toplamı	40,675
Toplam puanın varyansı	486,9275
Cronbach's Alpha Güvenilirlik Katsayısı	0,9487

Tablo B. 2. Cronbach's Alpha Analiz Hesabı Veri Tablosu

Katılımcı	Soru13	Soru14	Soru15	Soru16	Soru17	Soru18	Soru19	Soru20	Soru21	Soru22	Soru23	Soru24	Soru25	Soru26	Soru27
1	3	3	5	3	4	4	2	5	4	3	2	4	2	2	2
2	2	2	2	2	3	2	4	2	4	5	2	5	5	5	2
3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5
4	1	1	4	3	1	3	5	2	4	3	2	1	5	5	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	4	3	3	2	5	5	5	4	4	4	3	5	5	5	4
7	4	5	5	5	5	4	4	4	4	3	5	5	5	4	5
8	4	5	5	4	3	2	2	5	4	4	5	3	5	5	4
9	1	2	4	3	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	5
10	4	5	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	2	3	4
11	2	4	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4
12	4	4	5	4	1	4	4	5	2	3	5	5	4	4	1
13	3	5	5	3	3	5	5	5	2	2	5	5	3	3	5
14	3	5	5	4	4	4	4	3	5	5	3	4	5	5	3
15	3	5	5	3	2	4	4	3	3	2	5	3	5	4	5
16	1	3	3	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	2	4	5	4	3	3	3	4	2	1	4	3	3	3	4
18	3	5	5	5	1	5	5	4	4	3	5	4	1	2	3
19	2	5	5	2	3	4	4	3	4	2	3	3	4	4	2
20	1	5	5	3	4	4	2	4	5	2	4	4	5	5	4

Tablo B. 2 (Devam). Cronbach's Alpha Analiz Hesabı Veri Tablosu

Katılımcı	Soru28	Soru29	Soru30	Soru31	Soru32	Soru33	Soru34	Soru35	Soru36	Soru37	Soru38	Soru39	Soru40	Soru41	Soru42	
1	2	4	5	4	4	3	2	3	4	3	2	4	5	5	5	103
2	2	2	2	2	2	2	4	3	5	4	2	2	3	3	2	87
3	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	136
4	5	4	4	4	5	3	5	4	5	5	5	4	5	5	3	110
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	150
6	4	5	3	5	5	4	5	3	4	4	5	5	5	5	5	128
7	5	5	5	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	5	4	133
8	4	4	4	5	5	3	5	5	5	4	5	5	5	5	5	129
9	5	5	5	4	3	3	2	2	2	2	3	3	3	5	5	101
10	3	3	4	5	4	4	2	4	4	5	2	3	3	5	5	110
11	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	5	5	5	137
12	2	1	5	5	4	4	5	5	5	4	4	4	5	5	5	118
13	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	132
14	3	4	5	5	4	3	4	3	4	3	5	4	4	4	5	122
15	5	5	4	5	4	3	5	4	3	4	2	4	4	4	4	116
16	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	4	4	47
17	2	2	4	4	2	3	5	5	5	4	1	5	5	4	5	104
18	5	4	4	5	4	4	2	2	2	3	5	5	5	5	5	115
19	2	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	3	4	4	3	90
20	4	2	5	5	4	3	5	5	3	3	5	3	5	5	5	119

KİŞİSEL YAYINLAR VE ESERLER

Kömürlü, R. & **Ceceloğlu, D.** (2021). Yeşil Bina Üretiminde Proje Yönetimi Kapsamında Yaşanılan Zorluklar ve Çözüm Önerileri. *Artium*, 9 (2), 98-104.



ÖZGEÇMİŞ

İlk ve orta öğrenimini Fatsa Sakarya İlköğretim Okulu'nda, lise öğrenimini ise Fatsa Anadolu Öğretmen Lisesi'nde tamamladı. 2010 yılında girdiği Kocaeli Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi Mimarlık Bölümü'nden 2015 yılında Mimar olarak mezun oldu. 2018-2022 yılları arasında, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimini tamamladı.

