



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ADANA ALPARSLAN TÜRKER BİLİM VE TEKNOLOJİ
ÜNİVERSİTESİ**

**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
EKONOMİK VE SOSYAL ETKİ DEĞERLENDİRME ÇALIŞMALARI
ANABİLİM DALI**

**PROJE YÖNETİM METODOLOJİLERİ - İŞ GÜCÜ VERİMLİLİĞİ
İLİŞKİSİ: TÜRKİYE'DEKİ RÜZGÂR ENERJİSİ SANTRALLERİ
KURULUMUNA İLİŞKİN BİR UYGULAMA**

**YUSUF ÇÖMEZ
YÜKSEK LİSANS TEZİ**



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ADANA ALPARSLAN TÜRKER BİLİM VE TEKNOLOJİ
ÜNİVERSİTESİ**

**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
EKONOMİK VE SOSYAL ETKİ DEĞERLENDİRME ÇALIŞMALARI
ANABİLİM DALI**

**PROJE YÖNETİM METODOLOJİLERİ - İŞ GÜCÜ VERİMLİLİĞİ
İLİŞKİSİ: TÜRKİYE'DEKİ RÜZGÂR ENERJİSİ SANTRALLERİ
KURULUMUNA İLİŞKİN BİR UYGULAMA**

**YUSUF ÇÖMEZ
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN
DOÇ. DR. HASAN BİLGEHAN YAVUZ**

ADANA, 2025

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın hazırladığım bu tez çalışmada; Bu tezin özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin akademik kurallara ve etik davranışa uygun olarak elde edilerek sunulduğunu beyan ederim. Ayrıca, tez kapsamında bu kuralların ve davranışların gerektirdiği şekilde bu çalışmaya özgün olmayan tüm veri ve bilgiler için bilimsel etik ve gelenek çerçevesinde kaynak gösterdiğimi; bu kaynakları da kaynakçada belirttiğimi beyan ederim. Çalışmam ile ilgili yaptığım beyana aykırı bir durum saptanması halinde tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

30/05/2025

[İmza]

Yusuf ÇÖMEZ

ÖZET

PROJE YÖNETİM METODOLOJİLERİ - İŞ GÜCÜ VERİMLİLİĞİ İLİŞKİSİ: TÜRKİYE'DEKİ RÜZGÂR ENERJİSİ SANTRALLERİ KURULUMUNA İLİŞKİN BİR UYGULAMA

Yusuf ÇÖMEZ

Yüksek Lisans, Ekonomik ve Sosyal Etki Değerlendirme Çalışmaları Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Hasan Bilgehan YAVUZ

Mayıs 2025, 85 sayfa

Bu çalışmada rüzgâr enerjisi santrallerinin kurulumu projelerinde karşılaşılan proje yönetimi problemlerinin neler olduğu, rüzgâr enerjisi santrallerinin kurulumu projelerinde uygulanan proje yönetimi metodolojilerinin neler olduğu, karşılaşılan sorunlar ile uygulanan metodoloji arasındaki korelasyonun tespiti ve rüzgâr enerjisi santrali kurulumunda uygulanması gereken en uygun proje yönetimi metodolojisinin tespitinin yapılması amaçlanmıştır.

Türkiye’de kurulan RES’lerde uygulanan proje yönetimi metodolojisinin tespit etmek üzere anket (Ek-1) geliştirildi. Türkiye’de bulunan 274 firmaya çevrimiçi ortamda gönderildi örnekleme bulunan bu firmalar enerji bakanlığının resmi sitesinden alınmıştır. Firmaların proje uygulayıcılarına bu çevrimiçi anketimiz uygulanmıştır. Burada alınan veriler jamovi ile analiz edilip bulgular elde edilmiştir. Bu bulgular sonucunda metodoloji ile RES’lerin karşılaşılan sorunların korelasyonu sonuçlar tespiti yapılmıştır.

Rüzgâr enerjisi santralleri kurulumundaki proje yöneticilerin kullandıkları metodolojinin yoğunluğuna bakıldığında waterfall, kanban, lean, agile, scrum, başarıda ise sıranın waterfall, kanban, agile, scrum, lean olduğu analiz edilmiştir. Bunun sonucu olarak waterfall, kanban metodolojilerini kullanan yöneticilerin doğru bir teknik kullandığı ve kullanmaya devam etmesi gerektiği RES kurulumuna uygun olduğu, fakat lean metodolojisi kullanan proje yöneticilerinin RES kurulumuna uygun olmadığı, bu tekniği kullanan proje yöneticilerinin öncelikli olarak waterfall sonra kanban metodolojisinin uygulaması gerektiği tespit edilip, proje yöneticilerin proje başarısı için metodoloji değişimleri gerektiği öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Proje Yönetimi, Proje Yönetim Metodolojileri, Rüzgar Enerjisi Santralleri

ABSTRACT

PROJECT MANAGEMENT METHODOLOGIES - WORKFORCE EFFICIENCY RELATIONSHIP: AN APPLICATION ON THE INSTALLATION OF WIND POWER PLANTS IN TURKEY

Yusuf ÇÖMEZ

M.Sc., Department of Civil Engineering

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Hasan Bilgehan YAVUZ

May 2025, 85 pages

In this study, it is aimed to determine what the project management problems encountered in wind power plant installation projects are, what the project management methodologies applied in wind power plant installation projects are, to determine the correlation between the problems encountered and the applied methodology, and to determine the most appropriate project management methodology that should be applied in wind power plant installation.

A survey (Annex-1) was developed to determine the project management methodology applied in WPPs established in Turkey. It was sent online to 274 companies in Turkey. These companies in the sample were taken from the official website of the Ministry of Energy. This online survey was applied to the project implementers of the companies. The data received here was analyzed with jamovi and findings were obtained. As a result of these findings, the correlation between the methodology and the problems encountered in WPPs was determined.

When we look at the intensity of the methodology used by project managers in the installation of wind power plants, it is analyzed that the order of success is waterfall, kanban, agile, scrum, lean. As a result, it has been determined that managers using waterfall and kanban methodologies are using a correct technique and should continue to use it, and it is suitable for RES installation, but project managers using lean methodology are not suitable for RES installation, and project managers using this technique should first apply waterfall and then kanban methodology. It is predicted that project managers need to change their methodology for project success.

Keywords: Project Management, Project Management Methodologies, Wind Energy Power Plan

TEŞEKKÜR

Tez Çalışmam sırasında bana desteğini hiçbir zaman esirgemeyen ve her daim yanımda olup bana yol gösteren kıymetli hocam sayın Doç.Dr. Hasan Bilgehan YAVUZ' a sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.



İÇİNDEKİLER

İçindekiler

JÜRİ ONAY SAYFASI

Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

ÖZET

ii

ABSTRACT

iii

TEŞEKKÜR

v

İÇİNDEKİLER

vi

ŞEKİL LİSTESİ

ix

TABLO LİSTESİ

x

KISALTMALAR

xii

1.GİRİŞ

1

1.2.Tezin Amacı

2

1.3. Araştırmanın Konusu, Amacı Ve Özellikleri

2

1.4. Kapsamı

3

1.5. Araştırma Yöntemi

3

1.6. Sınırlılıkları

3

2. PROJE YÖNETİMİ VE METODOLOJİLERİ

5

2.1. Proje Kavramı ve Özellikleri

5

2.2. Proje Yönetiminin Tarihçesi

6

2.3. Proje Yönetiminin Bileşenleri

8

2.3.1. Kapsam Yönetimi

8

2.3.2. Zaman Yönetimi

8

2.3.3. Maliyet Yönetimi

9

2.3.4. Kalite Yönetimi

9

2.3.5. İnsan Kaynakları Yönetimi

11

2.3.6. İletişim Yönetimi

11

2.3.7. Risk Yönetimi

12

2.3.8. Tedarik Yönetimi

13

2.3.9. Entegrasyon Yönetimi

14

2.4. Projelerin Seçimi ve Portföy Yönetimi

14

2.5. Proje Başarısı Kavramı

17

2.6. Proje Yönetimi Metodolojileri:	19
2.6.1. Proje Yönetim Enstitüsü (PMI-Project Managment Institute) Metodolojisi	19
2.6.2. Uluslararası Proje Yönetim Derneği (IPMA-International Project Management Association) Metodolojisi	21
2.6.3. PRINCE2 (Projects IN Controlled Environments versiyon 2) Metodolojisi	22
2.6.4. Waterfall Metodolojisi	23
2.6.5. Agile Metodolojisi	24
2.6.6. Scrum Metodolojisi	25
2.6.7. Kanban Metodolojisi	26
2.6.8. Lean Metodolojisi	27
3.RÜZGÂR ENERJİ SANTRALİ PROJELERİ	29
3.1. Enerji Kaynakları	29
3.2. Rüzgâr Enerjisi	31
3.3. Rüzgâr Enerjisi Santralleri	33
4. LİTERATÜR	36
5. METODOLOJİ VE UYGULAMA	39
5.1. Araştırma Metodolojisi	39
6.BULGULAR	40
6.1. Güvenilirlik Testleri	40
6.2. Katılımcıların Organizasyon Türü	40
6.3. Katılımcıların Akademik Seviyeleri	41
6.4. Katılımcıların Tecrübeleri	42
6.5. Katılımcıların Proje Yönetiminde Kullandıkları Yazılım Türleri	43
6.6. Güvenirlik Analizi	44
6.7. Frekans Analizleri ve Değerlendirmeleri	48
6.8. Proje Yönetim Metodolojisinin Belirlenmesi	49
6.8.1. Zayıf Koordinasyon	53
6.8.2. Yetersiz Maliyet Yönetimi	54
6.8.3. Yetersiz İzleme Ve Kontrol	54
6.8.4. Yanlış Planlama Ve Zamanlama	55
6.8.5. Yetersiz Kapsam Yönetimi	56
6.9. Bağımsız Örneklem T Testi	56
6.10. Tek Yönlü Varyans Analizi (One Way ANOVA)	58

6.10.1. Katılımcıların Çalıştıkları Sektörler ile Rüzgâr Enerjisi Santrali Kurulumundaki Genel Problemler Arasındaki İlişki	58
6.10.2. Katılımcıların Proje yönetimindeki iş tecrübesi ile Rüzgâr Enerjisi Santrali Kurulumundaki Genel Problemler Arasındaki İlişki	60
6.10.3. Katılımcıların Bu Alandaki Sektörlerde Çalıştıkları İş Tecrübeleri ile Rüzgâr Enerjisi Santrali Kurulumundaki Genel Problemler Arasındaki İlişki	62
6.10.4. Katılımcıların proje yönetiminde kullandıkları yazılımlarla Rüzgar Enerjisi Santrali Kurulumundaki Genel Problemler Arasındaki İlişki	63
6.11. Kolerasyon Analizi	65
6.11.1. Anketin İkinci Ve Üçüncü Bölümlerine İlişkin Katılımcıların Cevaplarının Ortalamaları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Doğrusal İlişki Olup Olmadığı Test Edilmesi	66
6.11.2. Anketin Üçüncü Ve Dördüncü Bölümlerine İlişkin Katılımcıların Cevaplarının Ortalamaları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Doğrusal İlişki Olup Olmadığı Test Edilmesi	68
6.11.3. Anketin İkinci Ve Dördüncü Bölümlerine İlişkin Katılımcıların Cevaplarının Ortalamaları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Doğrusal İlişki Olup Olmadığı Test Edilmesi	70
7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	73
KAYNAKÇA	75
EKLER	79
ÖZGEÇMİŞ	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Enerji Kaynaklarının Genel Sınıflandırılması.....	29
Şekil 2. Dünyadaki Rüzgâr Enerjisi Santrali Kurulu Gücü Beklenti Dağılımı.....	32
Şekil 3. Türkiye’de Ki Rüzgâr Enerjisinin Bölgelere Göre Potansiyeli.....	34
Şekil 4. Katılımcıların Organizasyon Türü.....	41
Şekil 5. Katılımcıların Eğitim Seviyeleri.....	42
Şekil 6. Katılımcıların Mesleki Tecrübeleri.....	43
Şekil 7. Katılımcıların Proje Yönetiminde Kullandıkları Yazılım Türleri.....	43
Şekil 8. Katılımcıların, Anketin İkinci Ve Üçüncü Bölümlerine İlişkin Cevap Ortalamaları Dağılım Grafiği.....	66
Şekil 9. Katılımcıların, Anketin Üçüncü Ve Dördüncü Bölümlerine İlişkin Cevap Ortalamaları Dağılım Grafiği.....	69
Şekil 10. Katılımcıların, Anketin İkinci Ve Dördüncü Bölümlerine İlişkin Cevap Ortalamaları Dağılım Grafiği.....	71

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Enerji üretiminde kullanılan yakıt türleri.....	30
Tablo 2. Anketin 2. bölümü istatistikleri.....	45
Tablo 3. Güvenirlilik analizi sonuçları.....	45
Tablo 4. Anketin 3. bölümü İstatistikleri.....	46
Tablo 5. Güvenilirlik analizi sonuçları.....	46
Tablo 6. Anketin 4. bölümündeki maddelerin istatistikleri.....	47
Tablo 7. Anketin 4. bölümü için güvenilirlik analizi sonuçları.....	48
Tablo 8. Demografik Bilgiler Frekans Analizi.....	49
Tablo 9. Proje Yönetimi Bileşenlerini Rüzgâr Enerji Santralleri Projeleri Açısından RII değerleri.....	50
Tablo 10. Proje yönetimi ile ilgili sorunların sıralaması.....	53
Tablo 11. Zayıf Koordinasyon ve Yetersiz Maliyet Yönetimi Anket Sonuçları.....	54
Tablo 12. Yetersiz izleme Kontrol Ve Yanlış Planlama Ve Zamanlama Anket Sonuçları...55	55
Tablo 13. Yetersiz Kapsam Yönetimi Anket Sonuçları.....	56
Tablo 14. Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçları.....	57
Tablo 15. Rüzgar Enerjisi Santrali Kurulumundaki Proje Yönetimi İlgili Problemler- Katılımcı Eğitim Seviyesi Bağımsız Örneklem T Testi Verileri.....	58
Tablo 16. Varyans Homojenlik Test Sonuçları.....	59
Tablo 17. Katılımcıların Rüzgar Enerjisi Santrali Kurulumundaki Genel Problemler - Katılımcıların Çalıştıkları Sektör Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA).....	59
Tablo 18. Varyans Homojenlik Test Sonuçları.....	60
Tablo 19. Katılımcıların rüzgar enerjisi santrali kurulumundaki genel problemler - Katılımcıların proje yönetimindeki iş tecrübesi tek yönlü varyans analizi (ANOVA).....	61
Tablo 20. Varyans Homojenlik Test Sonuçları.....	62

Tablo 21. Katılımcıların rüzgar enerjisi santrali kurulumundaki genel problemler - Katılımcıların çalıştıkları sektördeki yönlü varyans analizi (ANOVA).....	63
Tablo 22. Varyans Homojenlik Test Sonuçları.....	64
Tablo 23. Katılımcıların rüzgar enerjisi santrali kurulumundaki genel problemler - Katılımcıların çalıştıkları sektördeki yönlü varyans analizi (ANOVA).....	65
Tablo 24. Anketin 2. ve 3. bölümlerinin Ortalaması Arasında Korelasyon Analizi.....	67



KISALTMALAR

TUREB	: Türkiye Rüzgâr Enerjisi Birliği
TEİAŞ	: Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi
RES	: Rüzgâr Enerjisi Santrali
PBMOK	: Project Management Body Of Knowledge
PMI	: Project Managment Institute
ISO	: International Organization for Standardization
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development



1.GİRİŞ

Sanayi devrimi ve ortaya çıkan makineleşme dönüşümü, ekonomik ve sosyal hayatımızda da dönüşümü zorunlu kılarak sınırsız bir büyüme ve buna bağlı olarak refah artışı fikrini ortaya çıkarmıştır. Sınırsız büyümenin sağlanabilmesi için üretilen mal ve hizmet çeşidinin artırılması gerekmektedir. İhtisalin artışı ise her türden daha fazla faktör kullanımını gerektirecektir. Bir üretim faktörü olarak enerji, hem üretime doğrudan etki etmekte hem de hammaddeyi işlemek ve ürüne dönüştürmek üzere her geçen gün talebi artan bir faktördür (Yavuz, 2022).

Ehemenyetli bir üretim faktörü olarak dikkate alındığında enerji denince birinci aklımıza gelen petrol, doğalgaz, kömür gibi fosil yakıtların ağırlıkta olduğu yenilenemez enerji kaynakları olmuştur. Oysa enerji ihtiyacının kesintisiz artması, bu tür yenilenemez enerji kaynaklarının tükenmesi olasılığını ortaya çıkarmış ve ülkelerin farklı enerji kaynaklarını keşfetme arayışlarına dayanak olmuştur. Böylece ülkeler gereksinim duydukları enerjiyi karşılamak üzere enerji kaynaklarını çeşitlendirecek politikalar izlemeye başlamış, özellikle doğal kaynaklar ya da enerji kaynağı yetersiz olan ülkeler, enerji çıkarmazını bitirmek için yenilebilir enerji kaynaklarına yönelmişlerdir. Bu pozisyonda bulunan ülkelerin yöneldiği yenilenebilir enerji kaynaklarından birisi de rüzgâr enerjisidir (Koç, Kaya, 2015).

Rüzgar enerjisi santrallerinin, diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına göre daha çok tercih edilmesinde; yerkürede serbest bir halde ve çok fazla olması, toplum sağlığı ve çevreyle uyumlu, yerli, tükenmez, kurulum ve işletim gideri çok fazla olmayan, yakıt-hammaddenin az, zararlı gaz salınımı az, dış ekonomi açığını azaltan ve inşa edildikleri arazide tarım yapılabilmesine imkan sağlayan, temiz bir doğal enerji kaynağı olması gibi avantajlar etkilidir (Bayraç, 2011). Günümüz dünyasının çevre sorunlarından biri havaküreye karbondioksit gazı salınımının artması ve sera etkisinininde neden olduğu küresel ısınmadır. Rüzgar enerjisi ile elektrik üretimi; fosil yakıtlardan elde edilen enerji ihtisali sonucu oluşan doğaya zararlı gazları oluşturmayan, asit yağışlarına ve dünyanın ısınmasına yol açmayan, fosil yakıt kullanımını azaltan, zararlı bir etkisi bulunmayan enerji kaynağıdır (Bayraç, 2011). Standart enerji üretiminde kullanılan yakıtların tersine, enerji güvenliği açısından yakıt giderini ve sonraki zamandaki yakıt kullanım ederi ihtimallerini ortadan kaldıran, ekonomik, siyasal ve ulaşım riskleri açısından bağımlılığı azaltan yerli ve kesintisiz kullanılabilir bir enerji üretim kaynağı olması rüzgar enerjisinin günümüzdeki ihtiyacını daha da arttırmaktadır (Yılmaz ve Kösem, 2011). Bu nitelikleri taşıyan rüzgar enerjisi, sürdürülebilir kalkınmada ve enerji geleceğinde yadsınmaz bir role sahiptir. Bitmeyen ve kesintisiz bir enerji kaynağı olarak rüzgar; çağımızın hızlı gelişimi, ekonomiye kazandırıcı özelliğe sahip, projenin kısa sürede kulanıma hazır hale getirilip kısa sürede sökülebilen bir güç kaynağıdır (Koçaslan, 2010). Diğer bir açıdan bakacak olursak rüzgar enerjisi tribün, kanat ve diğer bileşenleri, üretilen elektriği işleyen işletmeler, mühendislik ve tecrübe gerektiren Ar-Ge, montaj-servis-bakım, finans, pazarlama vb. birçok teknik ve idari iş alanlarında yeni iş imkanları yaratmasıyla ekonomik kalkınma ve toplumsal gelişmeye de

katkıda bulunmaktadır (Bayraç, 2011).

Bu sebeple rüzgâr enerjisi santrallerine yatırım yıldan yıla artmaktadır. Türkiye’de bu ülkelerden biri konumundadır. 2023 yılında Türkiye’de üretilen toplam elektrik enerjisinin % 11’i rüzgâr enerjisi santrallerinde üretilen enerji ile sağlanmaktadır. Türkiye ekonomisinin cari açığının % 9,6’sı enerji ithalatından kaynaklandığından, rüzgâr enerjisi santralleri Türkiye ekonomisinde mühim yere sahiptir. Enerji bakanlığının açıkladığı enerji kalkınma planında rüzgâr enerjisi santralleri projelerinde, proje üretim, uygulama ve idaresinin önemine bir kez daha dikkat çekilmiştir. Bu kapsamda rüzgâr enerji santralleri projelerinin en mühim unsurunun proje yönetimi olduğu anlaşılmıştır. Rüzgâr enerjisi santrallerinde Proje idaresinin başarısı projeye bütünleşmiş edilmiş en uygun proje yönetim metodolojisine bağlı olduğuyse yadsınamaz bir gerçektir.

1.2.Tezin Amacı

Bu çalışmada rüzgâr enerjisi santrallerinin kurulumu projelerinde karşılaşılan proje yönetimi problemlerinin neler olduğu, rüzgâr enerjisi santrallerinin kurulumu projelerinde uygulanan proje yönetimi metodolojilerinin neler olduğu, karşılaşılan sorunlar ile uygulanan metodoloji arasındaki korelasyonun tespiti ve rüzgâr enerjisi santrali kurulumunda uygulanması gereken en uygun proje yönetimi metodolojisini tespitinin yapılması amaçlanmıştır.

1.3. Araştırmanın Konusu, Amacı Ve Özellikleri

Proje yöneticilerinin, şirketlerinin başarılı olmasını ve rekabet gücü yüksek bir ortamda fark yaratmasını sağlamak amacıyla, rüzgâr enerji santrallerinin kurulumundaki temel proje yönetimi sorunlarının neler olduğu ve uygulanabilecek en uygun proje yönetim metodolojisinin hangisi olduğunu tespit etmeye çalışmaktır;

1. Türkiye’deki rüzgâr enerjisi santralleri kurulumun projelerinde şu anda var olan temel proje yönetim sorunları vurgulamak ve belirlemek,
2. Türkiye’deki rüzgâr enerjisi santralleri kurulumu sektöründe şu anda var olan proje yönetimi ile ilgili sorunları değerlendirmek,
3. Türkiye’deki rüzgâr enerjisi santralleri kurulumu projelerinde uygulanan proje yönetim metodolojilerini belirlemek,
4. Türkiye’deki rüzgâr enerjisi santralleri kurulumun projelerinde uygulanan proje yönetim metodolojileri ile proje yönetim sorunları arasındaki korelasyonu belirlemek,
5. Sonuç olarak en az korelasyona sahip olan proje yönetim metodolojisini bulup rüzgâr enerjisi santraline uygun olan proje yönetim metodolojisini tespit etmeye çalışmak

1.4. Kapsamı

Günümüzde tamamlanmış ve tamamlanacak olan projelerin daha geniş ve karmaşık bir yapıya sahip olmalarından dolayı proje idaresinin önemi her geçen gün artmakta ve proje yönetiminin şirketler tarafından kullanılmasını zaruret haline getirmektedir. Proje yönetiminin kapsamı dâhilinde olan planlama, proje metodolojisi ve proje tekniği rüzgâr enerjisi santralleri kurulum projelerinde projenin başarısına etkieden etkenlerdir. Projelerin ulaşılması düşünülen hedeflere, istenilen zamanda ulaşabilmesi proje için önceden kararlaştırılan planlamanın uygulanması ile gerçekleşir. Tüm detayların, hangi aktivitenin ne zaman ve hangi sırayla gerçekleşeceğinin planlanması projenin en verimli, en kaliteli ve en az sarfiyatla başarıya ulaşmasını sağlayacaktır. Bunun yanı sıra projenin başarıya ulaşması projeye özgü olarak belirlenen proje tekniği ve proje metodolojisine bağlıdır. Çok sayıda kullanılan proje metodolojisi ve proje tekniği bulunmaktadır. Uygulanacak olan projenin hangi metodoloji ve teknikle yönetileceği projenin niteliklerine göre belirlenmektedir. Bu tez çalışmasından proje yönetimi metodolojileri literatüründe sıklıkla kullanılan waterfall, agile, scrum incelenerek olup. Bu metodolojilerden hangisinin Rüzgâr enerjisi kurulumunda kullanıldığı, kullanılan metodolojilerde yöneticilerin karşılaştığı zorlukların neler olduğu ve bu metodolojilerin RES kurulum projeleri açısından uygunluğu araştırılacak ve proje yönetim metodolojilerinin proje kurulumunda görev alan personelin işgücü verimliliğini nasıl etkilediği konusu araştırılacaktır. Örneklerimizdeki Türkiye’de kurulan rüzgâr enerjisi santrali kurulum projelerinde hangi proje yönetimi metodolojisi kullanılmıştır bunun tespiti yapılmaya çalışılacak olup, bu metodolojinin iş gücü verimliliğine etkisi incelenecektir. Bu sayede rüzgâr santralleri kurulumunda iş gücü verimliliği için en uygun metodolojinin hangisinin olduğunun tespiti yapılması hedeflenilecek ve bu sayede ileriki yıllarda Türkiye’de kurulacak olan rüzgâr enerjisi santrallerinin kurulum projelerinde, kullanılacak olan proje yönetimi metodolojisi seçimine ışık tutmaya çalışılacaktır.

1.5. Araştırma Yöntemi

Türkiye’de kurulan RES’lerde uygulanan proje yönetimi metodolojisini tespit etmek üzere anket (Ek-1) geliştirildi. Türkiye’de bulunan 274 firmaya çevrimiçi ortamda gönderildi örnekleme bulunan bu firmalar enerji bakanlığının resmi sitesinden alınmıştır. Firmaların proje uygulayıcılarına bu çevrimiçi anketimiz uygulanmıştır. Burada alınan veriler jamovi ile analiz edilip bulgular elde edilmiştir. Bu bulgular sonucunda metodoloji ile RES’lerin karşılaşılan sorunların korelasyonu sonuçlar tespiti yapılmıştır.

1.6. Sınırlılıkları

Yenilenebilir santraller üzerine daha önce oldukça fazla araştırma yapılmış olmasına rağmen bu santrallerin kurulumlarının proje yönetimi hakkında çok fazla araştırma olmaması ve özellikle rüzgâr enerjisi santrallerinde proje yönetimi hakkında çok az sayıda olması bu araştırmanın sınırlarından birisidir. Bir diğer araştırma sınırlımız ise araştırmada kullanılacak olan anketimizin paydaşlara ulaşılması zorluğudur. Türkiye’nin birçok ilinde ve birçok

şehrinde kurulu olan bu santrallerdeki çalışmış olan proje tamamlayıcılarına ulaşılma zorluğu da bu araştırma için bir sınırlılıktır.



2. PROJE YÖNETİMİ VE METODOLOJİLERİ

2.1. Proje Kavramı ve Özellikleri

Proje teriminin bir dizi genel tanımı vardır, ancak önceden kabul etmeliyiz ki, projeler diğer organizasyonel süreçlerden farklıdır. Kural olarak süreç, bir organizasyonun mal veya hizmet üretirken giriştiği devam eden, günlük faaliyetleri ifade eder. Süreçler, mevcut sistemlerin niteliklerini ve yeteneklerini tekrarlayan bir şekilde kullanır. Projeler ise firmanın normal, süreç odaklı dünyasının dışında gerçekleşir. Muhtemelen en kolay tanım, Project Management Institute'un (PMI) Project Management Body of Knowledge (PMBOK) kılavuzunda bulunur. Bu kılavuza göre proje: “benzersiz bir ürün, hizmet veya sonuç yaratmak için üstlenilen geçici bir çaba” olarak tanımlanır (Pinto, 2020).

Proje'nin, ait olduğu bilim alanına bağlı olarak farklı tanımları olabilir. Ancak bütün projelerin benzer özellikleri bulunmaktadır. Projeler; belirli bir zaman aralığında, önceden belirlenmiş kaynaklarla tamamlanması gereken, tekrarlanmayan özel faaliyetlerdir. Projelerin açıkça belirlenmiş gayeleri vardır. Her bir adımda işin ne zaman başlayıp biteceği önceden belirlenmiş tekrarlanamayan karmaşık yapılar olarak karşımıza çıkar. Aynı zamanda belirlenen amaçlara ulaşmak için parasal kaynaklar kullanılır ve çeşitli örgütsel yapıların kurulmasını ve değişik fonksiyonel ilişkilerin geliştirilmesi gerekir (Spinner, 1981).

Proje çalışmaları devamlı gelişmektedir, her proje kendine has çalışma kurallarına sahiptir ve asla tekrar etmez. Bir proje, gider, zamanlama ve kalite parametreleri dâhilinde belirlenmiş hedeflere ulaşmak için insanlar tarafından yürütülen, başı ve sonu olan benzersiz bir girişimlerdir. Projeler hedefe yöneliktir, birbiriyle ilişkili faaliyetlerin koordineli bir şekilde üstlenilmesini içerir, sonlu bir süreye sahiptir ve hepsi bir dereceye kadar benzersizdir.

Cleland (2001) çalışmasında projelerin sahip olduğu dört önemli unsurdan bahsetmiştir. Bunlar:

1. Projelerin tek seferlik ve karmaşık süreçler olduğu. Projeler karmaşıktır, çünkü bir organizasyonda bulunan farklı özelliklere sahip çok sayıda üyenin katılımı ile yürütülür.
2. Projeler bütçe, program ve kaynaklarla sınırlıdır. Proje çalışması, üyelerin belirli bir süre için sınırlı ekonomik ve insan kaynakları ile çalışmasını gerektirir. Süresiz çalışmazlar. Görev tamamlandıktan sonra proje ekibi dağılır.
3. Belirlenmiş, açık bir dizi hedefi çözmek için projeler geliştirilir. Devam eden, belirli olmayan bir amacı olan proje ekibi diye bir şey yoktur.
4. Projeler müşteri odaklıdır. Proje ister dâhili bir organizasyon biriminin gereksinimlerine cevap veriyor olsun, ister organizasyon dışındaki bir pazar fırsatından yararlanmayı istiyor olsun, herhangi bir projenin altında yatan gaye müşteri ihtiyaçlarını karşılamaktır.

Projelerin bu eşsiz özellikleri göz önüne alındığında, proje yönetiminin herhangi bir işletme idaresi gibi olmadığını, daha özel faaliyetler ile nitelikli etkinlikler gerektirdiği görülür. İşletmelerin idaresi için kazanılan bilgi ve beceriler proje yönetimi için yeterli olmadığından

günümüzde proje yönetimi özel bir alanı bulanan karmaşık bir yönetim alanı olarak karşımıza çıkmaktadır (Barutçugil, 1985).

Proje Yönetimi; belirli bir projeyi zamanında ve onaylanan giderle tamamlamak için insanları, ekipmanları, malzemeleri, parayı ve programları koordine etme sanatı veya bilimi olarak tanımlanmaktadır (Munns, Bjeirmi, 1996).

Proje idaresinin asıl amacı bir projeyi başarılı bir şekilde tamamlamaktır. Proje yönetimi; kapsam, zaman, kalite, riskler gibi projenin yaşam döngüsü boyunca sahip olduğu her yönü kapsayıcıdır. Her proje iyi tanımlanmış, ortak bir amaca sahiptir. Bu gayede çoğu zaman fayda-maliyet analizi yapılmış bir ürün ya da hizmeti ortaya koymayı gerektirir. Bu noktada beklentiler net olduğu gibi proje faaliyetlerinin başlangıç ve bitiş noktaları da net olarak ortaya konulabilmektedir (Kazan, 2010).

Projelerin gereksinim duyduğu fiziksel kaynaklar, insan kaynağı veya uzmanlıklar bir organizasyonun farklı departmanları tarafından karşılanır. Hatta bazı projelerde işletme dışı kaynaklardan faydalanmak durumu da söz konusu olabilir. Elbette bu tür bir gereksinim temini için öncelikle ihtiyaç analizlerinin yapılp, organizasyon içinden karşılanamayacak gereksinimlerin kiralama veya satınalma yolu ile organizasyon dışından sağlanması yoluna gidilebilir. Özellikle kaynakların sınırsız olmadığı ve projenin hedeflerine ulaşabilmesi için etkin şekilde kullanılmaları gerektiği düşünülürse outsourcing de denilen bazı işlerin dış kaynaklardan sağlanması yoluna gidilebilir.

Kaynakların sağlanması için gereksinim duyulan fonlar projenin finansörü tarafından sağlanacaktır. Ancak proje sonucunda elde edilen ürün, müşterilere satılmak suretiyle finansörün harcamaları telafi edilecek ve organizasyonun amaçlarına bağlı olarak kar elde etmesi de sağlanabilmektedir. Her proje kendine özgü gayeler içerdiğinden, her projenin zaman, maliyet ve kalite gibi konulardaki beklentileri birbirinden farklı olacaktır. Bu tür bir belirsizlik proje yönetimi için bir meydan okumadır ve profesyonel proje yöneticiliğinin gerekliliğini ortaya koyar (Balaban, 2004).

2.2. Proje Yönetiminin Tarihçesi

Projeler, yaşadığımız dünyamızı değiştirebildiğimiz en mühim araçlardan birisidir. Amacınız ister atomu bölmek olsun ister İstanbul'a bir kanal daha yapmak olsun, ister yeni sürüm bir teknolojiyi tanıtmak veya Olimpiyat Oyunlarını planlamak olsun, bu ve benzeri pek çok zor işi yapmanın tek yolu, bu işi bir proje haline getirmek ve proje yönetimi metodolojilerini kullanarak işi yapmaktır.

Özellikle milenyum ile birlikte Proje idaresi, hem kamu hem de özel sektörde problemlerin çözümü veya fırsatların değerlendirilmesi için kuruluşların iç operasyonları geliştirdiği bir araç haline gelmiştir. Kuruluşlar proje idaresi sayesinde teknolojik atılımlar gerçekleştirir, yeni ürün geliştirmeyi kolaylaştırır ve iş ortamından kaynaklanan zorlukları daha profesyonel bir şekilde yönetebilir (Peters, 1994).

19. Yüzyılın sonlarına doğru iş yaşamı karmaşılaşmaya başlamış, özellikle büyük ölçekli devlet projelerinin uygulanması için yeni yöntemler geliştirme ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Çünkü bu zamanlarda verimliliği arttırmanın tek yolu olarak işçilerin daha uzun saatler boyunca çalışmasını sağlamak olarak görülmekteydi. Ancak 1900'li yılların başında Frederick Taylor'un çalışmaları ile iş süreçlerinin parçalara bölünerek verimliliklerin arttırılması amaçlanmış daha sonra 1917 yılında Henry Gantt tarafından geliştirilen diyagram ile proje takvimleri oluşturulmaya başlanmıştır.

Bu tarihlere kadar Proje Yönetimi kavramı bazı çevrelerce sadece piramitlerin yapımı veya Çin Seddi'nin inşası gibi inşaat projeleri açısından değerlendirilse, bilim ve teknoloji ile saplanan verimlilik artışları yeni bir proje yönetimim konseptini ortaya çıkarmıştır. Bu yeni konseptin birinci kullanıldığı yer ise Amerika Birleşik Devletleri tarafından geliştirilen Manhattan Projesi (atom bombası) ile başladığı kabul edilir.

Modern proje yönetimi teknikleri 19. Yüzyılın sonlarında karmaşılaşan iş yaşamı ile birlikte şekillenen ve gelişen yönetim ilkelerinin evrimleşmesi ile elde edilmiştir. Bu evrim ile proje mühendislerinin işi kolaylaşmış, oluşturulan diyagramlarla planlama ve inceleme çalışmalarının yapılabilmesi performansların artmasına neden olmuştur. Bu değişiklikler le birlikte ikinci dünya savaşının etkisiyle işgücü arzının daralması ve iş yaşamının daha da karmaşık bir hal alması, organizasyonel yapılarında değişmesini kaçınılmaz kılmıştır. Hatta 1958 yılında Amerikan ordusu tarafından yürütülen Polaris denizaltı füzelerinin yapımı projesinde ilk defa kullanılan "Kritik Yol Metodu" (Critical Path Method) proje yöneticilerinin, projenin akışı üzerindeki kontrollerinin artmasını sağlamıştır. Bu metotlar daha sonra değişen rekabetçi piyasaların etkisiyle endüstriyel projelerin de vazgeçilmez araçları hâline gelmiştir (Kazan, 2010).

Bilgisayarların devreye girmesi ve son 20 yılda milenyumla beraber değişen teknoloji dikkate alındığında General Electric, Apple, Ericsson, Boeing ve Oracle gibi tanınmış ve sektörlerinde oldukça başarılı olan şirketler, kısıtlanmış hedef seçimi yerine, bir proje uygulamasındaki tüm hedefleri gerçekleştirmenin yolları olarak proje yönetim metodolojilerini kullanmışlardır. Bu şirketler açısından gözlemlenen en önemli özellikler; pazara hızlı ve verimli erişim, maliyet bilincine sahip olmak ve müşteri odaklı çalışmalar yapmalarıdır. Bu nitelikleri sergilemelerini sağlayan başarının tek bir açıklaması bulunmamaktadır. Ancak bu şirketlerin ortak bir özellikleri var ki, o da proje yönetimi metodolojilerini geliştirmiş ve bir rekabet aracı olarak kendilerini buna adanmışlardır. Gittikçe daha fazla şirket bu sonuca varmakta ve proje idaresini bir yaşam biçimi olarak benimsemektedir (Stewart, 1995).

Günümüzde bilgisayar teknolojisindeki gelişmelerin sağladığı avantajla uygulanan pek çok proje yönetimi tekniği bulunmaktadır. Bu teknikler sayesinde giderler düşürülmüş, uygulamalar yaygınlaştırılmış ve pek çok farklı endüstride proje yönetimi metodolojileri kullanılmaya başlanmıştır (Dengiz, 1998).

2.3. Proje Yönetiminin Bileşenleri

Proje yönetimi, belirli bir hedefi veya sonucu elde etmek için kaynakları organize etme sürecidir. Proje yönetimi bir dizi bileşenden oluşur. Proje yönetiminin ana bileşenleri: Kapsam Yönetimi, Zaman Yönetimi, Maliyet Yönetimi, Kalite Yönetimi, İnsan Kaynakları Yönetimi, İletişim Yönetimi, Risk Yönetimi, Tedarik Yönetimi ve Entegrasyon Yönetimidir. Bu bileşenler, proje yönetiminin genel yapısını oluşturur ve her biri proje başarısını sağlamak için hayati öneme sahiptir.

2.3.1. Kapsam Yönetimi

Proje kapsam yönetimi, projeyi başarıyla tamamlamak amacıyla, projenin sadece gerekli çalışmaları içermesini sağlamaktır (PMI-TR, 2009: 103). Tıpkı araştırma konusunda olduğu gibi proje konusunun da bir sınırlamanın yapılarak çerçevesinin net bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir (Karasar, 2006). Bu sayede daha net ve belirli bir alanda çalışma yapılabilen ve proje amaçlarına daha kolay ulaşılabilir. Kapsam yönetiminde projenin başından sonuna kadar yapılacak işlere yönelik bir iş listesi hazırlanmaktadır. Bu iş listesi proje idaresi için stratejik bir değer taşımakta ve diğer alanlar için de bir girdi olarak kabul edilmektedir. Bu aşamada proje kapsamının yönetilmesi ile ilgili süreçlere odaklanılmıştır. Proje kapsam yönetimi süreçleri ve ilgili araç ve teknikler uygulama alanına göre değişebilmektedir. Genellikle proje hayat döngüsünün bir parçası olarak tanımlanmakta ve proje kapsam yönetimi planında belgelenmektedir. Onaylanmış ayrıntılı kapsam tanımı ve ilgili İş Kırılım Yapısı (WBS) ve WBS sözlüğü projenin kapsam ana çizgisini (bazı) oluşturur. Genellikle projelerin sonunda tek bir ürün ortaya çıkar. Fakat söz konusu ürün her biri ayrı ve bağımsız ürün kapsamına sahip çok sayıda alt bileşen barındırabilir. Örneğin yeni bir telefon sistemi dört alt bileşene sahip olacaktır: yazılım, donanım, eğitim ve uygulama. Proje kapsamının tamamlanma durumu, proje idaresi planı, proje kapsam tanımı, ilgili İş Kırılım Yapısı ile ölçülürken, ürün kapsamının tamamlanma durumu da, ürün gereklilikleri üzerinden ölçülmektedir. Proje faaliyetlerinin tanımlanmış olan ürün kapsamını gerçekleştirebilmesi için proje kapsam yönetimi diğer bilgi alanları ile iyi bütünlenmelidir (Kazan, 2010).

2.3.2. Zaman Yönetimi

Projenin zamanında tamamlanabilmesi için gerekli işlem ve süreçlerden oluşmaktadır (PMI-TR, 2009). Her projenin kendine has başlama ve bitiş tarihleri vardır. Bu aradaki sürecin uzaması veya kısalması kapsam, bütçe veya kalite açısından bir takım olumsuz sonuçlar doğurabilmektedir. Bu yüzden proje ekibi en uygun çalışma takvimini hazırlamaktadır. Proje ekibi zaman idaresine kapsam yönetiminde hazırlanan iş listesi ile başlamaktadır. İş listesinde bulunan işler eksiksiz, doğru ve sıralı bir şekilde tanımlanmaktadır. Proje uygulama sürecinde sonradan çıkacak bir iş projenin istenen zamanda bitmesini zorlaştırmaktadır.

Çalışma takviminde bulunan işler için proje ekibi tarafından doğru bir tamamlanma süresi belirlenmektedir. Gerekirse konu uzmanları ile görüşerek işin tamamlanma süresine yönelik doğru bir bilgi edinilmelidir. Aksi halde iş tahmin edilen sürede tamamlanmayabilmektedir. Bu şekilde proje ekibi tarafından çalışma takvimine son hali verilmekte ve projenin en başından itibaren işlerin çalışma takvimine uygun şekilde tamamlanması kontrol altına alınmaktadır.

2.3.3. Maliyet Yönetimi

Projenin onaylanan bütçe çerçevesinde tamamlanma bilmesi için giderlerin tahminine, bütçelenmesine ve kontrolüne yönelik süreçleri içerir (PMI-TR: 165). Maliyet yönetimi kavramı, işletme giderlerini üretim süreçlerinde yönetilmesi gerekli bir girdi olarak görmekte ve maliyetlerin planlaması, idaresi ve düşürülmesi konularını içermektedir (Kırlı ve Kayalı, 2010). Bir başka tanımlamaya göre; maliyet idaresi uluslararası piyasalarda maliyet ve kalite ile rekabetçi ürünlerin ya da hizmetin üretilmesinde yöneticilere yardımcı olacak bilgiler sağlaması. Kısaca İşletme organizasyonlarının uygun bir şekilde düzenlenmesi ve ortaya çıkacak verilerin yönetim öngörülerini için kullanılması olarak tanımlayabiliriz. Bu amaçlara ulaşmak için proje yönetiminin sergileyeceği aktiviteler çok ehemmiyetlidir. Bu konuda yöneticiler giderlerin bilinmesinde ve doğru kullanımında istekli olmalıdırlar. Bu bakımdan proje yöneticileri gider bilgisini daha çok arttırıp maliyet sistemini kurulmasını sağlayarak kendi yönetim etkililiğini arttırabilirler. Projelerde personel giderleri, takım ve malzeme giderleri, hizmet satınalma giderleri vb. gider kalemleri bulunmaktadır. Proje ekibi bu giderlerin gider hesabını proje kapsam zaman ve kalite idaresi açısından dikkate alarak sahip olduğu bütçeye uygun bir şekilde yapmaktadır. Gereksiz, amacına uygun olmayan giderler proje bütçesinin aşılmasına ve bu yüzden projede bütçe kaynaklı bir takım problemlerin ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Proje ekibi tüm bu gider kalemlerini düşünüp, gerekli piyasa araştırmalarını yaparak uygun giderleri belirler ve proje bütçesini hazırlamakta ve proje süresince azami ölçüde bu giderler doğrultusunda harcama yapmaktadır (Yükçü, 2007).

2.3.4. Kalite Yönetimi

Kalite amaçlara uygunluk, ölçütlerin karşılanması, sağlamlık, belirli standartlara sahip olma, bu standartların üzerine çıkma ve daima gelişim anlamlarında kullanılabilir. Projede kalite ise en kolay anlamda projeyi ortaya çıkaran ihtiyacın en etkili şekilde karşılanması ve proje çıktılarının istenilen ölçütlerde elde edilebilmesi olarak tanımlanabilir. Projede kalite yönetimi ise projeyi gerçekleştiren organizasyonun, projenin yapılma amacı olan ihtiyaçları karşılamasına yönelik kalite politikalarını, hedeflerini ve sorumluluklarını belirleyen süreçlerin ve aktivitelerin idaresidir (PMI-TR, 2009).

Proje ekibi proje çıktı veya ürünlerinin istenilen nitelik ve standartlarda olabilmesi ise kalite planı hazırlamakta, kalite güvence çalışmaları yapmakta ve en son olarak kalite kontrol işlemleri uygulamaktadır. Kalite planında ürünlerin sahip olması gereken nitelik ve ölçütler

yer almaktadır. Projeekibi uygulamada kalite planını dikkate alıp, kalite güvence standartlarına uygun işlemler yaptığında istediği çıktı veya ürünleri elde edebilmektedir. Son olarak da kalite kontrol işlemi yaparak hatalı, istenmeyen çıktı veya ürünleri ayırarak sadece istediği kalitedeki çıktı veya ürünleri kullanmaktadır. Şirketler arasında küresel bir yarışın olduğu günümüzde kalite ciddi anlamda önem kazanmıştır. Bilişim şirketlerinin bilgisayarlar ve cep telefonlarının hızlı ve kesintisiz olarak özelliklerini geliştirerek kalitesini kesintisiz olarak yükseltmesi projelerde kalite yönetimin önemine açıkça göstermektedir.

Proje kalite yönetimi projenin hedefini, gerekliliklerini ve sorumluluklarını içeren ve bunlara bağlı olarak organizasyon süreçlerini, aktivitelerini ve teslimatını kapsar. Proje Kalite yönetimi proje esaslarına bağlı kalarak organizasyonun kalite yönetim sistemini uygular. Proje Kalite İdaresi, kalite idaresinin planlanması, kalite güvencesinin sağlanması ve kalite kontrolü gibi alt süreçler içerir (Kocamış, 2016).

Kalite yönetim planlanması, proje kalite yönetim süreçleri arasında ehemmiyetli bir yere sahiptir. Projenin hangi standartlara göre gerçekleştirileceğinin, bu standartlara uygun olması için ne tür işlemlerin yapılmasının gerektiğinin, yapılacak her işlem için gerekli olan bütçe ve zaman analizinin ve bütün çıktıların belgelendirme şeklinin planlandığı bir süreçtir. İyi planlanan ve istenen kalitede gerçekleştirilen projeler yüksek üretkenlik, düşük maliyet, artan paydaş memnuniyeti ve karlılığı da beraberinde getirir. Planlama yapılırken endüstri de yaygın olarak kullanılan sebep-sonuç şemaları, akış şemaları, denetim çizelgeleri, Pareto şemaları, histogramlar, kontrol grafikleri, dağılım şemaları gibi araçlar karar verme mekanizmasına yardımcı olarak kullanılabilir.

Kalite Güvencesinin Sağlanması gerekli standartlara uygun şekilde projenin tamamlanması için kalite kontrol ölçümlerinin sonuçlarını ve kalite gereksinimlerinin denetlenmesi sürecini kapsar. Kalite süreçlerinin geliştirilmesi katkıda bulunmak, devam eden projenin kusurlarını saptayıp planlamaya dâhil etmek ve önlemek açısından Kalite Güvencesinin Sağlanması mühim bir yere sahiptir. Kalite güvencesi için yapılan işlemlerin çıktıları kanıtlanabilir olmalıdır. Kalite yönetimi ve kontrolünü sağlamak için yakınlık şeması, süreç kararı program tabloları, karşılıklı ilişki diyagramları, ağaç şemaları, önceliklendirme matrisleri, ağ şeması ve matris diyagramları kullanılabilir.

Kalitenin Kontrolü süreci, proje kalite gereksinimlerine yapılan planlar doğrultusunda yapılan uygulamaların sonuçlarına göre öngörülen değişiklikleri tavsiye etmesi, performans değerlendirmelerin yapılması ve sonuçların kaydedilmesi süreçlerini kapsar. Önerilen değişikliklerin çıktıların takip edildiği bu süreç projenin başarılı bir şekilde tamamlanabilmesi için önem arz etmektedir.

Proje Kalite Yönetimi'nde genellikle Uluslararası Standardizasyon Teşkilatı (International Organization for Standardization – ISO) gerekliliklerini kapsar. Bu açıdan proje sonucunda ortaya çıkacak ürün verileri modern kalite yönetim yaklaşımlarına dayandırılması ve ISO'ya uygun olması gerekmektedir (Kazan, 2020).

2.3.5. İnsan Kaynakları Yönetimi

Proje yöneticileri, bir projede hayati öneme sahip en mühim kişidir denebilir. Çünkü proje yöneticileri projelerin oluşmasından sonlandırılmasına kadar tüm evrelerde bulunan ve projeyi birebir yürüten kişidir. Birçok proje yöneticisi kendi teknik alanlarında uzmanlaşmış, teknolojiye hâkim kişiler olmakla birlikte işlerin başarıyla yürütülebilmesi için gerekli yönetim ve liderlik fonksiyonlarına sahip olmayabilmektedirler. Bundan dolayı, bir proje yöneticisinin teknik bilgisinin yeterli düzeyde olduğu varsayılarak görevlerinin tanımlanmasında yönetsel gereksinimler üzerinde yoğunlaşması gereklidir (Ece, 2004).

İnsan Kaynakları Yönetimi, proje ekibinin organize edilmesine, yönetilmesine ve yönlendirilmesine yönelik süreçleri içermektedir. Projede belirlenen iş tanımlarını başarı ile tamamlayacak üyelere gereksinim duyulmaktadır. İşin büyüklüğüne, ağırlığına göre bu bir tek kişi olabildiği gibi bir çalışma grubu da olabilmektedir. Projelerde zaman zaman bazı işler proje ekibi dışında, hizmet alımı ile farklı firma ya da işletmelere de yaptırılabilir. İnsan Kaynakları projeye etkili katkılar yapabilecek kişilerin projeye alınmasından, proje ekibinin geliştirilmesinden, motivasyonundan da sorumludur. Proje çıktıları ile sağlanabilecek istihdam fırsatları için de çalışmalar yapmaktadır. İnsan Kaynakları proje işlerine uygun uzmanların belirlenmesini sağlayarak verimli bir çalışma ortamının kurulmasına ve bu sayede proje çıktılarının istenilen ölçütlerde üretilmesine büyük katkı sağlamaktadır (PMI-TR, 2009).

Başka bir anlatımla insan kaynakları idaresi örgütün insanlar ile ilgili konularının bir organizasyonudur" şeklinde tanımlanabilir. Bu tanımın içeriği bugün insan kaynakları idaresinin içeriğini amaçlarını ve gelecekte yeni eklenecek görev ve sorumlulukları da kapsayabilecek genel bir tanımdır. Bu kolay tanımlama insan kaynakları idaresinin sınırlarını çizmede her zaman yeterli olabilecektir: İnsanı ilgilendiren her şeyin organizasyonu. Konu proje insan kaynakları yönetimi olduğunda “projeye dâhil olacak bireylerin seçiminden, etkin kullanımına, eğitiminden, isteklendirme konularına kadar geniş yelpazede bir proje yöneticisinin bilmesi gereken konuları kapsayan sürece proje insan kaynakları süreci denir” tanımı daha anlamlı olacaktır. Proje insan kaynağı idaresinin amacı proje çalışmasında bulunan insanların projeye en büyük oranda katılımlarını sağlamaktır. Bunun için öncelikle genel yöneticiler, mal sahibi/destekleyici, proje yöneticileri ve proje ekibine gerekli eğitimler verilir. Proje insan kaynakları yönetim süreci; organizasyonel planlama, personel temini, takım geliştirme süreçlerinin bir kombinasyonudur. Bu alt süreçlerle ilgili açıklamalar ayrı ayrı aşağıda verilmiştir. Bu süreçler birbiriyle bağlantılıdır. Her süreç, projenin içeriğine ve niteliğine göre bir veya birden fazla kişi tarafından yürütülür. Bu süreçleri burada ayrı ayrı anlatmamıza rağmen pratikte tüm süreçler birbirine kenetlenmiştir ve eş zamanlı yürürler (Kazan, 2010).

2.3.6. İletişim Yönetimi

Proje bilgilerinin zamanında ve uygun şekilde üretilmesi, toplanması, dağıtılması,

saklanması, erişilmesi ve gerektiğinde yeniden düzenlenebilmesi için gerekli süreçleri içermektedir (PMI-TR, 2009). Günümüz teknolojilerinin geldiği son nokta bilgi ve iletişim teknolojileri olarak isimlendirilmiştir. Buradan bilgi kadar iletişimin de ne kadar ehemmiyetli görüldüğü anlaşılmaktadır. Çünkü bilginin üretilmesi, paylaşılması, yaygınlaştırılması, depolanması aslında gerçekleşen bir iletişim sürecinin dijital ortamlara aktarılmasıdır.

Proje Yöneticileri işlerinde vakitlerinin yaklaşık olarak %90'ını iletişime ayırmaktadır. Bu açıklama, proje yöneticileri, proje koordinatörü, proje üyeleri ve paydaşlar arasında gerçekleştirilen iletişim yönetiminin ne kadar stratejik olduğunu göstermektedir. İletişim becerileri çalışma ortamlarında da en çok gereksinim duyulan niteliklerden biri olduğu için iş ilanlarında da kesintisiz olarak aranmaktadır. Proje yönetimi sürecinde paydaşlar arasındaki iletişim süreci ne kadar açık, net ve hızlı olursa projeyi yönelik bilgi akışı da o kadar kolay olacak ve projede işler zamanında tamamlanabilmektedir. Basit bir iletişim hatasından dolayı projede büyük zararlar ortaya çıkabilmektedir (Luthra ve Dahiya, 2015; Watt, 2014; Rajkumar, 2010; Čulo ve Skendrović, 2010).

2.3.7. Risk Yönetimi

Risk, belirsiz ve tehlikeli bir durumu ifade etmektedir. Bir projede risk yönetimi, risklerin planlanması, belirlenmesi, analizi, yanlıların planlanması, uygulanması, izlenmesi ve kontrol edilmesi süreçlerini içermektedir. Risk idaresinin amacı, işletmelerin kararlılık içerisinde faaliyetine devamı için gerekli düzenlemeleri sağlamak ve organizasyondaki mal ve kişilerin korunması ile işletmenin kazanma gücünü korumaktır. Böylece risk yönetimi, organizasyonda oluşabilecek beklenmeyen kayıpların en az giderle kontrol altına alınması için gerekli kaynakların ve faaliyetlerinin planlanması, organizasyonu, yönetilmesi ve kontrol edilmesi olarak tanımlanabilir. Projelerde iş listesi oluştururken proje ekibi belirsiz ve tehlike oluşturabilecek durumları da dikkate almak durumundadır. Risk olarak tanımlanan bu durumlar en doğru şekilde tespit edilmeye ve ihtimallere karşı doğru önlemler alınmaya çalışılmaktadır. Her bir olasılığın projeye vereceği olası zararlar düşünülmekte ve riskin ortaya çıkarak projeye zarar vermesi engellenmeye çalışılmaktadır. Risk idaresinin çok dikkate alınmadığı Titanik Faciası, konunun ne kadar mühim olduğunun açık bir örneğidir (PMI-TR, 2009).

Riskler dört kategoride toplanabilir. Bunlardan birincisi teknik riskler; projenin teknolojisi ile ilgili kalite ve performans hedefleri, teknolojiyle bağlantılı güvenilirlik, kalite veya performans standartları, teknolojinin mevcudiyeti ve karmaşıklığı ile ilgili konulardır. İkinci risk ise proje yönetimi riskleri; proje kaynaklarının kötü dağılımı, kötü planlama, kaynak kullanımı deneyimsizliği, idare kusurları, her proje aşaması için kritik öneme sahip teslimatların tanımlanmasında ve planlama süreçlerinde yetersizliği olarak tanımlanabilir. Proje idaresinde üçüncü ihtimalse kurumsal riskler; desteklenme ile ilgili riskler veya projelerin öncelikle dirilmesindeki yetersizlikler, tahsis edilen fonların veya kaynakların kesilmesi veya yetersizliği, diğer projelerle çatışmalar, yönetimin projeyi desteklemeyen uygulamalarıdır. Son olarak ise dışsal risklerdir bu ise; yasalarda ve mevzuatta değişimler,

tedarikçi ve sözleşme taraflarına veya sözleşmeye yönelik riskler, ekonomik çöktüşler veya iş durdurma eylemleri (grev) olarak tanımlanabilir (Karasar, 2006).

2.3.8. Tedarik Yönetimi

Gerekli ürünleri, hizmetleri ya da sonuçları proje ekibi dışından satın almak ya da elde etmek için gereken süreçleri kapsamaktadır (PMI-TR, 2009). Proje paydaşları proje işlerinin gerçekleşebilmesi için gerekli araç ve gereçleri kendileri temin edebiliyorlarsa dışarıdan bir araç-gereç, malzeme, hizmet alımı yapmaya gereksinim duyulmamaktadır. Böylece bütçeden gereksiz harcamalar yapılmamaktadır. Ancak proje ekibi ve paydaşlarının karşılayamayacağı durumlarda proje kapsamında gerekli olan araç-gereç, malzeme, hizmet dışarıdan temin edilmektedir. Proje ekibi tedarik edilmesi gereken şeylerin bir listesini hazırlayıp farklı firmalardan özellik, ücret vb. konularda bilgiler alarak en uygun araç-gereç, malzeme veya hizmeti tedarik etmeye çalışmaktadır. Proje tedarik idaresinin proje yönetimindeki süreç grupları ilişkisi ise şu şekilde açıklanabilir;

Tedarik yönetiminin planlanması; Bu süreçte, proje ekibi dışından alınacak hizmet, ürün veya sonuçların neler olacağı ve bunların nasıl sağlanacağı planlanır. Bu süreçte potansiyel tedarikçiler de belirlenir. Bu sürecin girdileri çevresel işletme faktörleri, kurumsal süreç varlıkları, proje kapsam belgesi, faaliyet kaynak ihtiyaçları, iş kırılım yapısı, proje risk listesi ve risklere bağlı sözleşme kararları ve proje zaman çizelgeleridir. Uzman görüşlerinin yanı sıra üretim veya satınalma karar analizi ve uygun sözleşme tipi seçimi yaklaşımları kullanılarak bu sürecin çık-tısı olan proje tedarik yönetim planı oluşturulur. Buna ek olarak bu süreç sonunda tedarik çalışma şartları, üretim veya satınalma kararları, sözleşmeler, kaynak seçim kriterleri ve iş tarifleri ile proje yönetim planında yapılması gerektiği düşünülen bazı değişiklik talepleri de çıktı olarak elde edilir.

Tedariklerin gerçekleştirilmesi; Bu süreçte, alınacak hizmet, ürün veya sonuç potansiyel tedarikçilere satınalma koşullarıyla birlikte duyurulur. En iyi teklifi verenle sözleşme imzalanır. Genel olarak bu sürecin girdilerini proje tedarik idaresinin planlanması sürecinin çıktıları oluşturur. Bu süreçte teklif sahipleriyle pazarlık toplantıları, teklif değerlendirme yöntemleri, bağımsız tahminler, uzman görüşü, İnternet araştırması ve tedarik müzakereleri gibi araç ve teknikler kullanılır.

Tedariklerin izlenmesi ve kontrol edilmesi; Bu süreçte, tedarikçilerle ilişkilerin yönetilmesi, tedarikçilerin performansının izlenmesi ve gerekli olan durumlarda değişiklik önerilerinin yapılması gerçekleşir. Büyük ve karmaşık D tipi projelerde birden fazla tedarikçiyle çalışmak gerekebilir. Böylesi durumlarda tedarikçilerin birbirleriyle ilişkilerinin yönetilmesi de bu sürecin konusudur. Tedariklerin gerçekleştirilmesi sürecinin çıktılarıyla (sözleşme, tedarik belgeleri vb.) proje yönetim planı, proje performans raporları, proje tedarik idaresine ilişkin onaylanmış değişiklik talepleri ve çalışma performans verileri bu sürecin girdileridir. Bu süreçte beklenen çıktılara ulaşabilmek için sözleşme değişiklik kontrol düzeni, alıcı kontrolünde yapılan performans değerlendirmesi, inceleme ve denetleme, performans raporu,

ödeme düzeni, hak ediş idaresi, evrak yönetim sistemi ve bilgi teknolojileri gibi araç ve teknikler kullanılır. Bu sürecin çıktıları tedarik belgeleri (kayıtları), kurumsal süreç varlıklarının güncellenmesi ve proje yönetim planında değişiklik talepleri ve güncellemelerdir.

Tedariklerin kapatılması; Proje tedarik idaresinin son aşaması tedariklerin kapatılması sürecidir. Burada projede- ki tüm tedariklerin kapatılması gerçekleştirilir. Bu süreç, tedarikçiyle işletme arasında bir sözleşmenin olması nedeniyle sözleşmenin kapatılması biçiminde de değerlendirilebilir. Bu sürecin girdileri tedarik yönetim planı ve tedarik belgeleridir. Bu girdilere uygun olarak tedarik denetimleri gerçekleştirilir ve alınan hizmet, ürün veya sonucun şartlara uygunluğu incelenir. Uygun olması durumunda tedarik kapanış süreci tamamlanır. Alıcı ile tedarikçi arasında uyumsuzluklar ortaya çıktığında ise bunlar müzakere yoluyla uzlaşma yöntemi kullanılarak giderildikten ve uzlaşma sağlandıktan sonra tedarik kapanış süreci tamamlanır (Suvacı, 2019).

2.3.9. Entegrasyon Yönetimi

Proje idaresinin en karmaşık ve zor olan alanı olduğu söylenebilir. Entegrasyon yönetimi, proje yöneticilerinin zaman içinde farklı proje deneyimleri ile kazanabilecekleri ciddi bir uzmanlık alanıdır. Çünkü entegrasyon yönetimi, tüm alanları ayrı ayrı bilmekle birlikte, uygulamada hepsini birden aynı anda düşünerek işe koşmayı gerektirmektedir. Proje sürecinde bilgi alanları çoğunlukla etkileşim içinde olmaktadır. Bu etkileşimlerin başarılı sonuçlar verebilmesi, entegrasyon yönetiminin ne kadar etkili bir şekilde yapıldığına bağlıdır. Entegrasyon yönetimi sayesinde diğer bilgi alanları birbirleriyle uyum içinde çalışabilmektedir. Aksi bir durumda bilgi alanları birbirini olumsuz etkileyebilmekte ve projenin kapsamında, zamanında ve bütçesinde bitmesi zorlaşabilmektedir.

Entegrasyon yönetimi en kolay anlamda araba veya bisiklet kullanmaya benzetilebilir. Süreç içerisinde gözler yola bakıp etrafı kontrol ederken, eller direksiyon tutmakta, vites değiştirmekte, ayaklar gaza veya frene basmaktadır. Bu işlemlerin hepsi de yolun durumuna göre eş zamanlı olarak gerçekleştirilmektedir. Entegrasyon idaresinde düzeni oluşturan her unsur dikkate alınmaktadır (Uysal, 2019).

2.4. Projelerin Seçimi ve Portföy Yönetimi

Proje Yönetiminin bileşenlerini dikkate alarak yönetilecek proje portföyünün belirlenmesi gerekir. Bunun sebebi potansiyel projelerin finansal getirilerinin analiz edilerek hangi projelerin üstlenileceği hangi projelerden vazgeçilebileceği ortaya konulacaktır (Planview, 2019). Bir diğer ifadeyle proje portföy idaresi; şirketin genel stratejisine uygun, portföy dengelerini gözetken ve mevcut kısıtlar içerisinde şirket değerini maksimize ederek girişimin başarısını ve faydasını artıran ve bu gayeyle organizasyona ait projelerin tamamının yeknesak olarak idaresi olarak da açıklanabilir (Moustafaev, 2017).

Proje portföy yönetimi aynı zamanda bir işletmenin diğer operasyonlarıyla uyumlu olmak

üzere dünya üzerinde gerçekleştirilebilecek oldukça fazla proje içinden birini veya birkaçını stratejik yaklaşım, kaynaklar, yönetici vizyonu çerçevesinde şekillenen bir süreç içinde önceliklendirmek ve seçmektedir. Bu bakımdan proje portföy yöneticileri, çoklu projelerin yöneticileri değil, portföye dâhil edilecek yatırım projelerinin seçiminde yardımcı olan ve bunu formülizeden kişilerdir (Levine, 2005).

Proje portföy yönetimi iki safhadan oluşur. Birinci safhada önceliklendirme yapılarak portföye alınacak projelerin sırası belirlenir. İkinci aşamada ise portföye alınan projeler, profesyonel proje idaresi ilkeleri çerçevesinde yönetimi aşamasından oluşur (Levine, 2005). Başarılı bir proje portföyü oluşturmak ve birbirleriyle karşılıklı etkileşimi bulunan ve birbirine bağımlı olan projelerin birlikte yönetilebilmesi için proje portföy yöneticilerinin şu eylemleri gerçekleştirmeleri gerekir (Chatzipanos, 2018; Levine, 2005).

1. Portföyün kendi içindeki fizibilite, açık teslim süreleri, yarattığı katma değer, sınırlılıklar gibi bileşenlerini kavramalı,
2. Şirketin stratejik hedefleri de dâhil olmak üzere bu bileşenler arasındaki ilişkileri kavramalı,
3. Portföyün çevre şartlarını anlamalı,
4. Tüm portföy ekosistemini kavramalı,
5. Portföy içinde projelerin birbiriyle olan görevdeşlik durumlarını analiz etmeli,
6. Stratejik değişim sürecini de takip ederek portföyü ekosistem değişimlerine hazırlamalı,
7. Değerlendirme ve önceliklendirme yapmalı ve ilgili değişimlerin varlığını kanıtlamalı,
 - a. Değerlendirme ve önceliklendirmelerde projenin değer ile fayda takdirini yapmalı ve bunlara ilişkin risk analizi gerçekleştirmelidir.
 - b. Yine değerlendirme ve önceliklendirme için en uygun kaynak kullanımını belirlemelidir.
 - c. Seçim kriterleri setine uygun olarak projeleri sıralamalıdır.
8. Performanslarını da öngörerek söz konusu değişimleri hayata geçirmelidir.

Projelerin başarısı proje yöneticilerinin olduğu kadar proje takımındaki diğer personeline proje hedeflerine ulaşmak için gösterdikleri performansla yakından ilişkilidir. Yönetimde takım oluşturmak başarı için önemli olmakla birlikte özellikle işlevsel uzmanların ve destek grupların entegre olmasını gerektiren disiplinler arası çalışmaları gerekli kılar. Takım kurmak proje yöneticisinin görevidir ancak çoğu zaman üst yönetim kurulmuş olan bir

takımı yönetmesi için bir proje yöneticisi görevlendirir. Bu durum proje yöneticisini zorlamakla birlikte eldeki imkânlarla en iyiyi yapmak proje yöneticisinin liderlik becerilerini ortaya koyacaktır. İdeal olan, proje yöneticisi proje planlamasını yaptıktan sonra projenin gereksiniminin tespit edip sonrada istenilen tecrübe ve bilgi birikimine sahip bireyler arasından takımını seçmesidir (Kovancı, 2004).

Oluşturulacak proje takım elemanları teknolojiadaki hızlı değişmeler, beklenmeyen ekonomik durumlar, karmaşık iş ortamı ve kişiler arası dinamikler nedeniyle ortak bir amacı hedefleyen birbirlerinin beceri ve bilgilerini paylaşan, birbirini tamamlayan ve yardımlaşan insanlardan seçilmelidir. Proje yöneticisinin performansı birazda projede çalışan kişilerin performansına bağlıdır. Başarılı bir proje takımında; takım çabası, iyi tanımlanmış projelerin etrafında sağlam şekilde bütünleşir. Takım üyeleri bir takım olarak kaynaşır ve her üyenin katılımının bireysel ve değerli olduğu bütün bir yetenek ve bilgi dengesi oluşturmak üzere seçilirler. Takım üyeleri projenin zamanında ve istenilen şekliyle teslim edilmesinden sorumlu olmakla birlikte fiziksel ve psikolojik olarak asli görevlerinden kopmamaları beklenir (Enver, 2004).

Elbette sadece proje portföyü oluşturma aşaması değil projelerin uygulama aşamalarında da mühim süreçler söz konusudur. Projelerin planlandığı şekilde hayata geçirilmesi için projenin faaliyet planı, proje bütçesi gibi rehber dokümanlar ile hangi işin hangi sırada, hangi işbirlikleri ile ne kadar sürede ve hangi bütçe ile gerçekleşeceği belirlenmiş olur. Proje yaklaşımının sağladığı faydalara rağmen projelerin iyi yönetilememesi durumunda, hedef grupların gereksinimine yanıt verilememesi, planlanan çıktıların üretilmemesi, üretilen çıktılarının kullanılamaması ve devamlılığının sağlanamaması gibi problemler söz konusu olacaktır. Bunların yanında projeler, zamanında ve bütçesi içerisinde sonuçlandırılmama ve beklenmeyen olumsuz çıktılar üretme risklerini taşırlar (Sarı, 2010).

Uygulama aşamasında proje koordinatörü başta olmak üzere proje ekibinin kilit ve belirleyici sorumlulukları bulunmaktadır. Proje ekibinin “uyumu ve aralarında kurulan sağlıklı iletişim” tüm işleyişe etki etmektedir. Doğru planlama işleyiş ve iletişim konusunda da rehberlik niteliği taşımaktadır. Tüm proje ekibi üyeleri tarafından proje faaliyet planı esas alınarak tüm adımlar gerçekleştirilmeye çalışılmalıdır. Yürütülen proje birden fazla kurumun katılım ile gerçekleşiyorsa, proje başlamadan önce bir ön hazırlık toplantısı ile işlerin programlanması ve görevlerin hatırlatılarak ayrıntıları ile paylaşılmasında yarar vardır. Uygulama aşamasında en ehemmiyetli hususlardan biri düzenli kontrol ve gözden geçirmelerin yapılmasından geçmektedir. Planlanan uygulamaların gerçekte ne kadar etkili olduğu ölçülmeli, ek bir faaliyet ve alınması gereken bir önlem olup olmadığı ekip lideri tarafından kesintisiz kontrol edilmelidir. Çünkü projenin başarısı faaliyetlerin sonuçları dikkate alınarak hedef kitlede istenen değişim ve dönüşümün ne kadar yaşandığı ile doğrudan ilişkilidir. Geri bildirimlerin etkin yönetilmesi için; projenin uygulanması aşamasında tüm paydaşlarla açık, şeffaf ve güvene dayalı iletişim kurulması esastır. Bu sebeple projenin yazılı ve sözlü iletişim kanallarının, sıklığının tanımlandığı iletişim planının yapılması gerekmektedir. Proje sayesinde yaratılan etkinin izlenmesinde paydaşların sürece katılmaları ve proje ekibi dışından birileri tarafından da etkinin değerlendirilmesi ehemmiyetlidir (UNDP, 2007).

2.5. Proje Başarısı Kavramı

Proje başarısı kavramı, bir projenin hedeflerine ulaşma derecesini ve performansını değerlendirerek, projenin başarılı olup olmadığını belirleme sürecidir. Proje başarısı kavramı, literatürde farklı şekillerde tanımlanan ve tartışılan bir konudur. Kaynaklarda belirtildiği gibi, proje başarısı kavramı hedeflenen zaman, maliyet ve kalite ölçütlerinin yanı sıra diğer faktörlerin de etkilediği bir kavramdır (Ktaish and Hajdu, 2022).

Proje başarısı konusunda önemli çalışmalar yapmış olan araştırmacılardan biri Jeffrey K. Pinto, 1986 çalışmasında; proje başarısının, maliyet, iş programı ve performans kriterlerini içeren birçok ölçüye dayandığını belirtmiştir. Maliyet kriteri; bir projede hedeflenen bütçeye uygun olarak tamamlanması ile ilgilidir. İş programı kriteri ise, projeyi hedeflenen zaman sınırı içerisinde tamamlaması anlamına gelir. Projenin başarısından bahsedebilmek için son kriter olarak performans kriterinin tanımlanması gerekmektedir. Performans kriteri gerçekleştirilmesi en zor kriterdir. Performans kriterini gerçekleştirmek için, performansın üç boyutta ele alınması gerektiğini vurgulamıştır. Bu boyutlar; teknik geçerlilik, organizasyonel geçerlilik, organizasyonel efektifliktir. Teknik geçerlilik; projenin içyapısının yeterli olması, en düşük performans kriterlerini karşılaması olarak nitelendirmiştir. Organizasyonel geçerlilik; proje ekibinin ve müşterilerinin proje sonuçlarını kabul etmesini, organizasyonel efektiflik ise proje etkinliğinin gelişim sağlaması olarak tanımlanmıştır. Pinto tarafından yapılan proje başarı tanımında, nesnel ve öznel bileşenler aynı anda yer almaktadır. Tanımdaki maliyet ve iş programı bileşenleri nesnel ölçüler olarak kabul edilirken, performans bileşeninin projenin teknik şartnameleri karşılaması ile ilgili olup, projenin teknik yönden yeterli olup olmadığını ölçmekte ve nesnel bir bileşen olarak tanımlanmaktadır. Performans bileşeninin diğer iki boyutu olan organizasyonel geçerlilik ve efektiflik proje paydaşlarının memnuniyeti ile ilgili tanımlar ise öznel bir bileşenler olarak görülmektedir (Pinto, 1986).

Bir diğer çalışmada Kerzner, 2001; eskiden proje başarısı kavramının proje yöneticisine bağlı olduğunu belirtmiştir. Yani, profesyonel proje yönetiminin ilk geliştiği yıllarda, bir proje yönetimi ne kadar başarılı ise projenin de o kadar başarılı olacağı kabul edilmiştir. Ancak günümüz proje başarısı kavramı incelendiğinde, bir projenin başarılı olabilmesi için proje sonuçlarının bazı unsurları içermesi gerektiği görülmektedir. Bu unsurlar;

1. Projenin hedeflenen zaman periyodunda bitirilmiş olması,
2. Proje Giderlerinin bütçeye uygun olarak gerçekleşmiş olması,
3. Projenin müşteri kabulünü ve dolayısıyla müşteri memnuniyetini sağlayacak şekilde tamamlanmış olması,
4. Müşterilerin sonraki projeler için referans verebiliyor olması,
5. Proje uygulamasının organizasyon kültürünü bozmamış olması koşullarının

gerçekleştigi durumlarda proje başarısının gerçekleşmiş olduğunun kabul edileceği belirtilmiştir.

Ancak gerçek hayatta çok az sayıda proje, projenin başlangıcında oluşturulan planlamaya uygun olarak, herhangi bir değişim olmaksızın gerçekleştiği görülmektedir. Bu nedenle proje başlangıcındaki iş planlarındaki değişimlerin kaçınılmaz olduğunu dikkate alarak bu değişimlerin projenin temel gaye ve hedeflerine zarar verme ihtimali sebebiyle bu değişikliklerin minimum seviyede tutulması önemlidir. Bu noktada proje yöneticisinden beklenen projenin temel iş akışını değiştirmeden projeyi yürütmek ve meydana gelecek zorunlu değişikliklerin ise hem proje paydaşları hem de müşteriler tarafından kabul edilebilir değişiklikler olmasına özen göstermek gerekir.

Pek çok proje yöneticisi, kendisini organizasyondan bağımsız bir paydaş olarak görme eğilimindedir. Bu nedenle proje konusundaki kararları, organizasyondan bağımsız bir şekilde alarak yürütme eğilimleri vardır. Oysa her oluşum bir kültüre sahip olmalı ve bu kültür mutlaka organizasyonun kültürü ile bağlantılı olmalıdır. Elbette her bir projenin kendine özel kültürel nitelikler taşıması doğaldır. Ancak proje yöneticisi bu gibi durumlarda her bir proje için farklı kültürel kaideleri benimsemesi gerekmez. Organizasyon kültürü bağlamında geliştirilecek proje alt kültürleri proje başarısının sağlanmasında etkin rol oynayacaktır.

Bu bağlamda her bir proje için özgün olan kültürel kaideleri arasında müşteri ile olan ilişkilerde netliği ve doğruluğu benimseyen bir kültür her zaman benimsenmesi gereken bir niteliklerdir. Nesnel bir bileşen olarak kabul edilen proje kültürü ve müşteri memnuniyeti, proje planlarında değişiklik olduğu zamanlarda da önceliklendirilmesi gereken bileşenlerdir. Nitekim bu konu Kerzner (2001) çalışmasını Pinto (1986)'dan ayıran en temel özelliktir (Kerzner, 2001).

Hughes (2004) çalışmada; proje başarısı konusunda yapılan mühim bir çalışma olan Baker, Murphy, Fisher (1974) çalışmalarında; algılanan proje başarısının; teknik performansın hedeflenen koşulları sağlaması ve sonuçların projenin önemli paydaşları ile müşteriler tarafından beğenilmesi durumlarında ortaya çıkacağı şeklinde tanımlandığını belirtmiş ve bu tanımda algılanan başarı kelimesine dikkat çekmiştir (Hughes, 2004).

Yine (Clelend, 1999) çalışmada da benzer şekilde proje başarısının maliyet, iş programı ve teknik performans hedeflerini karşılaması ve müşteri memnuniyetini sağlaması olarak tanımlamıştır.

Son olarak Çimen (1994) çalışmada proje başarısı, projenin üç konuda başarı sağlamasına bağlı olduğu belirtilmiştir. Bu konular; fonksiyonel başarı, proje yönetimi başarısı ve ticari başarıdır. Proje, beklentilere uygun olarak fonksiyonlarını yerine getirebiliyorsa, projenin fonksiyonel başarısı sağlanmış demektir. Yine daha önce de belirtildiği üzere, proje teknik özelliklerine uygun olarak öngörülen sürede ve öngörülen maliyette tamamlanması durumunda proje yönetimi başarısının sağlandığı söylenebilir. Ticari başarı ise, Projenin piyasa şartların da rekabet gücüne sahip olması durumudur. Bu fonksiyonların tek başına

yerine getirilmesi yeterli olmayacaktır. Ancak bu üç fonksiyonu aynı anda sağlayabilen projeler başarılı projeler olarak değerlendirilebilecektir. Örneğin projede görev alan kişiler, proje hedeflenen zaman ve bütçede bitirildiğinde bu proje başarılı kabul edilir, fakat proje sahibinin ticari beklentilerini karşılamadığı takdirde proje sahibi tarafından başarısız olarak nitelendirilebilir. Ya da yapısal olarak başarılı olan bir proje zaman aşımı veya maliyet aşımı nedenlerinden dolayı başarısız olabilir (Çimen, 1994).

Literatüre toplu olarak bakıldığında, proje başarısının tanımı konusunda net bir görüş birliğinin olmadığı söylenebilir. Ancak özellikleri açısından değerlendirildiğinde; bir projenin başarılı olarak kabul edilebilmesi için maliyet, iş programı ve teknik performans hedeflerine ulaşmış ve proje sonuçlarının tüm proje katılımcıları tarafından memnuniyet sağlanmış, sonuçları bütün paydaşlar tarafından kabul edilmiş projelerin başarılı kabul edildiği sonucuna ulaşılabilir. Çünkü her bir proje paydaşı, proje başarısı konusunda farklı beklentilere sahip olup, proje başarısı algısı farklıdır (Demir, 2006).

2.6. Proje Yönetimi Metodolojileri:

Proje yönetim metodolojileri planlanan projenin en etkin ve verimli bir biçimde yürütülmesi için var olan prosedürler olarak tanımlanabilir. Proje Yönetim Metodolojisi (PYM), proje yönetimi uygulamasının temelleri olan ortak dil ve ortak süreçlerin uyumunu sağlamada etkin bir rol oynamakla kalmaz, aynı zamanda organizasyon için kesintisiz geri bildirim fırsatı yaratabilecek kıyaslama seçeneklerinin sağlanmasına da yardımcı olur. Bir projede kullanılan proje yönetim metodolojisi proje verimliliğiyle doğrudan ilişkilidir (Özmen, 2019).

Dünyada ve ülkemizde birçok proje metodolojisi kullanılmaktadır. Bunlardan günümüzde en çok kullanılanları Proje Yönetim Enstitüsü (PMI-Project Management Institute) Metodolojisi, Uluslararası Proje Yönetim Derneği (IPMA-International Project Management Association) metodolojisi ve İngiliz menşeli PRINCE2 metodolojisidir. Var olan bu metodolojilere bağlı kalmak koşuluyla proje yöneticileri her bir özgün proje uygulamasında farklı metodolojiler uygulayabilmektedirler (Kömürlü, 2018). Bu genel proje yönetim metodolojilerinin yanı sıra çalışma konusuna uygun olarak rüzgar enerji santrali projelerinde uygulanan farklı metodolojiler de söz konusudur. Bu metodolojilere kısaca bakacak olursak:

2.6.1. Proje Yönetim Enstitüsü (PMI-Project Management Institute) Metodolojisi

İlk kez 1969 yılında ortaya çıkmıştır. Pek çok proje uygulamasında yönetimin gelişmesi ve ilerlemesi için yapılan çalışmaların çoğunda PMI'nın yer aldığını görebiliriz. PMI metodolojisinin temel amacı proje yönetimi uygulamasını tüm dünyada, organizasyonların proje yönetimini benimseyeceği, uygulayacağı şekilde iletme ve yaymaktır. PMI üyelerinin ve tüm proje yöneticisi ve uygulayıcılarının küresel ve yerel en iyi uygulamaları takip etmelerini ve proje yönetim konusunda üretilen kaynakları paylaşmalarını sağlamaktadır. PMI, 1969 yılından bu zamana kadar hedeflediği amaca ulaşmak için, bireysel sertifikasyon, mesleki

gelişim programları, proje yönetimi profesyonel standartlarının geliştirilmesi, proje yönetimi araştırma-geliştirme programları gibi farklı faaliyetleri kapsayan yöntemler geliştirmiştir. Proje yönetimiyle ilgili problemlerinin ve çözüm önerilerinin tartışılmasını sağlamak, proje yönetiminin gelişimi ile ilgili araştırmalar yapma, proje yönetimi uygulamaları ile ilgili eğitici kılavuzları yayınlamak PMI'nın üstlenmiş olduğu bir görevdir. Bu anlamda PMI'nın yayınlamış olduğu ve dört yılda bir yayınlanan kılavuz PMBOK'tur. Bu kılavuza göre; proje yönetimi sürecini; başlangıç planlama, uygulama, denetim ve kontrol, kapanış başlıkları altında dört sürece dayandırmaktadır (Ata, 2009).

Proje Planlama (Tanımlama) Aşaması: Proje yönetiminde en çok üzerinde durulan konuların başında planlama aşaması gelir. Bu aşamada proje tanımlanarak amaçları belirlenir, neyin yapılacağı, ne zaman, nasıl ve kim tarafından yapılacağı ana safhalarıyla belirlenir. Hemen her projede karşılaşılan problemlerden biri de, projeyi tamamlamak için tasarlanan zamanın sıkıştırılarak bazı ihtimallere katlanmaktır. Güvenilir bir proje planı, proje ekibi dışındaki yöneticilerin isteklerini ve proje takımındaki çalışanların katlanmak zorunda oldukları zorlukları göz önüne alan proje planıdır. Güvenilir ve sistematik süreçler üzerine kurulmuş bir plan projenin sınırlayıcılarını optimize etme ile ilgili yöneticilerin aldığı kararların sağlıklı olmasına, proje takvimine güven duyulmasına yol açmaktadır. Genelde iyi planlanmamış, riski hesaplanmamış, sadece tahmine dayalı projeler büyük maliyet yüklerine sebep olmaktadır. Proje planlaması, projenin nasıl gerçekleştirileceğinin tanımlanmasıdır. Bir diğer deyişle, aktiviteleri tanımlamak, gereken zaman ve kaynak tahminlerini yapmak ve idaresini gözden geçirme, kontrol gibi faaliyetler proje planlaması ile gerçekleştirilir. Bu kapsamda Proje planlamasının hedefleri olarak;

- Kaynak kullanımlarının izlenmesi (zaman, para, insan vb.)
- Projeyi tanımlayıcı ve bağlayıcı başarılabacak işlerin belirlenmesi
- Proje ile ilgili tüm tahminlerin yazılı hâle getirilmesi
- Proje kontrol ve raporlama noktalarının belirlenmesi sayılabilir.

Proje Uygulama aşamasında ise; planlanan ve süreçleri belirlenen projenin bu planlar çerçevesince ve süreçler izlenerek gerçekleştirilmesi aşamasıdır. Müşteriye proje ürününün teslim edilmesi sürecidir. Bu aşamada proje ürünü hizmeti müşterinin kullanabileceği şekilde sisteme entegre edilir. Son kullanıcı eğitimleri, pilot uygulamalar bu aşamada hayata geçirilir ve müşteriden onaylar alınır (Toltar, 2018).

Projeyi İzleme ve Yönetme aşamasında; Proje planlandıktan sonra, projeyi yönetmek kolay gibi görünmektedir. Proje hız kazandıkça, daha elle tutulur sonuçlar ortaya koyan kısımlar üzerinde çalışmak proje ekibine daha kolay gelmektedir. Fakat projeyi izlememek proje yöneticisi ve takımı için kritik proje verilerini ve projenin başarısı için gerekli olan çalışmaları kaçırmak anlamına gelmektedir. Proje üzerindeki kontrolü kaybetmek, proje ekibinin otoritesini zayıflatacaktır. Aksine, projenin yönetimi ve takibi her ne kadar takıma

fazladan iş gibi görünse de, proje idaresinin ve proje takımının otoritesinin artmasına ve proje üzerindeki kontrolün tam olarak sağlanmasına yol açacaktır.

Projenin Sona Erme Aşamasında; proje tamamlanarak önceden tahsis edilmiş kaynakların (ekipman, insan gücü vb.) geri çekilecek, proje organizasyonunu sona erecek ve nihayetinde proje çıktıları, nihai müşterilere teslim edilecektir. Ne yazık ki bu aşama her projede gerçekleştirilmemektedir. Proje Yöneticisi ve takımı geriye dönüp, bu projeden neler öğrendiklerini, ne tip riskler/zorluklar yaşadıklarını ve nasıl çözümler yarattıklarını dile getirdikleri bir doküman hazırlayarak, projenin kapanışını gerçekleştirirler. Bu aşamada yazılı hâle getirilen bireysel tecrübeler, gelecek için oldukça mühim kaynak olacaktır. (Ata, 2009).

2.6.2. Uluslararası Proje Yönetim Derneği (IPMA-International Project Management Association) Metodolojisi

Avrupa, Asya, Avustralya ve Amerika kıtalarında 58 üye ülkesi olan dünya çapında kabul gören, dünyanın en eski proje yönetim kuruluşudur. A, B, C, D olmak üzere 4 farklı seviye olarak sertifikasyon uygulaması vardır. Bu seviyeler bireylerin yeterlilik seviyelerine göre sınıflandırılmıştır. Yeterlilik gerekli olan bilgi birikimi, bireysel davranış ve tutumlar, yeteneklerin bir araya gelmesiyle oluşmaktadır.

IPMA'yı diğer metodolojilerden ayıran özelliği proje yöneticisinde olması gereken davranışların belirtilmiş ve açıklamalarının yapılmış olmasıdır. Bu nitelik PRINCE2'de yer almamış, PMBOK içinde de sadece ana başlıkları ile belirtilmiştir (Ata, 2009).

IPMA metodolojisi, proje yönetimini geniş bir perspektiften ele alır ve profesyonellerin projeleri etkili bir şekilde yönetebilmeleri için beş ana bileşene odaklanır. Bunlar; projenin başlangıcı ve kapanışı, zaman yönetimi, maliyet yönetimi, kaynak yönetimi ve risk yönetimidir. IPMA, proje yöneticilerinin sahip olması gereken yetkinlikleri belirler ve bu yetkinlikleri, bireysel beceriler ve takım yetkinlikleri olarak iki ana gruba ayırır. Bu iki gruptaki yetkinlikler, teknik yetkinlikleri, insani ve davranışsal yetkinlikleri ve bağlamsal yetkinlikleri kapsamaktadır. IPMA, projeleri yönetirken uygulanan tüm yöntem ve süreçleri birleştirerek uluslararası bir standart oluşturur. Bu standart, projelerin başarılı bir şekilde yönetilmesi için gereken tüm temel ilkeleri kapsar ve dünya çapında bir uyum sağlar. IPMA'nın oluşturduğu bu metodoloji, proje yöneticilerinin, organizasyonlarının ve diğer paydaşların projelerde daha etkin olabilmesini sağlamak amacıyla sürekli olarak güncellenir ve iyileştirilir. Bu açıdan bakıldığında IPMA metodolojisi, yalnızca bir teknik bilgi alanı değil, aynı zamanda proje yöneticilerinin ve ekiplerinin liderlik, strateji geliştirme ve organizasyonel becerilerini de kapsayan bir çerçevedir. Bu kapsamlı yaklaşım, projelerin başarılı bir şekilde yönetilmesine katkı sağlar ve organizasyonların hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olur. (Suvacı, 2019).

2.6.3. PRINCE2 (Projects IN Controlled Environments versiyon 2) Metodolojisi

1989 yılında İngiliz Devlet Ticaret Ofisi (OCG) tarafından oluşturulan, daha sonrasında özel sektörün desteği ile İngiltere Devleti tarafından geliştirilen PRINCE2, bir projenin başlangıcından sonuna kadar nasıl yürütülmesi gerektiğini öğreten ve yaygın olarak kullanılan bir proje yönetim metodudur (Ata, 2009).

PRINCE2, proje yönetimini sistematik ve kontrollü bir çerçevede sunarak projelerin daha başarılı bir şekilde yönetilmesini hedefler. Özellikle projelerde rol ve sorumlulukların net bir şekilde tanımlanmasını, projelerin belirli aşamalarla yönetilmesini ve her aşamanın sonunda kontroller yapılmasını sağlar. Bu metodoloji, projelerde şeffaflık, verimlilik ve risk yönetimini ön plana çıkarır.

PRINCE2'nin projelerin başarılı bir şekilde yönetilebilmesi için belirlediği 7 temel ilke vardır. Bu ilkeler aynı zamanda metodolojinin temel felsefesini oluşturur:

- **Sürekli İşletme Justifikasyonu:** Projelerin her zaman iş değeri yaratması gerektiğini vurgular. Projenin iş gerekçesi, başlangıçtan sona kadar geçerli olmalıdır.
- **Öğrenme ve Deneyim Paylaşımı:** Projelerden alınan derslerin kaydedilmesi ve proje boyunca sürekli olarak iyileştirmeler yapılması gerektiğini belirtir.
- **Aşamalı Yaklaşım:** Projeler, belirli aşamalar halinde yönetilmelidir. Her aşamanın sonunda, bir sonraki aşamaya geçmeden önce kontrol yapılır.
- **Proje Yönetimi Rollerinin Belirginliği:** Proje yöneticisi ve diğer paydaşların rollerinin açıkça tanımlanması ve herkesin ne yapması gerektiğinin net bir şekilde belirlenmesi gerektiğini ifade eder.
- **Yalnızca İhtiyaç Duyulan Bilgiler:** Proje yönetimi süreçleri yalnızca gerekli bilgi ve belgelerle desteklenmeli, gereksiz bilgilerden kaçınılmalıdır.
- **Proje Yönetimi İçin Esneklik:** PRINCE2 metodolojisi, projeye uygun şekilde özelleştirilebilir. Projenin büyüklüğüne, karmaşıklığına ve diğer özelliklerine göre metodolojiye esneklik tanınabilir.
- **Proje Risklerinin Yönetilmesi:** Projelerdeki risklerin etkili bir şekilde yönetilmesi gerektiği ilkesini vurgular.

PRINCE2, proje yönetimini 7 temel sürece ayırır. Bu süreçler, proje başlangıcından kapanışına kadar olan tüm aşamaları kapsar. Bu süreç; projenin başlatılması, yönetim planlarının oluşturulması, üst yönetimin kontrol ve yönlendirme faaliyetleri, ilerleme kontrolü, teslimatlar, projenin sonlandırılması ve kapanışı süreçleridir. Bu süreçler iş gerekçesi, kalite, planlama, değişim gibi bazı temalar altında yürütülür.

Kısaca PRINCE2, projelerin başarılı bir şekilde yönetilmesini sağlamak için yapılandırılmış bir çerçeve sunar. Projelerin her aşamasını kontrol etmeyi ve denetlemeyi, net rol ve sorumluluklar tanımlamayı, riskleri yönetmeyi ve sürekli öğrenmeyi teşvik eder. Bu metodoloji, projelere

disiplinli ve kontrollü bir yaklaşım getirerek, başarılı sonuçların elde edilmesini sağlar (Suvacı, 2019).

Yukarıda anlattığımız proje yönetim metodolojileri her ne kadar dünya üzerinde kullanılan en yaygın metodolojilerden olsada mühendislik alanında ve özellikle rüzgar enerjisi santrallerinin kurulumuna uygun olan ve kullanılan metodolojiler daha farklıdır. Bu metodolojilere de kısaca bakacak olursak;

2.6.4. Waterfall Metodolojisi

Bu listedeki en eski metodolojidir. İlk olarak Dr. Winston Royce tarafından 1970 yılında, yazılım geliştirmenin giderek karmaşıklaşan doğasını yönetmeye bir yanıt olarak özetlenmiştir. O zamandan beri, en belirgin şekilde yazılım endüstrisinde yaygın olarak benimsenmiştir. Waterfall metodolojisi sıralıdır. Aynı zamanda yoğun bir şekilde ihtiyaç odaklıdır. Daha fazla ilerlemeden önce projenin ne talep ettiği konusunda kristal netlikte bir fikre sahip olmanız gerekir. Proje başladıktan sonra düzeltme kapsamı yoktur. Waterfall yöntemi ayrı aşamalardan oluşmaktadır. Gereklilikler toplanıp analiz edilerek, çözüm ve yaklaşım tasarlanır, tasarlanan çözüm uygulanarak ve varsa sorunlar çözülerek bproje uygulamaları başlar. Bu süreçteki her aşama bağımsızdır; başka bir aşamaya geçmeden önce bulunan aşamanın tamamlanması gerekir. Bu aşamalar 6 bölümden oluşur;

Gereksinim Toplama ve Belgeleme aşamasında; projenin ne gerektirdiği hakkında kapsamlı bilgi toplamak gerekir. Bu bilgileri, görüşmelerden anketlere ve etkileşimli beyin fırtınasına kadar çeşitli şekillerde toplanabilir. Bu aşamanın sonunda, proje gereksinimleri net olmalı ve ekibinize dağıtılmış bir gereksinim belgesine sahip olmak gerekir.

Sistem Tasarımı aşamasında; Belirlenen gereksinimleri kullanarak ekip düzeni tasarlanır. Bu aşamada kodlama yapılmaz, ancak ekip, programlama dili veya donanım gereksinimleri gibi nitelikler belirlenir.

Uygulama aşamasında; Kodlama yapılır. Programcılar önceki aşamadan bilgi alır ve işlevsel bir ürün oluşturur. Genellikle kodu, bu aşamanın sonunda veya bir sonraki aşamanın başında entegre edilen küçük parçalar halinde uygulanır.

Test aşamasında; Tüm kodlamalar yapıldıktan sonra ürünün test edilmesi başlayabilir. Test cihazları, herhangi bir problemi düzenli olarak bulur ve bildirir. Ciddi sorunlar ortaya çıkarsa, projenizin yeniden değerlendirme için birinci aşamaya dönmesi gerekebilir.

Teslimat / Dağıtım aşamasında; ürün tamamlanır ve ekibiniz dağıtılacak veya serbest bırakılacak teslimatları gönderir.

Bakım aşamasında ise; Ürün müşteriye teslim edilip ve kullanıldığı aşamadır. Sorunlar ortaya çıktıkça, ekibinizin düzeltme ekleri oluşturması gerekebilir ve bunları gidermek için güncellemeler yapılabilir. Yine, büyük sorunlar birinci aşamaya dönüşü gerektirebilir.

Bu modelin anlaşılması ve kullanılması kolaydır. Aşamalar arasındaki ayrım sezgiseldir ve önceki deneyimlerden bağımsız olarak anlaşılması kolaydır. Aşamalar arasındaki net sınır, işi organize etmeye ve bölmeye yardımcı olur. Geriye dönemeyeceğiniz için her aşamada "mükemmel" olmanız gerekir ve bu yaklaşım genellikle daha iyi sonuçlar verir.

Gereksinimlerin toplanması ve anlaşılmasına yönelik keskin odak, Waterfall modelini büyük ölçüde belgelere bağımlı hale getirir. Bu, yeni kaynakların taşınmasını ve gerektiğinde proje üzerinde çalışmasını kolaylaştırır. Bu avantajlarının yanı sıra Bu metodolojinin katılığı, bir hata bulursanız veya bir şeyi değiştirmeniz gerekirse, esasen projeye baştan başlamanız gerektiği gibi önemli dezavantajları da mevcuttur. Bu da proje başarısızlığı olasılığını önemli ölçüde artırır. Tüm Waterfall yaklaşımı büyük ölçüde gereksinimleri doğru şekilde anlamaya ve analiz etmenize bağlıdır. Bunu yapmazsanız veya gereksinimler değişirse baştan başlamanız gerekir. Bu katılık, onu uzun ve karmaşık projeler için kötü bir seçim haline getirir (Ajam, 2018).

2.6.5. Agile Metodolojisi

Yazılım geliştirme odaklı başka bir proje yönetim metodolojisi olan Agile, karmaşık projeleri yönetmek için Waterfall yönteminin başarısızlığına bir yanıt olarak ortaya çıkmıştır. Agile proje yönetim fikirleri uzun bir süredir yazılım endüstrisinde kullanılmasına rağmen, 2001 yılında birkaç BT temsilcisi "Agile Manifesto" sunu yayımladığında resmen ortaya çıktı. Yaklaşım ve ideolojide Agile, Waterfall yönteminin tam tersidir. Adından da anlaşılacağı gibi, bu yöntem hızlı ve esnek bir yaklaşımı tercih eder. Üst düzey bir gereksinim toplama yoktur. Aksine, değişen gereksinimlere yanıt veren küçük değişikliklerle yinelemelidir.

Agile metodolojisinde bir numaralı öncelik; yazılımın erken ve kesintisiz şekilde sağlanması ile müşteri memnuniyetinin sağlanmasıdır. Geliştirme sürecinin her aşamasında değişiklik yapılabilir. Burada önemli olan konu müşterilerin rekabet avantajının korunmasıdır. Yazılım süreçlerindeki hızlı gelişmeler dikkate alındığında yapılan yeniliklerin kısa sürelerde teslim edilmesi gereklidir.

Bu hızlı tempoya ayak uyduracak şekilde proje yöneticileri, proje personelleri ve müşterilerle birlikte çalışmalıdır. İyi motive olmuş bir proje ekibi bu metodoloji için hayati öneme sahiptir. Ekip üyelerinin gereksinim duydukları ortam sağlanmalı, destek verilmeli ve güvenilmelidir.

Agile metodolojisinin en önemli avantajı, sabit aşamalar veya gereksinimlere odaklanma olmadığından, kaynaklarınıza deneme yapma ve aşamalı değişiklikler yapma konusunda çok daha fazla özgürlük vermesidir. Bu da özellikle yaratıcı projeler için uygun olmasını sağlar. Agile yönetim ile paydaşlardan düzenli geri bildirim alır ve buna göre değişiklikler yaparsınız. Bu, paydaşların her adımda yer alması nedeniyle proje başarısızlığı riskini büyük ölçüde azaltır. Bunun yanı sıra herhangi bir sabit planın olmaması, kaynak idaresini ve zamanlamayı zorlaştırması da metodolojinin dezavantajıdır. Kaynakları geçici olarak açıp kapatarak kaynakları devamlı kontrol etmeniz gerekecektir. Sabit bir planın olmaması, ilgili

tüm departmanların sonuçları elde etmek için yakın bir şekilde çalışması gerektiği anlamına gelir. Geri bildirim odaklı yaklaşım, paydaşların hızlı bir şekilde geri bildirim sunmaya istekli ve hazır olması gerektiği anlamına gelir (Fernandez, 2016).

2.6.6. Scrum Metodolojisi

Scrum, tam donanımlı bir proje yönetimi metodolojisi değildir. Bunun yerine proje ekiplerine, kısa sprint ve günlük başlangıç toplantılarına odaklanarak Agile yönetim yaklaşımını açıklar. Agile'dan ilkeleri ve süreçleri ödünç alırken, Scrum'ın proje yönetimi ile uğraşmak için kendine özgü yöntemleri ve taktikleri vardır. Proje yönetimi alanında "scrum", ekip üyelerinin bir projeye ilgili başarıları, ne kadar ileri gittikleri, sonraki adımların neler olduğu ve bekledikleri gelecekteki zorluklar hakkında konuşmak için bir araya geldikleri kısa toplantıları ifade eder. Toplantılar kısa ve konsantredir.

Scrum metodolojisinin üzerine inşa edildiği bazı değerler vardır. Bunların olmadığı bir ortamda scrum metodolojisi uygulanamaz. Bu değerleri taahhüt, cesaret, odaklanma, açıklık ve saygı olarak sayabiliriz. Metodolojide; Ekip üyeleri kişisel olarak ekip hedeflerine ulaşmayı taahhüt eder ve tam olarak doğru olanı yapar. Ekip belirlenen işe ve takımın hedeflerine odaklanarak zorlu sorunlar üzerinde çalışır ve bütün faaliyetler ekip üyeleri ve paydaşlar arasında açıkça paylaşılır. Son olarak ekip üyelerinin yetenekli ve bağımsız olmak için birbirlerine saygı duyarlar.

Scrum metodolojisinde yapılması gereken belirli etkinlikler vardır. Bunlardan en önemlisi sprint olarak adlandırılan toplantılardır. Sprint, belirli bir işin tamamlandığı ve incelemeye hazır hale getirildiği zaman sınırlamalı bir dönemdir. Sprintler genellikle 2-4 hafta uzunluğundadır, ancak bir hafta kadar kısa olabilir. Bunun yanında hangi ürün birikimi öğelerinin teslim edileceğini ve işin nasıl başarılabileceğini belirleyen planlama ekibi toplantılar ve günlük başlangıç toplantıları da düzenlenir.

Bu toplantılarda Sprint İncelemesi adı verilen değerlendirmeler yapılır. Sprint Değerlendirmesi, takımın sprint sırasında tamamlanan işi sunması için "göster ve anlat" veya gösteri etkinliğidir. Ürün Sahibi, çalışmayı önceden tanımlanmış kabul kriterlerine göre kontrol eder ve çalışmayı kabul eder veya reddeder. Paydaşlar veya müşteriler, sağlanan artışın iş ihtiyacını karşıladığından emin olmak için geri bildirimde bulunur. Son olarak Sprint'te neyin iyi gittiğini, neyin iyi gitmediğini ve takımın bir sonraki Sprint'te nasıl gelişebileceğini belirlemek için yapılan retro toplantılar vardır. Bu toplantı son takım toplantısıdır. Ekip ve Scrum Master'ın katıldığı Retrospektif, ekibin genel performansına odaklanması ve süreçlerinde devamlı iyileştirme stratejileri belirlemesi için önemli bir fırsattır.

Avantajlar: Scrum yaklaşımı ağırlıklı olarak 30 günlük Sprint'lere odaklanır. Burası proje ekibinin nihai hedeflerin istek listesini küçük parçalara ayırdığı ve ardından günlük başlangıç toplantılarıyla 30 günlük oturumlarda bunlar üzerinde çalıştığı yerdir. Bu, büyük ve karmaşık projeleri yönetmeyi kolaylaştırır. 30 günlük limiti ve günlük başlangıç toplantılarıyla Sprint

yaklaşımı, hızlı yinelemeyi ve gelişimi destekler. Proje ekibinin kendi kendini yönetmesi beklendiğinden, Scrum takımları projeyi net bir şekilde görebilir. Bu aynı zamanda proje liderlerinin yeteneklerine ilişkin kendi bilgilerine göre kendi önceliklerini belirleyebilecekleri anlamına gelir. Bunlara ek olarak Scrum, Agile'ın tüm avantajlarına sahiptir: Hızlı yineleme ve düzenli paydaş geri bildirimi gibi.

Dezavantajlar: Sabit bir bitiş tarihi veya zamanlama ve bütçeleme için bir proje yöneticisi olmadığından, Scrum kolayca kapsam sürünmesine neden olabilir. Proje ekibi kendi kendini yönettiği için, ekip yüksek oranda disiplinli ve motive olmazsa daha yüksek başarısızlık ihtimali vardır. Takım yeterli deneyime sahip değilse, Scrum'ın başarısız olma ihtimali çok yüksektir. Proje ekibi odağı, ekibi arada bırakan herhangi bir kaynağın net sonuçları büyük ölçüde etkileyeceği anlamına gelir. Bu yaklaşım aynı zamanda büyük ekipler için yeterince esnek değildir. Özetlemek gerekir ise, Scrum, rol örtüşmesini hesaba katan çok disiplinli bir metodolojidir; bu nitelik, tüm ekip üyeleri tarafından oynanan bireysel rollerin daha iyi anlaşılmasını ve takdir edilmesini olanak sağlar. Scrum geri bildirim almaya odaklanan bir metodolijidir (Sachdeva, 2016).

2.6.7. Kanban Metodolojisi

Kanban metodolojisi, proje yönetimine görsel bir yaklaşımdır. İş akışının ve ilerlemenin tüm katılımcılar için net olduğu bir Kanban panosuna görevler yerleştirilerek iş akışını yönetmeye yardımcı olur. Kanban, verimsizliklerin iyileştirilmesine yardımcı olur ve Agile projelerinde yalın ihtisali programlamak için kullanılmıştır. Kanban, hem süreci (iş akışını) hem de bu süreçten geçen fiili işi görselleştirir. Kanban'ın amacı, sürecinizdeki olası darboğazları belirlemek ve bunları düzeltmektir, böylece iş, optimum hızda veya verimde gerçekleşebilir. Kanban iş akışını optimize etmenize ve ekibinizin tam kapasitesini kullanmanıza yardımcı olmak için tasarlanmış bir yöntemdir.

Kanban, ekip yapınızda herhangi bir değişiklik yapmadan süreçleri ve iş akışı verimliliğini iyileştirmek için kullanılabilir. Kanban metodu, belirli bir kurulum gerektirmez ve doğrudan mevcut iş akışınıza uygulanabilir. Bu özellik, mevcut süreçlerinizi değiştirmenizi gerektirmediği için uygulama kolaylığı sağlayacaktır. Yine Kanban metodolojisi sürekli ve küçük değişiklikleri teşvik ettiği için, ekiplerin tepki gösterebileceği büyük değişikliklere gerek kalmaz. Daha sık değişiklikleri yaparken mevcut süreçlere, roller ve sorumluluklara saygı gösterdiğinden bütün ekip üyelerinin katılımını ve yüksek performansını sağlayacaktır.

Kanban felsefesini benimsemek en mühim adım olsa da, başarılı bir Kanban uygulaması için atılması gereken altı temel adım vardır. Bunlar;

1. İlk ve en önemli görev mevcut iş akışını anlamaktır.
2. Devam eden işlerin sınırları belirlenerek odaklanma kayıplarını engeller.
3. Akış verimliliği gözlemlenip analiz edilerek gecikmeler engellenir ve sorunsuz bir iş

akışı ortaya konulabilir.

4. Süreç politikaları ekip üyelerine açık hale getirilerek performans arttırılabilir.
5. Tüm ekibe gerekli geri bildirimleri sağlayacak şekilde toplantılar organize edilerek olumlu değişiklikler yapılabilir.
6. Kesintisiz bir değerlendirme, analiz ve iyileştirme sağlayacağı için işbirliğini ve dolayısıyla proje başarısını etkileyebilir.

Kanban metodolojisinin avantajlarına bakacak olursak; Kanban düzeni, şirketin üretim sistemlerinde devamlı ve sürdürülebilir iyileştirmeleri savunur. Kanban, yalnızca manuel yönergelerden veya kartlardan oluşmaz, aynı zamanda işin gözden geçirilmesini kolaylaştıran süreç çıktılarının görselleştirmelerinden oluşur. Bu ayrıca, daha fazla dikkat gerektiren diğer potansiyel sorunlu alanları da vurgulayabilir. Kanban düzeni çok duyarlı bir sistemdir ve herhangi bir gecikme veya gecikmeyi teşvik etmez. Görevler kesintisiz olarak kanban kartlarının sütunları arasında kaydırıldığı için, kaynakları diğerinden kaydırarak ve değiştirerek mümkün olan en kısa sürede yanıtlanabilecek genel çıktıyı tutabilecek sınırlayıcı faktörlerin ortaya çıktığı alanları otomatik olarak vurgular.

Dezavantajları ise; görevler devamlı olarak Kanban panosunun sütunları arasında kaydırıldıkça, görevlerin veya etkinliklerin tamamlanması için belirli zaman çizelgelerinin tahmin edilmesi zorlaşır. Bunun nedeni, Kanban'ın yalnızca çekme üretim düzeninde bir sinyal bağlantı noktası olarak işlev görmesidir. Bir sistemde çok fazla faaliyet veya görev birbiriyle ilişkilirse, Kanban'ı uygulamak çok zor hale gelecektir. Bunun nedeni, bu tür düzenlerin, farklı görevler arasında çok sık mal ve uzmanlık transferi olasılığını artırması ve tüm bu faaliyetlerin hızını korumadaki zorluğu artırmasıdır (Omar, 2021).

2.6.8. Lean Metodolojisi

Verimlilik temasına odaklanan bir proje yönetimi metodolojisidir. Değeri tanımlayarak başlar ve ardından değer akışını optimize ederek ve israfı ortadan kaldırarak kesintisiz iyileştirme yoluyla verimliliği maksimuma çıkarır. Lean metodolojisi, proje teslim sürecini gözden geçirirken projenin benimsenmesi için yararlı bir düşünce tarsi ortaya koyar. Proje sürecine değer sağlayan temel varsayımlara nasıl ulaşılacağı Lean metodolojisi ile kolayca bulunabilir.

Lean metodolojisi, kârı en üst düzeye çıkarmakla ilgilidir. Satış fiyatı, ürün kalitelerine veya pazarlara bağlı olabilecek çeşitli faktörlerden etkilenirken, genellikle şirketler giderlerini kontrol etmek için daha fazlasını yapabilir ve Lean uygulamalar, tüm tasarrufların kara eklenebilmesi için maliyetleri düşürmeye yardımcı olur. Lean yönetim, müşterinin bakış açısını dikkate alır. Personelle iletişim kurma biçimleri, endişelerine yanıt verme ve ürünle ilgili deneyimleri, savurgan uygulamaları azaltmanın önde gelen nedenlerinden bazılarıdır.

Bunun yanında geleneksel olarak, Lean yönetim uygulamasında, taşıma giderlerini düşürmek için düşük miktarlarda stok tutulur. Çalışanlar her zaman Lean yönetim uygulamalarına sıcak bakmayabilir. Bu tarzın uygulanması, çok fazla sabır ve iş süreçlerinde tam bir revizyon gerektirecektir. Bu da uzun süreli çalışanların rahat edeceği bir şey olmayabilir. Çoğu zaman daha önce hiç Lean yönetim kullanmamış bir şirkette Lean yönetim uygulandığında, tüm sistemlerin ve üretim süreçlerinin mevcut durumunda sona ermesi muhtemeldir (Ballard, 2010).



3.RÜZGÂR ENERJİ SANTRALİ PROJELERİ

3.1. Enerji Kaynakları

Enerji kavramı eski Yunanca 'da "energia" sözcüğünden türetilmiştir. Sözcük anlamı ile bir şey yapma ya da bir şey olmak anlamı gelmektedir. Fizik bilimciler enerji kavramını; bir iş, bir oluş yapabilme yeteneği olarak tanımlamaktadır. Daha açık bir ifadeyle enerji; bir nesneyi hareketlendirmek, hızlandırmak, kaldırmak, aydınlatmak olarak tanımlanabilir. Fen bilimlerinde kullanılan anlamıyla enerji, yoktan var edilip vardan yok edilmez. Bir başlangıç kaynağına gereksinim vardır (Aksoy, 2011:5-10). Ekonomik anlamıyla baktığımızda ise enerji bir üretim faktörü olarak değerlendirilmektedir. Enerji faktörü ister hidrolik, güneş, rüzgâr, jeotermal, biokütle dalga, hidrojen enerjisi gibi yenilenebilir kaynaklardan sağlansın, ister petrol, kömür, doğalgaz gibi yenilenemez kaynaklardan sağlansın, ülkelerin sürdürülebilir kalkınma konseptinde üretim ve tüketim kalıpları oluşturabilmesi açısından oldukça önemlidir (Koç, Kaya, 2015 s:42). Bu nedenle son dönemlerde üretim ve tüketim kalıplarını, enerji faktöründen maksimum verimliliği alabilecek şekilde yapılandırma düşüncesi ülkelerin önde gelen amaçlarından birisi olmuştur. Bu değişiklikler ile enerji tüketimi azaltılacak, enerji arzı yenilenebilir kaynaklardan sağlanacak ve CO₂ emisyonları azaltılarak iklim değişiklikleri ile de mücadele edilebilecektir (Alfredson, 2004).

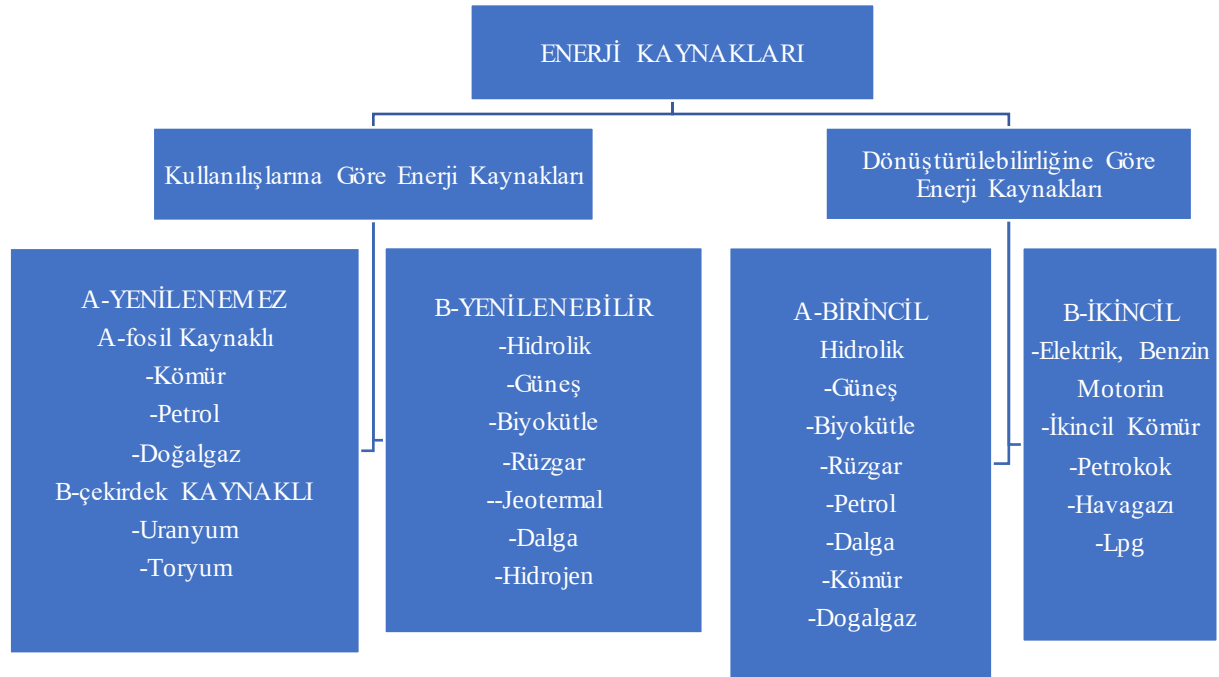
Sürdürülebilir kalkınma konsepti içerisinde enerji tartışmalarında, arz yönlü bir müdahale aracı olarak yenilenebilir enerji mühim politika müdahalesi olarak tartışılmaktadır (Berg, 2015). Bu politika müdahaleleri konusundaki söylem; endüstriyel rekabet gücü, üretkenlik, yenilik, iklim değişikliği, yeşil tüketim, CO₂ emisyonlarının azaltılması söylemleri etrafında gelişmiştir (Konig, 2020; Andrews, Johnson, 2016).

Sanayi devrimi ve ortaya çıkan makineleşme dönüşümü, ekonomik ve sosyal hayatımızda da dönüşümü zorunlu kılarak, sınırsız bir büyüme ve buna bağlı olarak refah artışı fikrini ortaya çıkarmıştır. Sınırsız büyümenin sınırsız üretimle mevcut olacağı düşünülerek hammadde kaynaklarına ulaşım için kullanılan enerji ve bu kaynaklara ulaşıldıktan sonra bu kaynakları işlemek ve ürüne dönüştürmek için kullanılacak enerji düşünüldüğünde, her geçen gün enerji kullanımı artmaktadır. Enerji üretimi fosil yakıtlardan olduğu için enerjiye duyulan ihtiyaç artışına doğru orantılı olarak fosil yakıtların sosyoekonomik önemi günden güne artmıştır (Yavuz, 2022:1). Özellikle 1973 yılında yaşanan petrol krizi ile tüm dünyada enerji faktörünün önemi daha iyi anlaşılmıştır. Bu tarihten sonra enerji kaynaklarını çeşitlendirme, alternatif enerji kaynaklarını kullanımı noktasında ülkeler mühim adımlar atmışlardır. Özellikle enerji ithaleden ülkeler enerjinin sürdürülebilir kullanımını sağlamak üzere çeşitli politika arayışları içine girmişlerdir. 2000'li yılların başından itibaren ise ivme kazanan alternatif enerji arayışları, yenilenebilir enerji kaynaklarının daha yoğun olarak kullanımını gündeme taşımıştır (Australian Renewable Energy Agency, 2016).

Değişen ve dönüşen modern dünyanın itici gücü olan enerjinin aynı zamanda toplumsal ve ekonomik gelişmelerden de etkilenen düzenler olması özelliği, konunun çok yönlü ele

alınmasını ve analizini gerektirmektedir. Çünkü sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarının tamamında enerji ehemmiyetli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır (Palabıyık, 2010).

Enerji, insanların barınma, korunma, sağlık, eğitim ve beslenme vb. gibi bütün temel unsurlarını karşılayan gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin teknolojik gelişmeleri hızlandıran bir güçtür. Dünya nüfusundaki kesintisiz artışın yanı sıra yaşanan ekonomik gelişmeler ve artan ihtiyaçlardan doğan oldukça fazla problem ve yeni gereksinimler ortaya çıkmaktadır. Bu ekonomik gelişmeler ve artan nüfus, enerji talebini artırırken, enerji temininde de yeni teknolojik gelişme ihtiyacını beraberinde getirmektedir. Bu sebeple hükümetler, güvenli enerji, çevreye uyumlu, temiz, ucuz maliyetli enerji kaynaklarını çeşitlendirmek konusunda motivasyonlarını arttırmaktadır (Külebi, 2007). Enerji kaynakları, kullanım durumlarına ve dönüştürülebilirliğine göre iki farklı şekilde sınıflandırılabilir. Yine dönüştürülebilir enerji kaynaklarını da birincil ve ikincil olarak iki sınıfa ayırmıştır. Birincil enerji kaynakları; teknik dönüşüme tabi tutulmayan, doğadaki biçimiyle kullanılan enerji kaynaklarıdır. Taş kömürü, rüzgâr, güneş enerjileri birincil enerji kaynağıdır. İkincil enerji kaynağı ise; birincil enerji kaynaklarının dönüştürülmesiyle elde edilen işlenmiş enerji türüdür. Örneğin benzin, mazot vb. İkincil enerji kaynağı, sadece enerji üretiminde kaynak olarak kullanılır. Enerji kaynaklarının sınıflandırılması ile ilgili şekil aşağıda verilmiştir (Koç, Kaya, 2015).



Şekil 1. Enerji Kaynaklarının Genel Sınıflandırılması

Bu enerji kaynaklarının kullanım trendi Dünya enerji konseyinin Haziran 2020 tarihli dünya enerji raporunda açıklanmıştır. Aşağıda verilen tablo da dünyada 2000-2040 yılları arasında enerji üretiminde kullanılan yakıt türlerinin kullanım trendi verilmiştir.

Tablo 1. Enerji üretiminde kullanılan yakıt türleri

Yakıt Türü	2000	2018	2030	2040
Kömür	2.317	3.821	3.848	3.779
Petrol	3.665	4.501	4.872	4.921
Doğal Gaz	2.083	3.273	3.889	4.445
Nükleer	675	709	801	906
Hidrolik	225	361	452	524
Biyoenerji	374	737	1.058	1.282
Rüz.+Gün.+Jeoter.	60	293	777	1.320
Biyokütle	638	620	613	546
TOPLAM	10.037	14.314	16.311	17.723
Fosil Yakıt Oranı	%80	%81	%77	%74

Tablo-1'e yakından bakıldığında; üretimde kullanılan kömür, doğal gaz, su kaynakları ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artış trendinde olduğu tespit edilmiştir. Yeniden oluşturulamayan, tüketim ihtiyacını karşılayabilecek ölçekte üretim veya yeniden kullanım imkânı bulunmayan doğal kaynaklardan elde edilen enerjiye yenilenemez enerji denmektedir. Bu enerji türü doğanın enerji üretim hızının tüketim gereksinimi karşılamaya yetmediği kaynaklardır. Bunlar; fosil yakıtlar ve nükleer enerji olmak üzere iki ana başlıkta toplanabilir. Fosil yakıtlar yapılarında yüksek oranda karbon bulunan doğal kaynaklardır. Canlı kalıntılarından elde edilen bu enerji kaynakları arasında petrol, kömür, doğalgaz bulunur. Nükleer enerji ise maddenin en küçük yapı taşı olan atomun çekirdeğinden ortaya çıkarılır. Birçok farklı sektörde ihtiyaç duyulan bu enerji de bir limiti olduğu ve yeniden kullanım şansı bulunmadığından yenilenemeyen enerji kaynaklarındandır. Bu kaynaklar bir kez kullanılıp enerjiye dönüştürüldükten sonra kaybolurlar. Oysa pek çok insan ihtiyacının karşılanabilmesi için bu kaynaklara sürdürülebilir bir şekilde gereksinim duyulmaktadır. Aynı zamanda fosil yakıtların kullanımı çevresel etkiler açısından da önemli bir problem olarak insanoğlunu etkilemektedir. Hem çevresel etkilerin azaltılması hem de enerji arzının sürdürülebilir bir şekilde devam ettirilmesi açısından yenilenebilir enerji kaynakları hayati öneme sahiptir. Bu kapsamda yenilenebilir enerji kaynakları, fosil yakıtların alternatifi olarak düşünülmekte olup, günümüzde yenilebilir enerji teknolojilerinin geliştirilmesi ile ilgili yoğun çalışmalar sürdürülmektedir (Kavaz, 2017).

3.2. Rüzgâr Enerjisi

Yenilenebilir enerji kaynakları arasında, dünya genelinde elektrik üretiminde önemli bir yere sahip olan enerji türü rüzgâr enerjisidir. Rüzgâr, insanoğlunun yararlandığı birinci enerji kaynağıdır. Tarihin en eski dönemlerinden itibaren itici güç olarak kullanılan rüzgâr enerjisini, ilk olarak Mısırlılar ve Çinliler kullanmışlardır. Özellikle deniz taşımacılığında

rüzgâr temel enerji kaynağı olmuştur. Kullanımının bu kadar eski olmasına rağmen, fosil yakıt kullanımının artması ve hızlı bir şekilde yaygınlaşması, rüzgâr enerjisi araştırmalarını durma noktasına getirmiştir (Karabulut, 2000). Fakat dünyada fosil yakıt rezervlerinin hızla tükendiği, Petrolün 40, doğalgazın 62, kömürün ise 216 yıl ömrü kaldığını öngören çalışmaların varlığı rüzgâr enerjisini yeniden önemli bir enerji kaynağı olarak gündeme taşımıştır (Key Energy Statistics, 2012).

Rüzgâr enerjisi; bölgesel ısı farklarından kaynaklı basınç farklılıkları sebebiyle oluşmaktadır. Bu basınç farkları havanın hareket etmesini sağlamaktadır. Böylece rüzgâr, yüksek basınçtan alçak basınca doğru gider ve türbinler kullanılarak bu hareket elektrik enerjisine dönüştürülür (Çelik, 2006). Bu dönüşümü sağlayacak türbinlerin belli bir sahada bir araya getirilmesi ile de rüzgâr enerjisi santralleri oluşturulur.

Daha önce de tanımladığımız üzere yenilenebilir enerji; güneş, su, rüzgâr gibi doğal kaynaklar kullanılarak elde edilebilen ve kendini kesintisiz olarak yenileyebilen enerji kaynaklarıdır. Yaygın olarak kullanılan yenilenebilir enerji çeşitleri; hidrolik enerjisi, jeotermal enerji, biokütle enerjisi, güneş enerjisi ve rüzgâr enerjisidir. Dünya geneline bakıldığında diğer enerji kaynaklarına göre yenilenebilir enerji kaynaklarının potansiyelinin 3-4 kat daha fazla olduğu bilimsel çalışmalarda gösterilmiştir (Kavak, 2016). Bu kaynaklardan en çok yatırım yapılan enerji kaynağının rüzgâr enerjisi olduğu görülmektedir. Nitekim Dünya Enerjisi Konseyinin 2030 yılına kadar rüzgâr enerjisinin diğer enerji santrallerinin kurulu gücüne oranını gösteren beklenti grafiği aşağıdaki gösterilmiştir.



Şekil 2. Dünyadaki rüzgâr enerjisi santrali kurulu gücü beklenti dağılımı

Şekil 2’te Dünya Enerji Konseyi beklentisine göre şu an dünya üzerinde kurulu santral gücünün 60 GW %2 düzeyindeyken zamanla bunun artacağı, 2030 yılına gelindiğinde 280 GW olduğu olacağı öngörülmektedir. Bu veriler ışığında dünyada üretilen enerji üretiminin %10’unun yenilenebilir kaynaklarından sağlanacağını öngörüldüğü söylenebilir (Yavuz, 2020 s.58).

Bu trendler dikkate alınarak tez çalışmasında yenilenebilir enerji kaynağı olarak rüzgâr enerjisinin önemi ortaya konularak, rüzgâr enerji santrali projelerinin başarı şartları incelenmiştir.

3.3. Rüzgâr Enerjisi Santralleri

Rüzgâr enerji santrali, rüzgârın doğal hareketini kullanarak elektrik enerjisi üreten santrallerdir. Bu santraller genellikle yüksek rüzgârlı bölgelere konumlandırılır ve rüzgâr türbinleri aracılığıyla rüzgârın kinetik enerjisini elektrik enerjisine dönüştürerek elektrik üretirler. Bu santraller, enerji ihtiyacını karşılamak için temiz ve yenilenebilir bir enerji kaynağı olan rüzgârı kullanır ve çevreye zararlı emisyonlar yaymadığı için çevre dostudur (Kavaz, 2017). Dünyadaki mevcut yenilenebilir enerji kapasitesi hala yeterli seviyede değildir. Bu nedenle, daha fazla yenilenebilir enerji kaynağı geliştirmek ve kullanmak için küresel enerji dönüşümüne gereksinim vardır. Rüzgâr enerjisi, bu dönüşümün önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Dünya genelinde rüzgâr enerjisi, hızla büyüyen bir sektördür. Günümüzde dünya genelinde kurulu rüzgâr enerjisi kapasitesi yaklaşık 600 Gigawatt'ı aşmış durumdadır. Bu, dünya elektrik ihtiyacının belirli bir yüzdesini karşılamakta ve rüzgâr enerjisi sektöründe kesintisiz bir büyümeyi de beraberinde getirmektedir. Ülkeler arasında rüzgâr enerjisi kullanımı ve kurulu kapasitelerde büyük farklılıklar bulunmaktadır. Bazı ülkelerde rüzgâr enerjisi, elektrik üretiminde mühim bir rol oynarken, diğer ülkelerde potansiyel daha az kullanılmaktadır. Bu nedenle, dünya genelinde rüzgâr enerjisi kapasitesinin artırılması ve daha yaygın kullanılması için uluslararası iş birliği ve yatırımların artırılması önemlidir (Kurşun, 2023). Bir rüzgâr enerjisi projesi uygulanırken, yerel yönetmeliklerden lisans işlemlerine, saha seçiminden ulaşım olanaklarına kadar pek çok faktörün göz önünde bulundurulması gerekir (Yavuz, 2020).

Rüzgâr enerjisi santralinin kurulması 3-5 yıl arası bir proje uygulamasından sonar mümkün olmaktadır. Bu santrallerin kurulum aşaması; lisans işlemleri ile başlayarak, projeyi yürütecek organizasyonun kapsamlı fizibilite çalışmalarıyla devam eder. Proje sahası tespit edilip, izin işlemleri tamamlandıktan sonra proje uygulamalarının diğer aşamaları olan maliyet ve bütçe yönetim analizleri yapılmaktadır (Karabulut, 2000).

RES'lerin kurulum giderleri dikkate alındığında, bu projelerde çalışacak personellerin profesyonellerden oluşması ve işgücü verimliliğinin maksimum seviyede tutulması gereği açıktır. Yapılan literatür incelemesinde RES'lerin kurulumunda görev alabilecek nitelikte personel yetiştiren yükseköğretim kurumlarının yetiştirdiği personel oranının toplam yetiştirilen işgücüne oranının %0.015 olduğu görülmektedir (<https://yok.gov.tr>).

Pek çok projede olduğu gibi, rüzgâr enerji santrallerinin kurulumunda da iyi bir proje yönetimi metodolojisinin uygulanması, projenin performansını etkileyecek temel unsurlardan bir diğeridir (Barutçugil, 1985).

Türkiye üç tarafı denizlerle çevrili bir ülke olması nedeniyle rüzgâr enerjisi potansiyeli bakımından oldukça önemli bir konumdadır. Türkiye'nin hesaplanan rüzgâr enerjisi

OECD ülkelerinin genelinde bakıldığında en yüksek rüzgâr enerjisi potansiyeline sahip olan ülke Türkiye'dir. Potansiyelin yüksek olmasının yanında bir ülkede rüzgârın hızının fazla olması da rüzgâr enerjisinden faydalanma noktasında önemlidir. Türkiye'de rüzgâr hızı ortalama 7,5 m/s olarak hesaplanmaktadır. Bu özelliği itibarıyla de ülkeler arası kıyaslamalarda Türkiye'nin rüzgâr enerjisi üretiminde önemli bir avantaja sahip olduğu görülmektedir. Bu üstünlüklerine rağmen Türkiye'de yenilenebilir kaynaklı enerji üretim seviyesi düşük miktarlarda gerçekleştiği görülmektedir. Potansiyel ve gerçekleşme arasındaki makasın bu denli açık olmasının altında giderler ve yasal düzenlemelerdeki eksiklikler gibi birçok etken yatmaktadır (Karagöl, 2017). Türkiye'de özellikle 2009 yılından sonra yenilenebilir enerji yatırımları konusunda önemli gelişmeler kaydedildiği görülmektedir. Türkiye Elektrik İletim A.Ş. 'nin 2022 raporuna göre Türkiye'nin yenilenebilir enerji üretimindeki toplam kurulu güç kapasitesi 2009 yılında 15,5 GW iken 2022 yılı itibarıyla bu rakam 56,7 GW seviyelerine getirilerek bu alanda gözle görülür bir ilerleme yaşanmıştır. 2023 yılsonu itibarıyla ise Türkiye'nin yenilenebilir enerji toplam kurulu gücü 64,2 GW olması öngörülmektedir (TEİAŞ, 2020).

34

özellikle son yıllarda yenilenebilir enerji alanında çok önemli ilerlemeler kaydettiği söylenebilir (Kavaz, 2017).

Yenilenebilir enerji yatırımlarındaki artışlar, 2023 yılında Türkiye’de 259 adet projesi tamamlanmış rüzgâr enerjisi santralının bu sektörde hizmet vermesine sebep olmuştur. Pazar payı, işin zorluğu, etkileyen faktörler ve zaman düşünüldüğünde yapılan işin çok iyi bir şekilde yönetilip koordinasyonun sağlanması gerektiği aşıkardır. Bu da ancak kalifiye elemanlar ve iyi bir proje yönetimi ile olabilmektedir. Türkiye Rüzgâr enerjisi birliğinin Sektördeki firmalarla yaptığı söyleşilerde ortaya çıkan sonuç bir işi almaktan daha çok onu tamamlamanın daha zor olduğu ve bununla ancak iyi proje idaresiyle olabileceğini vurgulamışlardır. (TUREB, 2023).



4. LİTERATÜR

Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması, bu kaynaklarla ilgili santrallerin kurulması, pek çok ülkede önemli bir öncelik haline gelmiştir. Dünyada ki enerji konjonktürü düşünüldüğünde enerji santrali projelerinin maksimum verimlilikte çalıştırılması uygulanan proje yönetim metodolojilerine bağlıdır. Bu bağlamda yenilenebilir enerjinin önemi, proje yönetimi ve proje metodolojileri hakkında çok sayıda araştırma yapılmıştır. Örneğin; Kömürlü Ve Toltar (2018) tarafından yapılan bir araştırma da proje metodolojilerinin projelerin kapsamlarına göre seçilmesi projenin başarıya ulaşmasındaki kistas olduğunu ve proje metodolojileri kavramı içerisinde aktarılan yönetim süreçleri ve bilgi alanlarının proje yönetimi uygulamasındaki önemli olan araçlardan olduğunu belirtmiştir. Proje metodolojilerinin projelerin kapsamlarına göre seçilmesi projenin başarıya ulaşmasındaki en temel kriterlerden biridir. Proje metodolojileri kavramı içerisinde aktarılan yönetim süreçleri ve bilgi alanları proje yönetimi uygulamasındaki önemli araçlardandır. Süreçlerin eksiksiz olarak yönetilmesi gereklidir. PMI'nın yayınlamış olduğu PMBOK kılavuzunda bulunan bilgi alanları yönetimi birbirinden farklı disiplinlerden oluşmaktadır. Bu farklı disiplinlerin bir arada başarılı bir şekilde uygulanması ve başarılı bir şekilde sonlanması proje yönetimi sistemi sayesinde sağlanır.

Res kurulumunda da uygulanan çok sayıda projede, proje kapsamına giren unsurlar bulunmaktadır. Bu unsurlar; projelerin başlangıç, planlama, yürütme, kontrol ve kapanış evrelerinde ifade edilir. Tüm bu süreç boyunca kaynakların, kısıtların, giderlerin ve zamanın birlikte yönetilmesi zorunluluktur. Projenin her aşamasında projenin aksamadan başarılı bir şekilde sonuçlanması ancak yönetim teknikleri ile mümkündür (Kuşunoğlu, 2017).

Proje başarısının ölçülmesi konusunda Demir (2006) yaptığı çalışmada RES projelerinde başarı ölçümü, proje sonuçlarını yorumlamak ve diğer projelerin başarıları ile karşılaştırmak için kullanılmaktadır. Başarı ölçümü, başarıyı etkileyen risk faktörlerinin belirlenmesi açısından önemlidir. Başarı ölçümü sonrasında, proje başarısını etkileyen kritik başarı faktörleri oraya koyulabilir. Bu faktörler, sonraki projelerde karşılaşılabilecek olan konulara hazırlıklı olması ve önceden tedbir alınması açısından önem taşımaktadır. Başarı ölçümü, aynı zamanda projelerle ilgili planlama ve yönetim konularındaki güncellemelerin hangi yönde gerçekleştirilmesi gerektiğinin göstergesi olarak kullanılabilir olduğunu belirtmiştir.

Proje yönetimi konusunda var olan sorunlarla ilgili Uysal (2006) çalışmasında ise Projelerin uygulama aşamasında özellikle projelerin kapsamında, zamanında, maliyetinde ve istenilen kalite ölçütlerinde tamamlanmasında ciddi problemler olduğu bildirilmektedir (Pinto, 2010; Standish Group, 2014). Alan yazında bu sorunların özellikle iletişim, kapsam, planlama, risk, insan kaynakları ve tedarik gibi doğrudan proje yönetimi bilgi alanları ile ilgili olduğu gösterilmektedir (Budak, 2012; Suvacı, 2013). Ayrıca her üç projeden birinin proje yönetim bilgi alanlarına bağlı olarak kazanılan proje yönetimi becerilerinin yetersizliği nedeniyle başarısızlığa uğradığı belirtilmektedir. Bu gerçek göz önünde bulundurularak yapılan çalışmada proje yönetimi ve proje yönetimi bilgi alanları olan kapsam, iletişim, bütçe,

zaman, insan kaynakları, tedarik, risk, kalite ve uyum idaresi tanıtılmış ve uygulanmasına yönelik bilgiler verilmiştir (Çankaya, 2006).

Neser (2017) de yaptığı analizin neticesinde verimli iş faaliyetlerinin yarı verimli ve verimli olmayan aktivitelerle yüksek derecede olumsuz ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır. Dolayısıyla, verimli zamanın artırılması için yarı verimli ve verimli olmayan zamanın minimize edilmesi gerekir ve bu hedef, uygun planlama, uygun saha idaresi ve yeterli teknoloji kullanımı ve kısacası doğru proje yönetimi ile sağlanabildiğini belirtmiştir.

Yenilenebilir enerji konusunda ise Koç, Kaya (2015) de yapılan bir araştırma sonucunda dünyada ve Türkiye’de enerji kaynakları ile yenilenebilir enerjinin durumu değerlendirilmiştir. Bu amaçla, son yıllarda kullanımı giderek artan, gelecekte yenilenemez enerji kaynaklarının yerini alacağı düşünülen yenilenebilir enerji kaynakları tüketimi incelemiş olup ülkemizde yenilenebilir enerji kullanımı giderek yaygınlaşmasına rağmen, ülkemizin enerji ihtiyacının büyük bir kısmı halen yenilenemeyen enerji kaynaklarından sağlandığını ve ülkemizin yenilenebilir enerji potansiyelinden daha fazla yararlanmak amacıyla mevcut projeler hızla tamamlanması ve ülkemizdeki enerji iletim alt yapısı güçlendirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Yine bu konuda yapılan başka bir çalışmada ise Doğan (2019); Yenilenebilir enerji konusunda farkındalığın ve bilinçliliğin artış göstermesi yatırımların artmasını sağlamıştır. Gereken yasal çerçeve içerisinde başlatılan süreçlerin uzun vadelerde gerçekleşmesi yatırımlarda aksamalara hatta projenin gerçekleştirilememesine neden olabilmektedir. Süreç içerisinde revizelerin yapılarak problemlerin çözümü hedeflenmelidir. Devlet yatırım teşviklerinin artışı yatırımcılar için büyük bir imkân sunduğunu belirtmiştir ve yenilenebilir enerjinin önümüzdeki yıllarda daha da önemli hale geleceği belirtilmiştir.

Rüzgâr enerjisi konusunda Kocatürk (2017) tarafından yapılan bir çalışmada, Türkiye’nin enerji gereksinimini dışa bağımsız ve sürdürülebilir bir şekilde elde etmesi, ülke ekonomisinin gelişimi ve diğer ülkelerle rekabet edebilmesi bakımından offshore rüzgâr enerjisi mühim bir rol oynamaktadır. Ülkemizin rüzgâr enerjisi potansiyeli çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir. Bu çalışmalardaki verilere bakıldığında, Türkiye’nin çok önemli bir potansiyele sahip olduğu, fakat bu potansiyelin elektrik enerjisi üretimi amacına yönelik olarak yeterli düzeyde kullanılmadığı görülmektedir. Günümüzde mevcut potansiyelin yalnızca çok küçük bir bölümü kullanılmaktadır ancak son yıllarda yapılan projeler, bu oranın ileriki yıllarda artacağını gösterdiğini belirtmişlerdir. Bu konudaki başka bir çalışmada ise Türkiye’nin enerji geleceği hakkında Çelik Ve Öztürk (2006) tarafında yapılan bir çalışmada, Türkiye’nin enerji geleceğinin rüzgâr santrallerinde olduğunu ve bu konunun Türkiye ekonomisindeki önemini belirtmiştir.

Dünya enerji raporunda (2020) rüzgâr santrallerinin dünyadaki enerji üretimindeki payının her yıl daha da arttığını belirtmiştir. Özbay, Yavuz (2020) yaptığı bir çalışmada yine bu konuda ki tespitleri şu şekildedir. Mevcut fosil yakıtların sınırlı olması, karbon ayak izinin azaltılmasında önemli bir rol oynaması olması ve enerji fiyatlarındaki istikrarsızlığı

dengelemesi açısından rüzgâr enerjisi son derece mühim bir role sahip olacağını, rüzgar türbinleri sahip oldukları yüksek kapasite oranları ve düşük birim enerji giderleri sayesinde geleneksel enerji üretim yöntemleri ile rekabet edecek düzeye geldiğini, Türkiye’deki rüzgâr potansiyelin yüksek olması ve devlet mekanizmalarının da yenilenebilir enerjiyi desteklemesinden dolayı, önümüzdeki yıllarda daha büyük ve güçlü türbinlerin kurulacağı, daha büyük rüzgâr türbinleri ile birlikte nakliye ve kurulum süreçlerinin de bu doğrultuda iyileştirilmesi ve geliştirilmesi gerektiğini, rüzgâr türbinlerinin işletme ve bakım faaliyetleri içinise yatırımcı firmalarının uzun vadeli uygulanabilir çözümlere sahip olması gerekir. Yatırımcı firma, rüzgâr türbini kurulduktan sonra yüksek performans ve minimum duruş ile çalışması için her türlü kestirimci bakım faaliyetini doğru planlama ile organize edilmesi gerektiğini. Ülkemizin sahip olduğu enerji potansiyelinden yararlanarak, enerji alanında yerleşme hedefiyle dışabağımlılıktan kurtulmak için gerekli politikaların geliştirilmesi gerekmektedir. Rüzgâr türbinlerinin üretimi, kurulumu ve bakımını yürütecek uzman ve yetişmiş eleman sayısının artırılması ilerleyen yıllar için son derece önem arz ettiğini öngörmüşlerdir.

Yiğit (2019) tarafından yapılan bir araştırmada güneş enerjisi santrallerinin kurulumunda oldukça fazla etkenin verimliliği etkilediğini belirtmiş ve bunlardan birisininse proje yönetimi olduğunu tespit etmiştir.

Verimlilik ile ilgili yapılan bir başka araştırmada Özbek (2007) projenin verimlilik analizinin yapmanın projedeki öneminden bahsetmiştir. Her proje için mutlaka yapılması gerektiğini detaylarıyla açıklamıştır.

Literatürde proje yönetim metodolojilerini kullanmanın faydalarını inceleyen çalışmalara bakıldığında; Spender (1996); Kerzner (2005); Terzilli, Meirelles (2016) ve Silvius (2017) çalışmalarında proje yönetim metodolojilerinin bilgi üretme ve bilgi yönetimi konusunda yapılmasını öngördüğü çalışmalar nedeniyle proje başarısına önemli katkıların bulunduğunu belirtmiştir. Yine benzer şekilde Young, Jodan (2008) ve Wysocki (2011) çalışmalarında proje metodolojisi uygulamalarında başarı metriklerinin ölçülebilmesini sağlaması ve yapılan ölçümler sonucunda sürekli iyileşmeye izin vermesi açısından metodolojinin önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Bu kapsamda tez çalışması ile rüzgâr enerjisi santrallerinin kurulum projelerinde uygulanan proje yönetimi metodolojilerini tespit ederek, her bir metodoloji için proje yönetim hatalarını ortaya koymaya ve bu şekilde rüzgar enerjisi santrallerinin kurulumuna en uygun metodolojinin belirlenmesine çalışılacaktır.

5. METODOLOJİ VE UYGULAMA

5.1. Araştırma Metodolojisi

Bu tez çalışması ile öncelikle Türkiye’de kurulan RES’lerde uygulanan proje yönetimi metodolojisini tespit etmek üzere Aslami (2019) çalışmasında kullanılan anket (Ek-1) geliştirilerek örnekleme bulunan projeler için uygulanmıştır. Ankete dayalı veriler analiz edilerek, proje yönetiminin organizasyonel performansı tespit edilmiştir.

Yapılacak anketler için kullanılacak örneklem; Türkiye’nin 45 ilinde bulunan toplamda 274 rüzgâr enerjisi santralidir. Bu rüzgâr enerji santralleri Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının resmî web sitesinden tespit edilmiştir. Bu santraller tespit edilirken aranan kriter santralin kurulu gücünün 30 MW üstü yıllık üretim kapasitesinde olmasıdır. Bu gücün altındaki enerji üretim tesislerinin daha çok kendi işletmesine ait olması ya da küçük bir bölgesel bir üretim yapmasından kaynaklanmaktadır.

Bu santraller ile iletişime geçilerek anket uygulaması hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Rüzgâr enerjisi santrali kurulumunda çalışan mühendisler ve diğer proje uygulayıcılarıyla çevrimiçi anketler yapılmış ve anket sonucu toplanan veriler üçüncü nesil istatistik programlarından biri olarak kabul edilen Jamovi programında değerlendirmek üzere aktarılmış olup analizi edilmiştir.

Jamovi istatistiksel hesaplamalarda analizlerde, grafik oluşturmada oldukça popüler bir programdır. Jamovi’nin en önemli özelliklerinden biri R programla dili üzerine kurulu olmasıdır. Programda aynı ara yüz üzerinde hem analizleri gerçekleştirmesi hem de sonuçların aynı anda görüntülenmesi büyük avantaj sağlamaktadır. Jamovi’de yapılacak analizler öncelikle anket güvenilirlik ve geçerlilik testleri olacaktır. Daha sonra sırasıyla T testleri, varyans analizi, korelasyon analizi, regresyon analizleri yapılmış sonuçlar açıklayıcı bir şekilde yazılmıştır (Aksu, Reyhanlı oğlu, Eser, 2021).

Araştırma üç ana aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşama, araştırma metodolojisini destekleyen, araştırma problemini, araştırmanın amacını ve hedeflerini tanımlayan kapsamlı bir literatür taramasından oluşmuştur. İkinci aşamada daha önce örneklem kısmında belirttiğimiz firmalarla temasa geçerek anket katılımını sağlayıp veri toplanmış ve üçüncü aşamada anket aracılığıyla toplanan verilerin analizleri yapılmıştır.

6.BULGULAR

Jamovi paket programı yardımı ile anketler değerlendirilmiş, istatistiksel test ve analizler yapılmıştır. Sonuçlar, tablolar ve diyagramlar şeklinde tanımlayıcı istatistiklerle sunulmuştur.

6.1. Güvenilirlik Testleri

Kullanılan anketin geçerliliğini gösteren Cronbach's Alpha testi yapılmış ve Türkiye'deki rüzgâr enerjisi santralleri kurulumu sektöründe şu anda var olan proje yönetimi ile ilgili sorunları değerlendirmek ve sıralamak için göreceli önem endeksi (Relative Importance Index – RII) yapılmıştır. Tespit edilen sorunların hangi metodolojiye bağlı olduğu tespit amaçlı kolerasyon testleri yapılmıştır. Ayrıca Araştırmanın uygulama aşaması için seçilen ankette bulunan verilerin analizi tanımlayıcı istatistikler frekans, yüzde, ortalama ve standart sapma değerleri ile sunulmuştur. Çalışmadaki soru gruplarının; güvenilirlik düzeylerinin incelenmesi amacı ile Cronbach's Alpha güvenilirlik analizi, faktör yapısını tespit etmek amacı ile de faktör analizi uygulaması yapılmıştır. Çalışmada ikili gruplarda farklılığın incelenmesi amacı ile t testi analizi, üç ve üzerinde olan gruplarda boyut puanlarının farklılığının incelenmesi amacı ile de ANOVA testi uygulanmıştır. Araştırmaya katılanların demografik niteliklerini ölçmek amacıyla ankette 6 madde bulunmaktadır. Araştırma popülasyonunun büyük bölümü program yöneticileri, proje yöneticileri, kalite kontrol yöneticileri ve planlama mühendislerinden oluşmaktadır. Bu bölümde katılımcıları çalıştıkları organizasyon türleri, eğitim seviyeleri, tecrübeleri, yürüttükleri proje türleri ve diğer demografik bilgileri yer almaktadır.

6.2. Katılımcıların Organizasyon Türü

Türkiye'deki rüzgâr enerjisi santrali projelerinin uygulayıcısı olarak kamu (Devlet), özel ve uluslararası kurullar olmak üzere üç ana tür sektör vardır. Ankete katılan 426 kişiden 127'si (%30'u) kamu sektörü, 265'i (%62'i) özel sektör ve 34'ü (%8'i) ise uluslararası kuruluşlarda çalışmaktadırlar. Sonuçlar incelendiğinde özel sektörün rüzgâr enerjisi santrali kurulumu organizasyonundaki yeri, diğer işverenlere göre daha yüksektir.

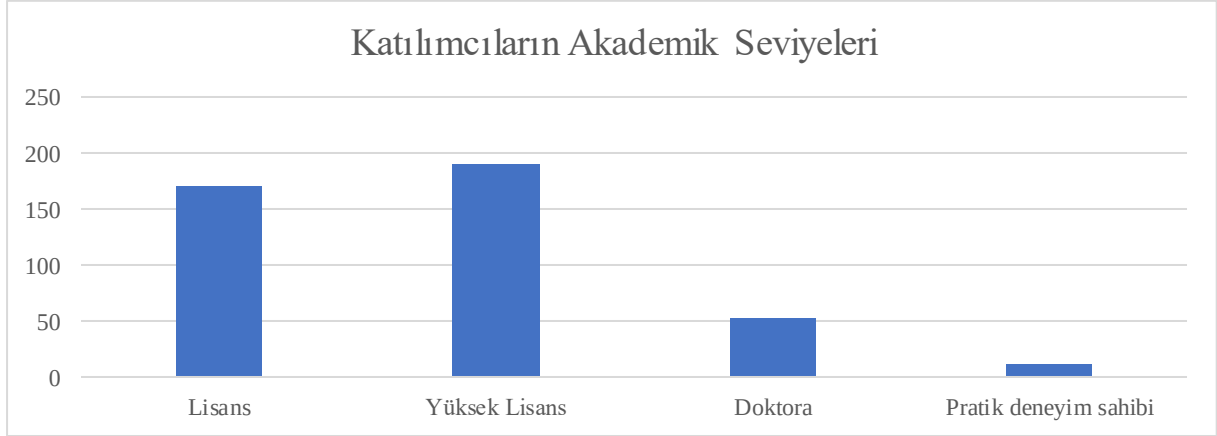


Şekil 4. Katılımcıların Organizasyon Türü

Özel sektör (%62): Ankete katılanların büyük çoğunluğunu oluşturuyor. Bu durum, rüzgar enerjisi yatırımlarının ağırlıklı olarak özel sermaye tarafından yürütüldüğünü ortaya koyuyor. **Kamu sektörü (%30):** Önemli bir paya sahip olsa da özel sektörün gerisinde kalmış durumda. Kamu, muhtemelen denetleyici, düzenleyici ve destekleyici roller üstleniyor. **Uluslararası kuruluşlar (%8):** Küçük bir oran olsa da sektörde küresel işbirliklerinin, yatırım ortaklıklarının veya teknik danışmanlık süreçlerinin yer aldığını gösteriyor. Özel sektörün baskınlığı, Türkiye’de yenilenebilir enerji yatırımlarının serbest piyasa dinamiklerine göre şekillendiğini gösteriyor. Bu durum, devletin sektörü daha çok teşvik eden ve düzenleyen bir pozisyonda olduğunu ima eder. Kamu sektöründeki çalışan oranı, devletin projelerde yer aldığını ancak doğrudan uygulayıcı olarak çoğunlukta olmadığını gösteriyor. Uluslararası katılımın sınırlı olması, Türkiye’nin rüzgar enerjisinde daha çok yerel ve ulusal düzeyde geliştiğini, küresel entegrasyonun ise henüz sınırlı düzeyde kaldığını düşündürebilir. Bu dağılım, rüzgar enerjisi sektörünün dinamik, rekabetçi ve özel yatırım odaklı bir yapıya sahip olduğunu; ancak aynı zamanda kamu-özel-uluslararası iş birliklerinin de mevcut olduğunu göstermektedir. Bu üçlü yapı, projelerin finansmanı, uygulanması ve sürdürülebilirliği açısından çeşitlilik ve denge açısından önemlidir.

6.3. Katılımcıların Akademik Seviyeleri

Türkiye’deki rüzgâr enerjisi santrali projelerinin uygulayıcılarının akademik seviyeleri incelendiğinde, anket katılımcılarının 170’i (% 40’ı) lisans, 191’i (% 45’i) yüksek lisans, 53’ü (% 12,5’i) doktora seviyesinde akademik eğitime sahipken, 12’i (% 2,5’i) herhangi bir eğitimi olmayıp pratik bilgilerle organizasyonun içinde olan kişilerden oluşmaktadır.

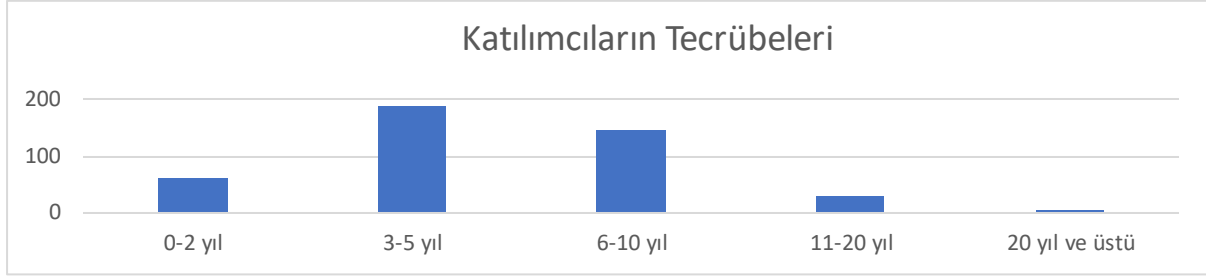


Şekil 5. Katılımcıların Eğitim Seviyeleri

Lisans mezunları (%40): Sektörün önemli bir kısmını oluşturuyor. Bu grup, çoğunlukla mühendislik, enerji sistemleri gibi alanlardan gelen uygulayıcılar olabilir. Yüksek lisans mezunları (%45): En yüksek orana sahip grup. Bu durum, sektörde uzmanlaşmanın ve ileri düzey teknik bilginin önemsendiğini gösteriyor. Doktora mezunları (%12,5): Bu oran, akademik derinliğe sahip bir kesimin de projelerde yer aldığını gösteriyor. Bu kişiler Ar-Ge, strateji, optimizasyon gibi konularda katkı sunuyor olabilir. Eğitim almamış ama pratik bilgiye sahip kişiler (%2,5): Sektörde deneyimle yetişen ustaların ve teknik personelin hâlâ az da olsa rol aldığını gösteriyor. Akademik yetkinlik düzeyi yüksek bir iş gücü profili söz konusu. Bu, teknolojik altyapının karmaşıklığına ve proje süreçlerinin bilgi yoğunluğuna işaret eder. Aynı zamanda teorik bilginin uygulamaya aktarımı açısından sektörde güçlü bir temel olduğunu gösterir. Doktora düzeyindeki katılımın %12,5 gibi yüksek sayılabilecek bir seviyede olması, rüzgar enerjisi projelerinde akademik bilgi ve araştırma temelli yaklaşımların değer gördüğünü gösteriyor. %2,5'lik pratik bilgiye sahip kişiler, özellikle sahada, kurulum ve bakım süreçlerinde uzun yıllar çalışarak deneyim kazanmış teknik personeli temsil ediyor olabilir. Bu profil, Türkiye’de rüzgar enerjisi sektörünün nitelikli insan kaynağına dayalı büyüdüğünü ve teknik uzmanlık gerektiren bir alan olduğunu açıkça ortaya koyuyor.

6.4. Katılımcıların Tecrübeleri

Ankete katılanların mesleki tecrübeleri aşağıdaki gibi 5 kategoriye ayrılmıştır: Bunlar 0-2 yıl arası, 3-5 yıl arası, 6-10 yıl arası, 11-20 yıl arası ve 20 yıl üzeridir. Katılımcıların 60’ı (%14’ü) 0-2 yıl arası, 189’u (%44,4’ü) 3-5 yıl arası, 146 (%34,3’ü) 6-10 yıl arası, 30’u (%7’si) 11-20 yıl arası ve 2 kişide 20 yıl üzeri tecrübeye sahip çalışanlar olarak görülmektedir. Sonuç olarak rüzgar santrali projelerinde çalışan kişilerin çoğunlukla 2-10 yıl arası kurulum tecrübesine sahip olduğu görülmektedir.

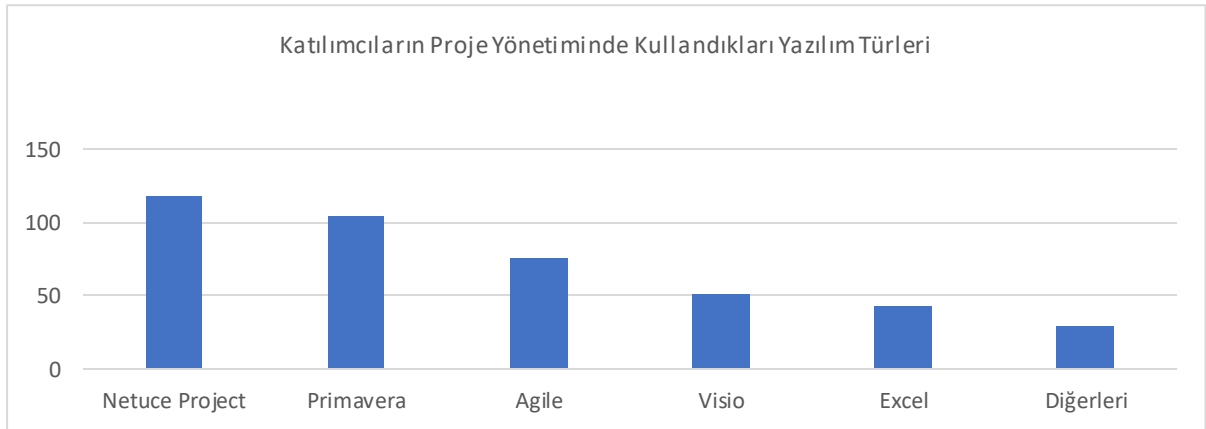


Şekil 6. Katılımcıların Mesleki Tecrübeleri

Katılımcıların %78,7'si (189 kişi + 146 kişi = 335 kişi) 3-10 yıl arası tecrübeye sahip. Özellikle 3-5 yıl arası deneyime sahip olanlar en büyük grubu oluşturuyor (%44,4). 0-2 yıl arası deneyime sahip olanların oranı (%14), sektöre yeni girenlerin sayısının azımsanmayacak düzeyde olduğunu gösteriyor. 11 yıl ve üzeri tecrübeye sahip kişilerin oranı oldukça düşük (%7 + %0,5 = %7,5), bu da sektörün nispeten genç veya büyüme sürecinde olduğunu düşündürülebilir. Yoğunlukla 2-10 yıl arası tecrübeye sahip çalışanların bulunması, rüzgar enerjisi sektörünün Türkiye gibi gelişmekte olan pazarlarda son 10-15 yılda hızlı bir büyüme sürecine girdiğini yansıtır. Uzun yıllara dayalı deneyimi olan uzmanların azlığı, sektörün kurumsallaşma sürecinde olduğunu veya personel sirkülasyonunun yüksek olabileceğini işaret edebilir. Bu dağılım aynı zamanda eğitim, bilgi paylaşımı ve teknik kapasite geliştirme ihtiyacını da ortaya koyar; çünkü genç bir kadronun sektörde baskın olması sürekli öğrenme ve gelişim ihtiyacını beraberinde getirir.

6.5. Katılımcıların Proje Yönetiminde Kullandıkları Yazılım Türleri

Türkiye'de rüzgâr enerjisi santrali kurulumunda kullanılan yazılım türlerinin dağılımına bakıldığında 119 'u (%28'i) Netuce Project, 105'i (%24,5'i) Primavera, 76'sı (%18'i) Agile, 51'i (%12'si) Visio, 43'ü (%11'i) excel, 30'u (%7'si) diğer programları kullandıklarını belirtmişlerdir.



Şekil 7. Katılımcıların Proje Yönetiminde Kullandıkları Yazılım Türleri

Netuce Project (%28): Netuce Project, en çok tercih edilen yazılım olup, katılımcıların %28'i bu yazılımı kullanmaktadır. Bu, rüzgâr enerjisi santrali kurulumu sürecinde en yaygın kullanılan yazılım olduğunu gösteriyor. Yüksek bir oran, yazılımın popülerliğini ve sektörde yaygın bir şekilde kullanılmasını işaret eder. Primavera (%24,5): Primavera, bir diğer önemli yazılımdır ve katılımcıların %24,5'i bu yazılımı tercih etmektedir. Primavera'nın geniş çapta projelerin planlanmasında ve yönetilmesinde kullanılması, rüzgâr enerjisi santrali kurulumlarında da sıklıkla tercih edilmesini açıklayabilir. Agile (%18): Agile yazılımı, %18'lik bir oranla üçüncü sıradadır. Bu yazılım, özellikle çevik proje yönetimi yöntemlerini benimseyenler tarafından tercih edilir. Rüzgâr enerjisi projelerinde esneklik ve hız gereksinimi duyulan durumlarda tercih ediliyor olabilir. Visio (%12): Visio, grafik ve diyagram oluşturma konusunda kullanılan bir yazılımdır. %12 oranıyla dördüncü sıradadır. Bu yazılım, projelerde süreçlerin veya şemaların görsel olarak sunulması ve analiz edilmesi için kullanılıyor olabilir. Excel (%11): Excel, %11'lik bir oranla rüzgâr enerjisi santrali kurulumunda kullanılan yazılımlar arasında yer alıyor. Excel, veri analizi ve proje yönetimi için yaygın olarak kullanılan basit ancak etkili bir yazılımdır. Bu yazılım genellikle verilerin düzenlenmesi ve temel hesaplamalar için tercih ediliyor olabilir. Diğer Programlar (%7): Diğer programlar, katılımcıların %7'si tarafından kullanılmaktadır. Bu, sektörde daha az bilinen veya özelleştirilmiş yazılımların kullanıldığını gösteriyor olabilir. Ayrıca, bu yazılımlar daha spesifik ihtiyaçlara veya belirli işlevlere hizmet ediyor olabilir. Netuce Project ve Primavera, sektördeki en yaygın kullanılan yazılımlar olup, büyük projelerin yönetimi ve takibi için yüksek oranda tercih edilmektedir. Agile gibi çevik yazılımlar, özellikle esneklik ve hız isteyen projelerde tercih edilmekte, Visio ise süreçlerin görsel yönetimi için kullanılıyor. Excel, temel veri işleme ve analiz ihtiyaçları için hala önemli bir araç olarak yer almakta, fakat daha kapsamlı yazılımlar kadar yaygın değil. Diğer yazılımlar kategorisi ise sektördeki çeşitliliği ve özelleşmiş araçların kullanımını gösteriyor. Rüzgâr enerjisi santrali kurulumlarında en çok tercih edilen yazılımlar Netuce Project ve Primavera olup, diğer yazılımlar daha özel amaçlarla kullanılmaktadır

6.6. Güvenirlilik Analizi

Elde edilen cevaplar analiz edilmeden önce, soruların güvenilirliğini tespit etmek için bir Cronbach's Alpha analizi yapılmıştır. Bu test, Likert ölçeği kullanılarak yapılan testlerin iç tutarlılığını ölçen bir güvenilirlik testidir (Bonett ve Wright, 2015). Teorik olarak, Cronbach's Alpha sonuçları 0 ile 1 arasındadır. Genel kurala göre, Cronbach's Alpha değeri 0.70 ve üzeri değerler kabul edilebilir, 0.80 ve üzeri rakamlar iyi, 0.90 ve üzeri değerler ise çok iyi olarak kabul edilmektedir (Diedenhofen ve Musch, 2016).

Çalışmada kullanılan anketin 2. bölümünde 30 soru yer almaktadır. Proje yönetimi bileşenlerini rüzgâr enerji santralleri projeleri açısından değerlendirme Sorularına verilen cevaplara göre bulunan ortalamalar ve standart sapmaları Tablo 6.5'de verilmiştir.

Tablo 2. Anketin 2. Bölümü istatistikleri

	Proje ekibi arasında yetkilendirme tam olarak yapılmış mıdır?	Projenin hedefleri ile temel faaliyetler ve teslimat zamanları tanımlanmış mıdır?	Proje performansını değerlendirmeye yarayacak sayısal ölçütler kuruluş tarafından belirlenmiş midir?	Proje kapsamının paydaşlar tarafından anlaşılmasına yönelik faaliyetler yürütülmekte midir?	Proje kapsamında yapılan değişiklikler, maliyet ve kısıtlar açısından değerlendirilmekte midir?	Sorunlar ve önerilen iyileştirmeler açıkça tanımlanıp belgelendirilmiş midir?	Harcamalar ile kaynaklar eşleştirilmiş midir?	Harcamalar proje bütçesine uygun bir şekilde gerçekleştirilmekte midir?	Maliyet yönetim planları geliştirilmiş midir?	Bütçe uygulamaları takip edilmekte midir?
N	425	424	425	425	425	425	425	424	425	420
Missing	0	1	0	0	0	0	0	1	0	5
Mean	2.76	2.63	2.93	3.05	2.96	3.08	2.86	3.17	3.30	3.15
Median	3	3.00	3	3	3	3	3	3.00	3	3.00
Standard deviation	1.23	1.19	1.30	1.29	1.32	1.19	1.30	1.26	1.11	1.39
Minimum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Maximum	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

	Proje ekibi arasında yetkilendirme tam olarak yapılmış mıdır?	Projenin hedefleri ile temel faaliyetler ve teslimat zamanları tanımlanmış mıdır?	Proje performansını değerlendirmeye yarayacak sayısal ölçütler kuruluş tarafından belirlenmiş midir?	Proje kapsamının paydaşlar tarafından anlaşılmasına yönelik faaliyetler yürütülmekte midir?	Proje kapsamında yapılan değişiklikler, maliyet ve kısıtlar açısından değerlendirilmekte midir?	Sorunlar ve önerilen iyileştirmeler açıkça tanımlanıp belgelendirilmiş midir?	Harcamalar ile kaynaklar eşleştirilmiş midir?	Harcamalar proje bütçesine uygun bir şekilde gerçekleştirilmekte midir?	Maliyet yönetim planları geliştirilmiş midir?	Bütçe uygulamaları takip edilmekte midir?
N	425	424	425	425	425	425	425	424	425	420
Missing	0	1	0	0	0	0	0	1	0	5
Mean	2.76	2.63	2.93	3.05	2.96	3.08	2.86	3.17	3.30	3.15
Median	3	3.00	3	3	3	3	3	3.00	3	3.00
Standard deviation	1.23	1.19	1.30	1.29	1.32	1.19	1.30	1.26	1.11	1.39
Minimum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Maximum	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

	Proje ekibi arasında yetkilendirme tam olarak yapılmış mıdır?	Projenin hedefleri ile temel faaliyetler ve teslimat zamanları tanımlanmış mıdır?	Proje performansını değerlendirmeye yarayacak sayısal ölçütler kuruluş tarafından belirlenmiş midir?	Proje kapsamının paydaşlar tarafından anlaşılmasına yönelik faaliyetler yürütülmekte midir?	Proje kapsamında yapılan değişiklikler, maliyet ve kısıtlar açısından değerlendirilmekte midir?	Sorunlar ve önerilen iyileştirmeler açıkça tanımlanıp belgelendirilmiş midir?	Harcamalar ile kaynaklar eşleştirilmiş midir?	Harcamalar proje bütçesine uygun bir şekilde gerçekleştirilmekte midir?	Maliyet yönetim planları geliştirilmiş midir?	Bütçe uygulamaları takip edilmekte midir?
N	425	424	425	425	425	425	425	424	425	420
Missing	0	1	0	0	0	0	0	1	0	5
Mean	2.76	2.63	2.93	3.05	2.96	3.08	2.86	3.17	3.30	3.15
Median	3	3.00	3	3	3	3	3	3.00	3	3.00
Standard deviation	1.23	1.19	1.30	1.29	1.32	1.19	1.30	1.26	1.11	1.39
Minimum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Maximum	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Buna göre anketin ikinci bölümü için yapılan güvenilirlik analizi sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3. Anketin İkinci Bölümünün Güvenirlik analizi sonuçları

Anket bölümü	Cronbach's Alpha	Soru sayısı
2.	0.891	30

Anketin 2. Bölümünde yeterli sayıda (30 adet) soru bulunmaktadır. Soru sayısının artması, genellikle daha kapsamlı bir ölçüm sağlar ve güvenilirliği artırır. 30 soru, anketin doğru ve tutarlı sonuçlar elde etmek için yeterli bir kapsam sunar. Bölüme ilişkin Cronbach's Alpha değerinin 0.891 olması nedeni ile ölçeğin iç tutarlılığı çok iyidir. Bulgular 2. Bölümün yüksek güvenilirlikte ve tutarlı sonuçlar sağlayan bir ölçüm aracı olduğunu göstermektedir.

Tablo 4. Anketin 3. Bölümü İstatistikleri

	Pazar rekabeti iyi anlaşılmıştır.	Net kar hedeflerine ulaşılmıştır.	Toplam proje iş programı temel amaç, hedef ve beklentileri karşılamıştır	Malzeme temini iyi yönetilmiştir	Ekipman temini iyi yönetilmiştir.	İşgücü temini iyi yönetilmiştir.	Programı değişimi iyi yönetilmiştir.	Toplam proje kalite amaçları temel amaç hedef ve beklentileri karşılamıştır.	Müşteri memnuniyeti iş takibi yolu ile sağlanmıştır.	Müşteri hedef ve beklentileri tam anlamı ile müşterilerle yapılan sözleşmelerle tanımlanmıştır	Projenin performans hedefleri karşılanmıştır.
N	423	425	422	421	425	425	425	425	425	425	425
Missing	2	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0
Mean	2.73	2.78	2.82	3.18	3.25	3.21	3.08	2.64	3.24	3.08	2.72
Median	3	3	3.00	3	3	3	3	2	3	3	3
Standard deviation	1.34	1.27	1.27	1.24	1.20	1.19	1.35	1.31	1.26	1.36	1.31
Minimum	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Maximum	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

	Projenin sonucunda elde edilen veriler performans metriklerinde tahmin edilebilmiştir.	Proje personeli proje boyunca performans ölçümlerinden haberdar edilmiştir.	Proje iş güvenliği performansı teknik elemanın deneyim seviyesine uygundur	Tehlike azaltma ölçümleri proje takımı tarafından iyi yönetilmiştir.	Malzeme satıcıları ve alt yükleniciler proje iş programı gereksinimlerine uymuşlardır.	Malzeme satıcıları ve alt yükleniciler proje dokümantasyon gereksinimlerine uymuşlardır	Yeni teknolojilerin yayılması proje performansını geliştirmiştir.	Bu projede proje ekibi firmanın pazar niteliklerini geliştirecek Deneyim ve eğitimi kazanmıştır
N	425	424	425	423	424	423	425	423
Missing	0	1	0	2	1	2	0	2
Mean	3.05	3.06	2.83	3.22	2.71	3.14	3.27	3.06
Median	3	3.00	3	3	3.00	3	3	3
Standard deviation	1.29	1.28	1.32	1.21	1.30	1.31	1.27	1.31
Minimum	1	1	1	1	1	1	1	1
Maximum	5	5	5	5	5	5	5	5

Tablo 5. Anketin Üçüncü Bölümünün Güvenirlik analizi sonuçları

Anket bölümü	Cronbach's Alpha	Soru sayısı
3.	0.821	19

Cronbach's Alpha, anketin güvenilirliğini veya iç tutarlılığını ölçer. Bu değer, anketin sorularının ne kadar tutarlı olduğunu ve ölçeğin ne kadar güvenilir olduğunu gösterir. 0.821 değeri, çok iyi bir iç tutarlılık seviyesini ifade eder. Genellikle 0.70 - 0.80 arası iyi, 0.80 - 0.90 arası çok iyi olarak kabul edilir. Bu durumda, 0.821'lik bir değer, anket bölümünün oldukça güvenilir olduğunu ve soruların tutarlı bir şekilde ölçüm sağladığını gösterir. Anketin 19 sorudan oluştuğu belirtilmiştir. Soruların sayısının artması, genellikle daha kapsamlı bir ölçüm sağlar. 19 soru ile yapılan bir ölçüm, yeterli sayıda soruya sahip olup güvenilirlik açısından güçlüdür. Sonuç olarak, anketin 3. bölümü güvenilir bir ölçüm aracıdır ve katılımcıların tutarlı yanıtlar verdiğini gösteriyor. Anket Çalışmasının 4.bölümünde Türkiye'deki Rüzgâr Enerjisi Santralleri Kurulumundaki Genel Problemler İçin Güvenilirlik Analizi yapılmıştır. Bu bölümde 16 soru yer almaktadır. Aşağıdaki tabloda sorulara verilen cevapların ortalamaları ve standart sapmaları verilmiştir.

Tablo 6. Anketin 4. bölümündeki maddelerin istatistikleri

	Güvenlik Önemli Bir Sorundur	Proje Yüklenicisinin Bilgi Ve Tecrübe Eksikliği	Proje Üzerindeki Politik Çatışmalar	Proje Uygulama Bütçesindeki Finansal Problemler	Res Kurulum Projelerinde Karmaşık Bürokrasi Ve Mevzuat Yapısı V	Projenin Uygulama Arazisindeki Tesliminde Gecikmeler	Proje Tasarım Hataları	Personel Ödemelerinde Gecikme
N	425	425	423	423	425	425	423	425
Missing	0	0	2	2	0	0	2	0
Mean	2.90	2.75	3.18	3.29	3.08	3.03	3.13	3.10
Median	3	3	3	3	3	3	3	3
Standard deviation	1.26	1.31	1.30	1.30	1.31	1.26	1.36	1.28
Minimum	1	1	1	1	1	1	1	1
Maximum	5	5	5	5	5	5	5	5

	Doğal Afetler (Olumsuz Hava Koşulları, Deprem Vb.)	Proje Uygulamasında Kullanılan Yetersiz Teknoloji Bir Sorun Yaratmaktadır	Yetersiz İş Güvenliği	Projenin Malzeme İle İlgili Tedarik Problemleri Olması Bir Sorundur	Projelerin Zaman Ve Maliyet Olarak Aşımı	Yetersiz Proje Yönetimi	Proje Yapımında Kullanılan Düşük İşçi Ve Malzeme Kalitesi	Projenin Uygulanacağı Alanda Ki Yolsuzluk Sorunu
N	414	422	424	422	425	425	425	425
Missing	11	3	1	3	0	0	0	0
Mean	2.95	2.98	2.97	3.14	2.93	3.04	3.14	3.00
Median	3.00	3.00	3.00	3.00	3	3	3	3
Standard deviation	1.33	1.28	1.23	1.28	1.34	1.23	1.36	1.35
Minimum	1	1	1	1	1	1	1	1
Maximum	5	5	5	5	5	5	5	5

Tablo 7. Anketin Dördüncü Bölümünün Güvenirlik Analizi Sonuçları

Anket bölümü	Cronbach's Alpha	Soru sayısı
4.	0.836	16

Anket bölümünün Cronbach's Alpha değeri 0.836 olduğundan, bu bölüm yüksek bir iç tutarlılığa sahip ve güvenilir bir ölçüm aracıdır. 16 soruyla yapılan bu ölçüm, katılımcıların benzer eğilimlere sahip olduklarını ve anketin ölçtüğü kavramın tutarlı bir şekilde değerlendirildiğini gösteriyor.

6.7. Frekans Analizleri ve Değerlendirmeleri

Türkiye'deki rüzgar santrali kurulumu sektöründe çalışan proje yöneticiler ve diğer uygulayıcılar ile yapılan anket çalışması neticesinde jamovi veri analizi programı kullanılarak elde edilen anket sorularının frekans tabloları ve şekilleri aşağıda verilmiştir.

Çalışmanın 1.bölümünü oluşturan anket katılanlarının demografik bilgilerinin Değerlendirme Soruları yönelik hazırlanan ankette katılımcıların her bir soru için verdikleri cevaplar ve frekans analizleri Tablo 8.'de verilmiştir.

Tablo 8. Demografik Bilgiler Frekans Analizi

	Level	Count	Total	Proportion	p
Yaşınız	18 yaş altı	1	425	0.002	1.000
	18- 24	325	425	0.765	< .001
	25-34	38	425	0.089	1.000
	35-44	59	425	0.139	1.000
	45-54	1	425	0.002	1.000
	54 'ün üzerinde	1	425	0.002	1.000
Cinsiyetiniz	Erkek	399	425	0.939	< .001
	Kadın	26	425	0.061	1.000
Projedeki Pozisyonunuz nedir	Mühendis	157	425	0.369	1.000
	Teknik Sorumlu	41	425	0.096	1.000
	Yönetici	69	425	0.162	1.000
	Üst Yönetici	4	425	0.009	1.000
	İşçi	154	425	0.362	1.000
Projeniz hangi sektörde faaliyet göstermektedir	Kamu	125	425	0.294	1.000
	Ulusal konsorsiyum	31	425	0.073	1.000
	Uluslararası Konsorsiyum	1	425	0.002	1.000
	Özel	268	425	0.631	< .001
Proje Yönetimi Konusunda Eğitiminizin Düzeyi	Doktora	48	425	0.113	1.000
	Eğitimsizim	4	425	0.009	1.000
	Lisans	175	425	0.412	1.000
	Pratik Deneyim Sahibiyim	2	425	0.005	1.000
	Yüksek Lisans	196	425	0.461	0.951
Proje Yönetimi konusundaki iş tecrübeniz nedir	0-2 yıl	58	425	0.136	1.000
	11-20 yıl	36	425	0.085	1.000
	20 yıl ve üzeri	1	425	0.002	1.000
	3-5 yıl	189	425	0.445	0.990
	6-10 yıl	141	425	0.332	1.000

6.8. Proje Yönetim Metodolojisinin Belirlenmesi

Rüzgâr Enerji Santralleri Projelerinde Sıklıkla Kullanılan Proje Yönetim Metodolojisinin Belirlenmesi için Proje Yönetimi Bileşenlerinin Rüzgâr Enerji Santrali Projeleri Açısından Likert Ölçeği Analizleri Ve Değerlendirmesi Yapılmıştır.

Likert ölçeği genellikle bir kavramı ölçmek için kullanılan anket sorularının değerlendirilmesi için geliştirilmiş bir tür eşit aralıklı ölçektir. Genellikle 5'li kullanılsa da bazı araştırmalarda 3'ü, 7'li ve 9'lu Likert ölçekleri de kullanılabilir (Naser, 2019).

Likert ölçeği, Rensis Likert'in geliştirdiği bir tutum ölçeğidir. Açık ve tek bir yargı şeklinde sıralanan cümleler, 1'den 5'e doğru, Kesinlikle Katılmıyorum (1) Katılmıyorum (2)

Kararsızım (3) Katılıyorum (4) Kesinlikle Katılıyorum (5) şeklindeki ifadelerle değerlendirilir.

Göreceli önem endeksi (Relative Importance Index-RII), aşağıdaki denklem 4.1’de gösterilen formülü kullanılarak hesaplanmıştır.

$$RII = \frac{5n_5 + 4n_4 + 3n_3 + 2n_2 + 1n_1}{5(n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5)}$$

n_1 = “1” cevaplayan katılımcı sayısı

n_2 = “2” cevaplayan katılımcı sayısı

n_3 = “3” cevaplayan katılımcı sayısı

n_4 = “4” cevaplayan katılımcı sayısı

n_5 = “5” cevaplayan katılımcı sayısı

Anketin 2.bölümlerdeki bütün sorular için Relative Importance Index (RII) yukarıda belirtilen denklem ile hesaplanmış ve verilen cevaplar RII değerlerine göre sıralanmıştır. Anketin 2. Bölümü proje yönetim metodolojilerine ait olan niteliklerden oluştuğu için bu sayede verilen cevaplara ait tablo 9 ‘da RII sıralması yapılarak, rüzgar enerjisi santralleri kurulumunda en çok kullanılan proje yönetim metodolisi niteliklerini ve proje yönetim metodolojisini tespit edilmeye çalışılmıştır.

Tablo 9. Proje Yönetimi Bileşenlerini Rüzgâr Enerji Santralleri Projeleri Açısından RII değerleri

Problem	RII	Sıralama	Ortalama	Standart sapma
Proje ekibi arasında yetkilendirme tam olarak yapılmış mıdır?	0.896	2	4.53	0.972
Projenin hedefleri ile temel faaliyetler ve teslimat zamanları tanımlanmış mıdır?	0.795	27	3.35	0.876
Proje performansını değerlendirmeye yarayacak sayısal ölçütler kuruluş tarafından belirlenmiş midir?	0.810	24	3.46	0.882
Proje kapsamının paydaşlar tarafından anlaşılmasına yönelik faaliyetler yürütülmekte midir?	0.873	9	4.01	0.921

Proje kapsamında yapılan değişiklikler, maliyet ve kısıtlar açısından değerlendirilmekte midir?	0.882	6	4.20	0.784
Sorunlar ve önerilen iyileştirmeler açıkça tanımlanıp belgelendirilmiş midir?	0.850	16	3.96	0.865
Harcamalar ile kaynaklar eşleştirilmiş midir?	0.890	4	4.42	0.784
Harcamalar proje bütçesine uygun bir şekilde gerçekleştirilmekte midir?	0.887	5	4.35	0.856
Maliyet yönetim planları geliştirilmiş midir?	0.875	8	4.02	0.878
Bütçe uygulamaları takip edilmekte midir?	0.899	1	4.65	0.905
Maliyet analizi yöntemleri kullanılmakta mıdır?	0.891	3	4.37	0.846
Proje yaşam döngüsü boyunca mutabık kalınan faaliyetler aksamadan yürütölmekte midir?	0.825	22	3.65	0.768
Maliyet yönetim süreçleri ile proje sonuçları eşleşmekte midir?	0.848	17	3.95	0.852
Maliyet yönetim sorunları ile önerilen iyileştirmeler eşleştirilerek belgelendirilmiş midir?	0.838	20	3.84	0.769
Bilgi gereksinimleri belirlenmiş midir? Bu gereksinimler belgelendirilerek paydaşların kullanımına sunulmakta mıdır?	0.840	19	3.87	0.864
Belirlenen proje yönetimi bilgi sistemi kaliteli bir iletişimi sağlayacak şekilde yapılandırılmış mıdır?	0.880	7	4.12	0.912
Bilgi üretimi, toplanması, analizi için paydaşlar arasında sistem kurulmuş mudur?	0.835	21	3.82	0.834
Bilgi doğrulama süreçleri kullanılmakta mıdır?	0.864	11	3.65	0.845
Personelin iyileştirilmesi için terfi sistemleri ve eğitim faaliyetleri bulunmakta mıdır?	0.888	5	4.15	0.892
Müşteri ilişkileri açısından belirlenmiş kurallar var mıdır?	0.794	26	4.53	0.765

Proje sonuçlarını gözden geçirmeye yarayacak bilgi ve iletişim sistemleri mevcut mudur?	0.862	12	4.07	0.741
Risk yönetim planlaması yapılmış mıdır?	0.742	28	3.89	0.862
Riskler analiz edilerek, seçenekler değerlendirilmekte midir?	0.821	23	3.82	0.886
Riskler açısından iyileştirici güncelleştirmeler yapılmakta mıdır?	0.853	15	3.74	0.764
Kabul edilen riskler açısından değişen proje hedeflerini yansıtacak şekilde planlar yapılmakta mıdır?	0.861	13	3.90	0.873
Proje teslimat maliyetlerini azaltacak uygulamalar yapılmakta mıdır?	0.797	25	4.35	0.894
Proje başarısını arttırmak üzere yönetimsel uygulamalar yapılmakta mıdır?	0.768	28	4.62	0.840
Proje gereksinimlerini karşılamak üzere, personel motivasyonunu arttıracak uygulamalar yapılmakta mıdır?	0.844	18	3.94	0.779
Teslimat kalitesini arttırmak üzere uygulamalar yapılmakta mıdır?	0.856	14	3.89	0.884
Müşteri beklentilerini karşılamak üzere uygulamalar yapılmakta mıdır?	0.871	10	3.76	0.834

Yukarıda anket sorularında belirlenmiş olan proje yönetim metodolojilerinin nitelikleri incelediğinde RII sıralamasına göre rüzgâr enerjisi santrallerinde en çok kullanılan proje metodoloji yöntemleri sırasıyla;

- 1- Waterfall
- 2- Kanban
- 3- Lean
- 4- Agile
- 5- Scrum metodolojilerinin olduğu tespit edilmiştir.

Rüzgâr enerjisi santrallerinde en çok kullanılan proje yönetim metodolojilerinin özelliklerinden bütçe uygulamalarının yazılımsal bir şekilde yoğun bir şekilde takibi, yetkilendirmenin tam bir şekilde yapıldığı ve maliyet yönetimin sıkı bir şekilde denetlendiği yapı olarak Waterfall metodolojisinin özelliklerinden olduğu için en çok kullanılan metodoloji yöntemidir diyebiliriz.

Tablo 10. Proje yönetimi ile ilgili sorunların sıralaması

Problem	RII	Sıralama	Ortalama	Standart sapma
Zayıf koordinasyon	0.859	1	4.34	0.851
Yetersiz maliyet yönetimi	0.836	2	4.13	0.756
Yetersiz izleme ve kontrol	0.809	3	4.04	0.886
Yanlış planlama ve zamanlama	0.790	4	3.92	0.784
Yetersiz kapsam yönetimi	0.781	5	3.81	0.804
Proje yönetimi yazılımı kullanmamak	0.770	6	3.75	0.828
Yetersiz risk yönetimi	0.754	7	3.65	0.904
Etkili iletişim eksikliği	0.741	8	3.64	0.850
Yetersiz kaynak yönetimi	0.730	9	3.51	0.964
Paydaş katılım eksikliği	0.712	10	3.40	0.936

6.8.1. Zayıf Koordinasyon

Organizasyondaki koordinasyon zayıflığı projenin başarısını azaltabilir, oluşumları daha çıkmaz bir duruma dönüştürebilir ve tamamlanmasını geciktirebilir. Proje paydaşlarının tamamının çalışmalarını organize etmek için proje içinde düzenli bilgiyi sağlayan bir sürecin açık koordinasyon gerekir. Bu tür bir koordinasyonun uygulanması oluşum çalışanları arasında, şirket genelinde ve paydaşlar arasında etkileşime izin verir. Bir kurumda koordinasyon zayıflığının önceden belirlenmesini sağlayarak daha çok zararı önlemesi hedeflenebilir (Mendez, 2003).

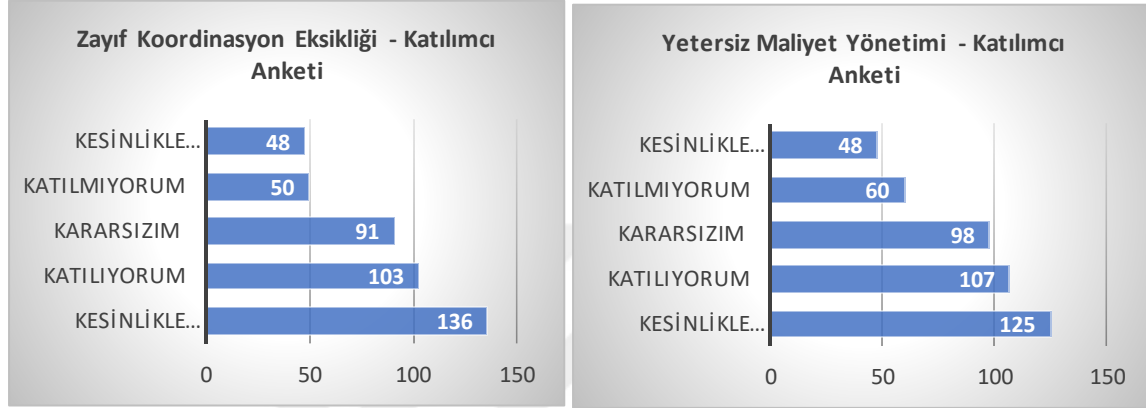
Proje koordinasyonun zayıflığının emarelerden biri, zamanında tamamlanamasıdır. Yönetim, üretim pazarlama arasındaki iletişim noksanlığı, gecikmelere ve organizasyonun zamanında bitirilmemesine neden olacaktır. Proje içindeki koordinasyon zayıflığının bir diğer emaresi de ihtiyaçtan çok veya aynı üretilmesidir. Pazarda tüketilemeyecek bir ürünü üretmek, hammadde ve zamanın daha fazlasını harcamak durumda kalınır. Bir firmada iletişim çabaları desteklenmediğinde, fikirler ve üretim de durabilir (Durdyev ve Ismail, 2016).

Projenin, güçlü bir koordinasyon iskeletine sahip olmadan gayesine ulaşması neredeyse imkansızdır. Bir projede etkili bir koordinasyon olmadan zaman ve maliyet fazlası ortaya

çkar. Bundan dolayı, bir projeyi başarılı bir şekilde bitirebilmek için her hedefe uygun koordinasyon şarttır (Van, 2016).

Zayıf koordinasyon ögesi ile ilgili uygulanan anket sonucunda, geçmiş çalışmalara uygun bir şekilde, en önemli problemin olarak zayıf organizasyondan kaynaklandığı öngörülmektedir. Bölümle ilgili anket sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 11. Zayıf Koordinasyon ve Yetersiz Maliyet Yönetimi Anket Sonuçları



6.8.2. Yetersiz Maliyet Yönetimi

Proje maliyet yönetimi, firma seviyesindeki projelerin tüm oluşturduğu döngü boyunca harcama ve başarısını ölçen bir metoddur. Proje maliyet yönetimi, projenin Kabul edilen bütçe dahilinde bitirilmesi için maliyet yönetimi, giderleri ön görme, bütçeleme, kontrol altına alma süreçlerini içerir (Tonchia, 2018).

Bir projeyi başarıyla sonuçlandırmak için kabul gören maliyet yönetimi çok önemli bir yere sahiptir. Rüzgar enerjisi santrali projelerinde uygun maliyet yönetimi olmadan kuruluşlar, maliyetlerinin kazancı aşması sebebiyle para kaybedebilir. Kontrolsüz maliyet yönetiminin bir diğer sorunu da, müşterilerine düzgün olmayan faturalar kesmesidir (Smith, 2016).

Yetersiz Maliyet Yönetimi ögesi ile ilgili uygulanan anket sonucunda, geçmiş çalışmalara uygun bir şekilde, en önemli problemin olarak yetersiz maliyet yönetiminden kaynaklandığı öngörülmektedir. Bölümle ilgili anket sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

6.8.3. Yetersiz İzleme Ve Kontrol

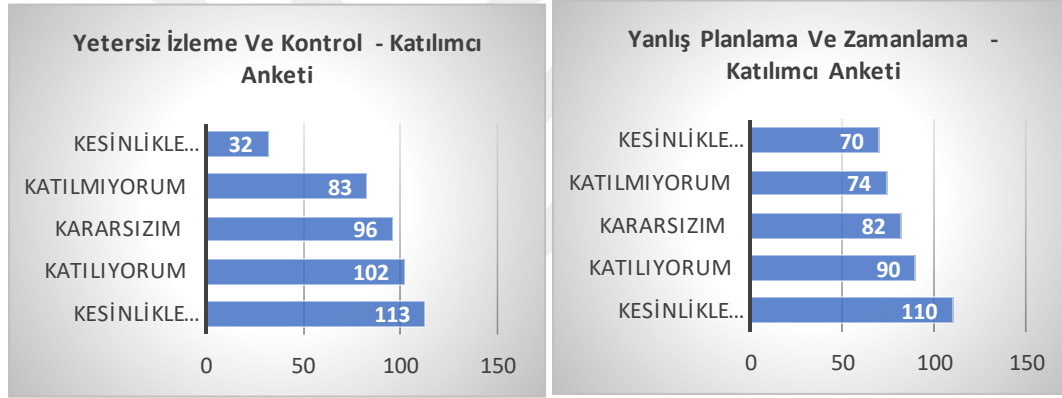
Proje izleme, paydaş başarısı ve proje süresi bir projenin tüm yaşam döngüsü ilgili olan ölçümlerin hepsini izleme ve kontrolü ifade eder. Başarılı ile tamamlanmış bir proje organizasyonu, ekipteki tüm çalışanların dönüt sağlayarak ve paydaşlara yönelik denetimi düzenli yapmak için yapılan tüm hareketler düzenli bir şekilde izlemelidir. İyi bir takip ve

kontrol şekli yapıldığında, projedeki tüm faaliyetleri sonlandırmak ve son teslimat süresine uymak daha da kolay olacaktır (Hazır, 2015).

Proje denetimi, başarılı ile sonuçlanan bir proje sonucunun verilerinin elde edilmesinde çok önemli bir yere sahiptir. Bir projenin başarılı ile sonuçlanması uygun denetime bağlıdır. Projenin amaçlarına varabilmesi için uygun bir proje kontrol denetiminin oluşturulması, proje yönetiminin mühim görevlerinden birisidir. Proje denetim sisteminin düzgün olması durumunda projenin başarılı bir şekilde tamamlanabileceği kanıtlanmıştır (Callistus vd, 2016).

Yetersiz izleme ve kontrol ögesi ile ilgili uygulanan anket sonucunda, geçmiş çalışmalara uygun bir şekilde, en önemli problemin olarak yetersiz izleme ve kontrolden kaynaklandığı öngörülmektedir. Bölümle ilgili anket sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 12. Yetersiz izleme Kontrol Ve Yanlış Planlama Ve Zamanlama Anket Sonuçları



6.8.4. Yanlış Planlama Ve Zamanlama

Planlama ve zamanlama, başarılı bir projeyi yönetmenin ayrılmaz unsurlarıdır. Planlama sürecinde öncelikle, projenin hedeflerine ulaşmak için uygun politika ve prosedürlerin seçilmesi için uğraşılmaktadır. Proje zamanlama ise görevleri zamanında yapmak için hangi görevlerin yapılması gerektiğini ve hangi kaynakların kullanılabileceğini gösteren bir mekanizmadır (Agve, 2015).

Yanlış planlama, proje ekip üyelerinin izlemesi gereken programın açıklanmadığı anlamına gelir. Yanlış planlandığında ekip üyeleri proje üzerinde çalıştıklarından beklenenin ne olduğunu net bir şekilde bilmezler. Projeyi bitirmek için zaman açısından bir sınır olmayacak şekilde organizasyonda tembel bir iş ortamı oluşur ve bu da projenin zamanında tamamlanamayacağı ve sonucun kaliteli bir çalışma olmayacağı anlamına gelmektedir (Raymond ve Bergeron, 2008).

Proje yönetimi bağlamında en yaygın hatalar arasında yetersiz planlama listenin başında geliyor. Yanlış planlama bir inşaat projesinde yetersiz zaman yönetimi, projenin hedeflerinin yetersiz tanımlanması, bütçe belirlenmemesi, müşterilerin memnuniyetsiz olması,

paydaşlardan destek eksikliği gibi problemlerin yaşanmasına neden olur (Zareea, 2018).

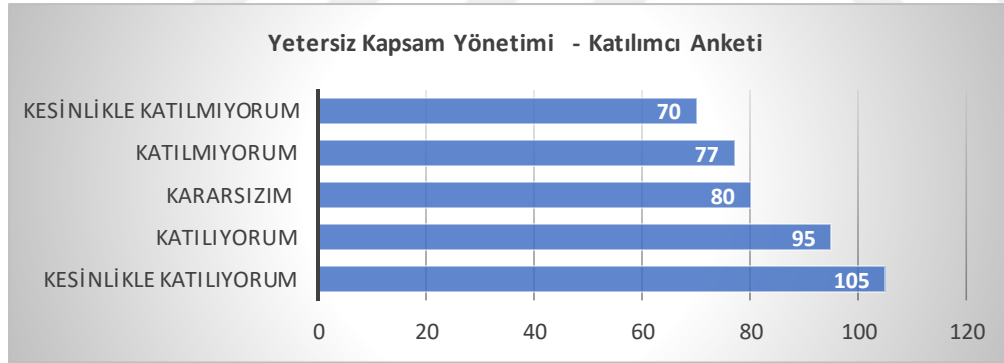
Elde edilen sonuçlara göre, literatüre uygun bir şekilde, rüzgar enerjisi kurulumu projelerinde en önemli dördüncü sorunun yanlış planlama ve zamanlamadan kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Bölümle ilgili anket sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

6.8.5. Yetersiz Kapsam Yönetimi

Proje kapsam yönetimi, projenin başarılı bir şekilde tamamlanması için gerekli olan tüm işi ve projenin yalnızca gerekli olan işleri içermesini sağlamak için gereken süreçleri tanımlar. Proje kapsam yönetimi; gerekliliklerin belirlenmesi, kapsamın tanımlanması, iş kırılım yapısı (WBS) oluşturulması, kapsamın doğrulanması ve kontrolü süreçlerini içerir. Değişim yönetimi ve risk yönetiminin yanında kapsam yönetimi, geçiş ekonomilerinde (gelişmekte olan ülkelerde) projeleri yönetmede en mühim ikinci bilgi alanı olarak görülmektedir (Voropajev, 1998).

Son olarak proje kapsam yönetiminin yetersizliğinin proje başarısında en önemli beşinci sorun olduğu yapılan anket sonucunda literature ile uyumlu bir şekilde tespit edilmiştir. Anket sonuçları aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Tablo 13. Yetersiz Kapsam Yönetimi Anket Sonuçları



6.9. Bağımsız Örneklem T Testi

Bağımsız örneklem t testi, iki örneklem grubu arasında ortalamalar açısından fark olup olmadığını anlamak için kullanılmaktadır (Heeren, 1987). Aşağıdaki verilen analizlerde anket çalışmamıza katılan gruplarının eğitim seviyeleri ile çalışmadaki sorularla arasında fark olup olmadığı Jamovi programı kullanılarak test edilmiştir. Yapılan testlerde hipotezlerimiz aşağıdaki gibidir.

H₀: Katılımcıların rüzgar enerjisi santrali kurulumundaki genel problemler hakkındaki

görüşleri, eğitim seviyelerine göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

H₁: Katılımcıların rüzgar enerjisi santrali kurulumundaki genel problemler hakkındaki görüşleri, eğitim seviyelerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.

Tablo 14. Bağımsız Örneklem T Testi Sonuçları

Katılımcıların Eğitim Seviyeleri	N	Ort.	Standart Sapma	Sd	T	P
Lisans	170	3.70	0.431	107	-0.871	0.284
Yüksek Lisans	191	3.84	0.406			

Tablo 14’de görüldüğü gibi, T testi Sonucu: Bağımsız t testi, lisans ve yüksek lisans düzeyindeki katılımcılar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için kullanılmış. Buradaki t değeri -0.871 ve p değeri 0.284 olarak verilmiş. p değeri 0.284, genellikle kabul edilen anlamlılık sınırı olan 0.05’ten büyük. Bu, lisans ve yüksek lisans düzeyindeki katılımcılar arasında, test edilen ölçüt (muhtemelen bir puan ya da değerlendirme) açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı anlamına gelir. $p > 0.05$ olduğu için, lisans ve yüksek lisans seviyesindeki katılımcılar arasında ölçülen değişkenle ilgili istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Yani, katılımcıların eğitim seviyeleri ile ilgili olan ölçülen özellik (örneğin bir test sonucu, anket puanı vs.) açısından bir farklılık gözlemlenmemiştir. Eğitim seviyesi ile ilgili bu değişken üzerinden yapılan bağımsız t testi, lisans ve yüksek lisans arasındaki farkın anlamlı olmadığı sonucunu göstermektedir. Eğitim seviyesi arttıkça yapılan ölçümde önemli bir değişiklik gözlemlenmemektedir.

Proje Yönetimi ile ilgili Problemler- Katılımcı Eğitim Seviyesi incelenirken kullanılan hipotezler;

H₀: Katılımcıların rüzgar enerjisi santrali kurulumundaki proje yönetimi ile ilgili problemler hakkındaki görüşleri, eğitim seviyelerine göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

H₁: Katılımcıların rüzgar enerjisi santrali kurulumundaki proje yönetimi ile ilgili problemler hakkındaki görüşleri, eğitim seviyelerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.

Hipotezlere ilişkin Bağımsız Örneklem T Testi sonuçları incelendiğinde,

Tablo 15. Rüzgar Enerjisi Santrali Kurulumundaki Proje Yönetimi İlgili Problemler-Katılımcı Eğitim Seviyesi Bağımsız Örneklem T Testi Verileri

Katılımcıların Eğitim Seviyeleri	N	Ort.	Standart Sapma	Sd	T	P
Lisans	170	3,602	0,664	109	-1,652	0.174
Yüksek Lisans	191	2,837	0,526			

Tablo 15’de görüldüğü gibi, t testi Sonucu: Bağımsız t testi, lisans ve yüksek lisans düzeyindeki katılımcılar arasında ölçülen değişken (örneğin bir puan, anket cevabı vs.) açısından anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Buradaki t değeri -1.652 ve p değeri 0.174 olarak verilmiştir. p değeri 0.174, yaygın olarak kullanılan anlamlılık sınırı olan 0.05’ten büyük. Bu, lisans ve yüksek lisans düzeyindeki katılımcılar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını gösterir. $p > 0.05$ olduğu için, eğitim seviyeleri (lisans ve yüksek lisans) arasında ölçülen değişken açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur. Yani, lisans ve yüksek lisans düzeyindeki katılımcıların cevapları veya değerlendirmeleri arasında anlamlı bir fark gözlemlenmemektedir. Lisans ortalaması 3.602 ve yüksek lisans ortalaması 2.837 olmasına rağmen, t testi bu farkın anlamlı olmadığını ortaya koyuyor. Bu da demektir ki, bu iki grup arasındaki ortalama farkı önemli bir farklılık yaratmamaktadır. Eğitim seviyesi ile ilgili yapılan bağımsız t testi, lisans ve yüksek lisans düzeyindeki katılımcılar arasında ölçülen değişkenin (belirli bir özellik veya performans) istatistiksel olarak anlamlı bir fark yaratmadığını göstermektedir.

6.10. Tek Yönlü Varyans Analizi (One Way ANOVA)

Varyans analizi (ANOVA) iki ya da daha fazla örneklem ortalamalarının aynı gerçek ortalamaya sahip bir yığından elde edilip edilemeyeceğini belirlemek için yapılır. Grup ortalamalarının karşılaştırıldığı bir testin adının neden varyans analizi olduğu, test istatistiğinin hesaplanmasında, grup ortalamaları ile birlikte grup varyanslarının da çok önemli olmasına bağlanabilir.

6.10.1.Katılımcıların Çalıştıkları Sektörler ile Rüzgâr Enerjisi Santrali Kurulumundaki Genel Problemler Arasındaki İlişki

Tablo 16. Varyans Homojenlik Test Sonuçları

Levene istatistik	df1	df2	P
1,760	2	104	0,353

Tablo 16. Levene testi, gruplar arasındaki varyansın homojen olup olmadığını test etmek için kullanılır. Homojen varyans, grupların standart sapmalarının birbirine benzer olduğunu ifade eder. Eğer varyanslar homojen (eşit) ise, bu genellikle t testi gibi istatistiksel analizlerin geçerli olduğu anlamına gelir. p Değeri: Buradaki p değeri 0,353'tür. Bu değeri genellikle 0.05'lik anlamlılık düzeyi ile karşılaştırırız. Eğer p değeri 0.05'ten büyükse, gruplar arasında varyansların eşit olduğu kabul edilir. $0,353 > 0.05$ olduğu için, varyansların homojen olduğunu söyleyebiliriz. Yani, lisans ve yüksek lisans gruplarının varyansları (dağılımları) arasında anlamlı bir fark yoktur ve bu durumda bağımsız t testinin varsayımlarına uygun bir şekilde kullanılabilir. Genel Sonuç: Levene testi sonucunda $p = 0,353$ olduğu için, grupların varyansları eşittir (homojendir). Bu, bağımsız t testinin eşit varyans varsayımının geçerli olduğunu gösterir ve t testinin sonuçları güvenilir olacaktır.

H_0 : Katılımcıların rüzgar enerjisi santrali kurulumundaki genel problemler hakkındaki görüşleri, çalıştıkları sektörler göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

H_1 : Katılımcıların rüzgar enerjisi santrali kurulumundaki genel problemler hakkındaki görüşleri, çalıştıkları sektörler göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.

Tablo 17. Katılımcıların Rüzgar Enerjisi Santrali Kurulumundaki Genel Problemler - Katılımcıların Çalıştıkları Sektör Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)

	Kareler Toplamı	df	Kare Ort.	F	P
Gruplar arası	1,238	2	0,669	2,312	0,257
Gruplar içinde	21,678	108	0,302		
Toplam	22,916	110			

Tablo 17'de görüldüğü gibi 0,257 olan P değeri 0,05'den büyük olduğu için H_0 hipotezi kabul edilmektedir.

ANOVA (Varyans Analizi), gruplar arasında ortalamaların karşılaştırılması için kullanılan bir istatistiksel testtir. Burada amaç, farklı grupların ortalamaları arasında anlamlı bir fark

olup olmadığını test etmektir. F değeri: 2,312, bu değeri ve p değerini dikkate alarak gruplar arasındaki farkların anlamlı olup olmadığını değerlendirebiliriz. p değeri: 0,257. Eğer p değeri 0,05'ten büyükse, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı kabul edilir. Buradaki $p = 0,257$, 0,05'ten büyük olduğu için, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı sonucuna varabiliriz. $p = 0,257 > 0,05$ olduğu için, gruplar arasında ortalamalar açısından anlamlı bir fark yoktur. Yani, test edilen grup farklılıkları, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yaratmamaktadır.

Kareler Toplamı ve Kare Ortalaması: Gruplar arası Kareler Toplamı: 1,238, bu, gruplar arasındaki farkların toplamını temsil eder. Gruplar içindeki Kareler Toplamı: 21,678, bu ise her bir grup içindeki bireysel farkları gösterir. Buradaki yüksek kareler içindeki değer, gruplar içindeki varyasyonların daha fazla olduğunu, dolayısıyla gruplar arasında farkların anlamlı olmadığı sonucunu pekiştirir. ANOVA testi sonucunda $p = 0,257$ olduğu için, gruplar arasında ortalama açısından anlamlı bir fark yoktur. Yani, bu durumda yapılan analizde grup ortalamaları birbirinden anlamlı şekilde farklı değildir.

6.10.2. Katılımcıların Proje yönetimindeki iş tecrübesi ile Rüzgâr Enerjisi Santrali Kurulumundaki Genel Problemler Arasındaki İlişki

Tablo 18. Varyans Homojenlik Test Sonuçları

Levene istatistik	df1	df2	P
1,735	3	112	0,153

Tablo 18. proje yönetimindeki iş tecrübeleri ile Rüzgâr Enerjisi Santrali Kurulumundaki Genel Problemler Arasındaki İlişki varyans homojenlik test sonuçları görülmektedir.

Levene testi, gruplar arasındaki varyansların homojen olup olmadığını test etmek için kullanılır. Homojen varyans, grupların standart sapmalarının birbirine benzer olduğunu ifade eder. Eğer varyanslar homojen (eşit) ise, bu genellikle parametre testlerinin (örneğin t testi veya ANOVA) geçerli olduğu anlamına gelir. Buradaki p değeri 0,153'tür. Yaygın olarak kabul edilen anlamlılık sınırı 0.05'tir. $p = 0,153 > 0.05$ olduğu için, varyansların homojen olduğu sonucuna varırız. Yani, gruplar arasındaki varyanslar (dağılımlar) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. $p > 0.05$ olduğu için, gruplar arasında varyanslar eşittir (homojendir). Bu, ANOVA gibi parametrelili testlerin eşit varyans varsayımına uygun olduğu ve bu testlerin güvenilir şekilde kullanılabileceği anlamına gelir. Levene testi sonucu olan $p = 0,153$ 'e göre, varyanslar homojen olarak kabul edilir. Bu da, gruplar arasında varyansların eşit olduğu ve dolayısıyla istatistiksel testlerin geçerli olduğu anlamına gelir.

H₀: Katılımcıların rüzgar enerjisi santrali kurulumundaki genel problemler hakkındaki görüşleri, proje yönetimindeki iş tecrübelerine anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

H₁: Katılımcıların rüzgar enerjisi santrali kurulumundaki genel problemler hakkındaki görüşleri, proje yönetimindeki iş tecrübelerine anlamlı bir farklılık göstermektedir.

Tablo 19. Katılımcıların rüzgar enerjisi santrali kurulumundaki genel problemler - Katılımcıların proje yönetimindeki iş tecrübesi tek yönlü varyans analizi (ANOVA)

	Kareler Toplamı	df	Kare Ort.	F	P
Gruplar arası	1,438	3	0,569	2,564	0,261
Gruplar içinde	20,558	104	0,402		
Toplam	21,996	107			

Tablo 19’de görüldüğü gibi 0,261 olan P değeri 0,05’den büyük olduğu için H₀ hipotezi kabul edilmektedir.

ANOVA (Varyans Analizi), gruplar arasında ortalamaların karşılaştırılması için kullanılan bir istatistiksel testtir. Burada amaç, farklı grupların ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını test etmektir. F değeri: 2,564, bu değer, gruplar arası ve gruplar içindeki varyasyonları karşılaştırarak hesaplanır. p değeri: 0,261. Eğer p değeri 0,05’ten büyükse, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı kabul edilir. Buradaki p = 0,261, 0,05’ten büyük olduğu için, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı sonucuna varabiliriz. $p = 0,261 > 0,05$ olduğu için, gruplar arasında ortalamalar açısından anlamlı bir fark yoktur. Yani, bu durumda yapılan analizde grup ortalamaları birbirinden anlamlı şekilde farklı değildir.

Kareler Toplamı ve Kare Ortalaması: Gruplar arası Kareler Toplamı: 1,438, bu, gruplar arasındaki farkların toplamını temsil eder. Gruplar içindeki Kareler Toplamı: 20,558, bu ise her bir grup içindeki bireysel farkları gösterir. Buradaki kareler içindeki değer, gruplar içindeki varyasyonların daha fazla olduğunu ve dolayısıyla gruplar arasında anlamlı farkların oluşmadığını gösterir. ANOVA testi sonucunda $p = 0,261$ olduğu için, gruplar arasında ortalama açısından anlamlı bir fark yoktur. Yani, bu durumda yapılan analizde grup ortalamaları birbirinden anlamlı şekilde farklı değildir.

6.10.3. Katılımcıların Bu Alandaki Sektörlerde Çalıştıkları İş Tecrübeleri ile Rüzgâr Enerjisi Santrali Kurulumundaki Genel Problemler Arasındaki İlişki

Tablo 20. Varyans Homojenlik Test Sonuçları

Levene istatistik	df1	df2	P
1,524	2	125	0,294

Tablo 20. Katılımcıların bu alandaki sektörlerde çalıştıkları iş tecrübeleri ile Rüzgâr Enerjisi Santrali Kurulumundaki Genel Problemler Arasındaki İlişki varyans homojenlik test sonuçları görülmektedir. Levene testi, gruplar arasındaki varyansların homojen olup olmadığını test etmek için kullanılır. Homojen varyans, grupların standart sapmalarının birbirine benzer olduğunu ifade eder. Eğer varyanslar homojen (eşit) ise, bu genellikle parametre testlerinin (örneğin t testi veya ANOVA) geçerli olduğu anlamına gelir. Buradaki p değeri 0,294'tür. Yaygın olarak kabul edilen anlamlılık sınırı 0,05'tir. $p = 0,294 > 0,05$ olduğu için, varyansların homojen olduğu sonucuna varırız. Yani, gruplar arasındaki varyanslar (dağılımlar) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. $p > 0,05$ olduğu için, varyanslar homojen olarak kabul edilir. Bu da, ANOVA gibi parametrelili testlerin eşit varyans varsayımına uygun olduğu ve bu testlerin güvenilir şekilde kullanılabileceği anlamına gelir. Levene testi sonucu olan $p = 0,294$ 'e göre, varyanslar homojen olarak kabul edilir. Bu da, gruplar arasında varyansların eşit olduğu ve dolayısıyla istatistiksel testlerin geçerli olduğu anlamına gelir.

H_0 : Katılımcıların rüzgar enerjisi santrali kurulumundaki genel problemler hakkındaki görüşleri, bu alandaki sektörlerde çalıştıkları iş tecrübelerine göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

H_1 : Katılımcıların rüzgar enerjisi santrali kurulumundaki genel problemler hakkındaki görüşleri, bu alandaki sektörlerde çalıştıkları iş tecrübelerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.

Tablo 21. Katılımcıların rüzgar enerjisi santrali kurulumundaki genel problemler - Katılımcıların çalıştıkları sektörlük yönlü varyans analizi (ANOVA)

	Kareler Toplamı	df	Kare Ort.	F	P
Gruplar arası	1,337	2	0,689	23541	0,387
Gruplar içinde	21,662	116	0,442		
Toplam	22,999	118			

Tablo 21’de görüldüğü gibi 0,387 olan P değeri 0,05’den büyük olduğu için H0 hipotezi kabul edilmektedir. ANOVA (Varyans Analizi), gruplar arasında ortalamaların karşılaştırılması için kullanılan bir istatistiksel testtir. Burada amaç, farklı grupların ortalamaları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını test etmektir. F değeri: 23,541, bu değer, gruplar arası ve gruplar içindeki varyasyonları karşılaştırarak hesaplanır. Bu, gruplar arasındaki farkların büyüklüğünü gösterir. p değeri: 0,387. Eğer p değeri 0,05’ten büyükse, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı kabul edilir. Buradaki $p = 0,387$, 0,05’ten büyük olduğu için, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı sonucuna varılır. $p = 0,387 > 0,05$ olduğu için, gruplar arasında ortalamalar açısından anlamlı bir fark yoktur. Yani, bu durumda yapılan analizde grup ortalamaları birbirinden anlamlı şekilde farklı değildir.

Kareler Toplamı ve Kare Ortalaması: Gruplar arası Kareler Toplamı: 1,337, bu, gruplar arasındaki farkların toplamını temsil eder. Gruplar içindeki Kareler Toplamı: 21,662, bu ise her bir grup içindeki bireysel farkları gösterir. Buradaki kareler içindeki değer, gruplar içindeki varyasyonların daha fazla olduğunu ve dolayısıyla gruplar arasında anlamlı farkların oluşmadığını gösterir. ANOVA testi sonucunda $p = 0,387$ olduğu için, gruplar arasında ortalama açısından anlamlı bir fark yoktur. Yani, bu durumda yapılan analizde grup ortalamaları birbirinden anlamlı şekilde farklı değildir.

6.10.4. Katılımcıların proje yönetiminde kullandıkları yazılımlarla Rüzgar Enerjisi Santrali Kurulumundaki Genel Problemler Arasındaki İlişki

Tablo 22. Varyans Homojenlik Test Sonuçları

Levene istatistik	df1	df2	P
1,860	3	185	0,348

Tablo 22. Katılımcıların proje yönetiminde kullandıkları yazılımlar ile Rüzgar Enerjisi Santrali Kurulumundaki Genel Problemler Arasındaki İlişki varyans homojenlik test sonuçları görülmektedir.

Levene testi, gruplar arasındaki varyansların homojen olup olmadığını test etmek için kullanılır. Homojen varyans, grupların standart sapmalarının birbirine benzer olduğunu ifade eder. Eğer varyanslar homojen (eşit) ise, parametrelili testler (örneğin ANOVA veya t testi) daha güvenilir bir şekilde kullanılabilir. p değeri: 0,348. Yaygın olarak kabul edilen anlamlılık sınırı 0,05'tir. $p = 0,348$, 0,05'ten büyük olduğu için, varyansların homojen olduğu sonucuna varılabilir. Yani, gruplar arasındaki varyanslar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ve varyanslar eşittir. $p > 0,05$ olduğu için, varyanslar homojen olarak kabul edilir. Bu da, gruplar arasında varyansların eşit olduğu anlamına gelir. Bu durum, parametrelili testlerin (örneğin ANOVA) uygulanabilmesi için uygun bir koşuldur. Sonuç olarak Levene testi sonucunda $p = 0,348 > 0,05$ olduğu için, varyanslar homojen olarak kabul edilir. Bu, gruplar arasındaki varyansların eşit olduğu anlamına gelir ve dolayısıyla parametrelili testlerin geçerli olduğu anlamına gelir.

H_0 : Katılımcıların rüzgar enerjisi santrali kurulumundaki genel problemler hakkındaki görüşleri, proje yönetimindeki kullandıkları yazılımlara göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

H_1 : Katılımcıların rüzgar enerjisi santrali kurulumundaki genel problemler hakkındaki görüşleri, proje yönetimindeki kullandıkları yazılımlara göre anlamlı bir farklılık göstermektedir.

Tablo 23. Katılımcıların rüzgar enerjisi santrali kurulumundaki genel problemler - Katılımcıların çalıştıkları sektörlere yönelik varyans analizi (ANOVA)

	Kareler Toplamı	df	Kare Ort.	F	P
Gruplar arası	1,348	2	0,579	2,541	0,405
Gruplar içinde	20,541	118	0,413		
Toplam	21,889	120			

Tablo 23’de görüldüğü gibi 0,405 olan P değeri 0,05’den büyük olduğu için H0 hipotezi kabul edilmektedir.

F Değeri: 2,541. Bu değer, gruplar arasındaki varyasyon ile gruplar içindeki varyasyonu karşılaştırarak hesaplanır. F değeri, gruplar arasındaki farkların büyüklüğünü gösterir. p Değeri: 0,405. p değeri gruplar arasında ortalamaların anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadığını test eder. Eğer p değeri 0,05’ten küçükse, gruplar arasında anlamlı bir fark vardır. Ancak $p = 0,405 > 0,05$ olduğu için, bu durumda gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. $p = 0,405 > 0,05$, bu da gruplar arasında ortalama farkı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını gösterir. Dolayısıyla, bu durumda gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır ve grup ortalamaları birbirinden farklı değildir.

Kareler Toplamı ve Kare Ortalaması: Gruplar arası Kareler Toplamı: 1,348, bu, gruplar arasındaki farkların toplamını ifade eder. Gruplar içindeki Kareler Toplamı: 20,541, bu, her bir grup içindeki bireysel farkları gösterir. Bu yüksek kareler içindeki toplam, gruplar içindeki varyasyonların daha büyük olduğunu ve gruplar arası farkların çok belirgin olmadığını ifade eder. ANOVA testi sonucunda $p = 0,405$ olduğu için, gruplar arasında ortalama açısından anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Yani, bu durumda gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda grup ortalamaları birbirinden anlamlı şekilde farklı değildir.

6.11. Korelasyon Analizi

Korelasyon, iki değişken arasındaki doğrusal ilişkiyi ölçen bir istatistiktir (Cohen, 2014). Korelasyon değerleri, korelasyon katsayıları olarak bilinir ve genellikle "r" harfi ile temsil edilir. "r" için olası değerler aralığı (-1.0) ile (+1.0) arasındadır. Sıfırdan küçük sayılar değişkenler arasındaki negatif bir ilişkiyi, sıfırdan büyük sayılar pozitif bir ilişkiyi gösterirken sıfır değeri değişkenler arasında herhangi bir korelasyonun olmadığı anlamına gelir (Kenett, 2015).

Değişkenler arasındaki korelasyonun gücü aşağıdaki gibi değerlendirilebilir (Mike, 2016):

- $0.1 < |r| < 0.3$ zayıf korelasyon
- $0.3 < |r| < 0.6$ orta düzeyde korelasyon
- $0.6 < |r|$ güçlü korelasyon

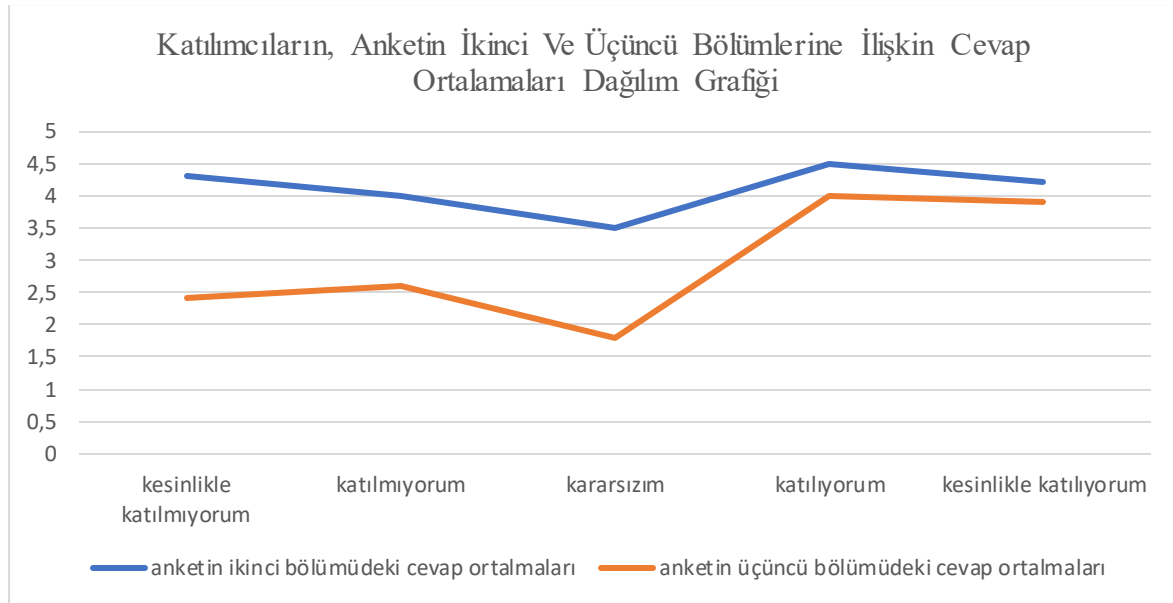
6.11.1. Anketin İkinci Ve Üçüncü Bölümlerine İlişkin Katılımcıların Cevaplarının Ortalamaları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Doğrusal İlişki Olup Olmadığı Test Edilmesi

$H_0: P=0$ (katılımcıların anketin 2. ve 3. bölümlerine verdikleri cevaplar arasında korelasyon yoktur).

$H_1: P \neq 0$ (katılımcıların anketin 2. ve 3. bölümlerine verdikleri cevaplar arasında korelasyon vardır).

Anket katılımcılarının, ikinci ve üçüncü bölümlerine ilişkin cevap ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir doğrusal ilişki olup olmadığını test etmek ve ilişkinin gücünü ve yönünü belirlemek için iki değişkenli bir Pearson Korelasyonu kullanılmıştır.

Pearson korelasyonlarına bakmadan önce, ne bekleyeceğimiz hakkında bir fikir edinmek için değişkenlerimize verilen cevaplara göre çizilmiş çizgi grafiğimizi inceleyelim. Özellikle değişkenlerin doğrusal ilişkilere sahip olduğunu varsaymanın makul olup olmadığının belirlenmesi açısından önemlidir.



Şekil 8. Katılımcıların, anketin ikinci ve üçüncü bölümlerine ilişkin cevap ortalamaları dağılım grafiği

Dağılım grafiğinden anketin 2. Bölümündeki değer arttıkça, 3. Bölümündeki değer de artma eğiliminde olduğu görülmektedir. Dolayısıyla anketin ikinci ve üçüncü bölümlerine ilişkin katılımcıların cevap ortalamaları arasında doğrusal ilişkilerin olabileceği görülmektedir.

Tablo 24. Anketin 2. Ve 3. Bölümlerinin Ortalaması Arasında Korelasyon Analizi

Korelasyon			
		Katılımcıların anketin ikinci bölümüne ilişkin cevap ortalaması	Katılımcıların anketin üçüncü bölümüne ilişkin cevap ortalaması
Katılımcıların anketin ikinci bölümüne ilişkin cevap ortalaması	Pearson Korelasyon P (Anlamlılık)	1	.685**
	N	105	105
Katılımcıların anketin üçüncü bölümüne ilişkin cevap ortalaması	Pearson Korelasyon P (Anlamlılık)	.685**	1
	N	105	105
**. Korelasyon 0,01 düzeyde önemlidir.			

Tablo 24’da görüldüğü gibi 0,000 olan P değeri 0,05’ten küçük olduğu için H_1 hipotezi kabul edilmektedir. Sonuçlar incelendiğinde, anketin ikinci ve üçüncü bölümlerine verilen cevapların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı doğrusal bir ilişki vardır ($P < 0,01$). İlişkinin yönü olumludur (2. ve 3. bölümlere verilen cevaplar arasında pozitif korelasyon vardır). Korelasyonun gücü yüksektir, $|r| > 0.6$ Korelasyon değeri 0,685, pozitif bir ilişkiyi gösterir. Bu, katılımcıların anketin ikinci bölümüne verdikleri cevapların, üçüncü bölüme verdikleri cevaplarla orta düzeyde pozitif bir ilişki içinde olduğunu gösterir. Yani, ikinci bölümde daha yüksek puan alan katılımcıların, üçüncü bölümde de genellikle daha yüksek puanlar aldıkları gözlemleniyor. Aralarındaki ilişki güçlü, ancak mükemmel değil. p değeri 0,000, istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon olduğunu gösterir. Bu, iki değişken arasındaki ilişkinin tesadüfi olma olasılığının çok düşük olduğunu, yani ilişkiyi doğru bir şekilde tespit ettiğimizi ifade eder. $p < 0,01$ olduğundan, %1 anlamlılık düzeyinde korelasyonun anlamlı olduğunu söyleyebiliriz. Korelasyonun Gücü ve Yönü: Korelasyon değeri 0,685, genellikle orta düzeyde güçlü bir pozitif ilişki olarak değerlendirilir. Bu, iki değişkenin birbirine bağlı olduğunu, ancak aralarındaki ilişki tamamen mükemmel olmadığını, dolayısıyla bazı varyasyonların başka faktörlerden kaynaklanabileceğini gösterir. Katılımcıların anketin ikinci bölümü ile üçüncü bölümü arasındaki ilişki orta düzeyde pozitif

bir korelasyon göstermektedir ($r = 0,685$). p değeri (0,000) anlamlı olduğu için, bu korelasyon tesadüfi değildir ve iki bölüm arasındaki ilişki gerçektir.

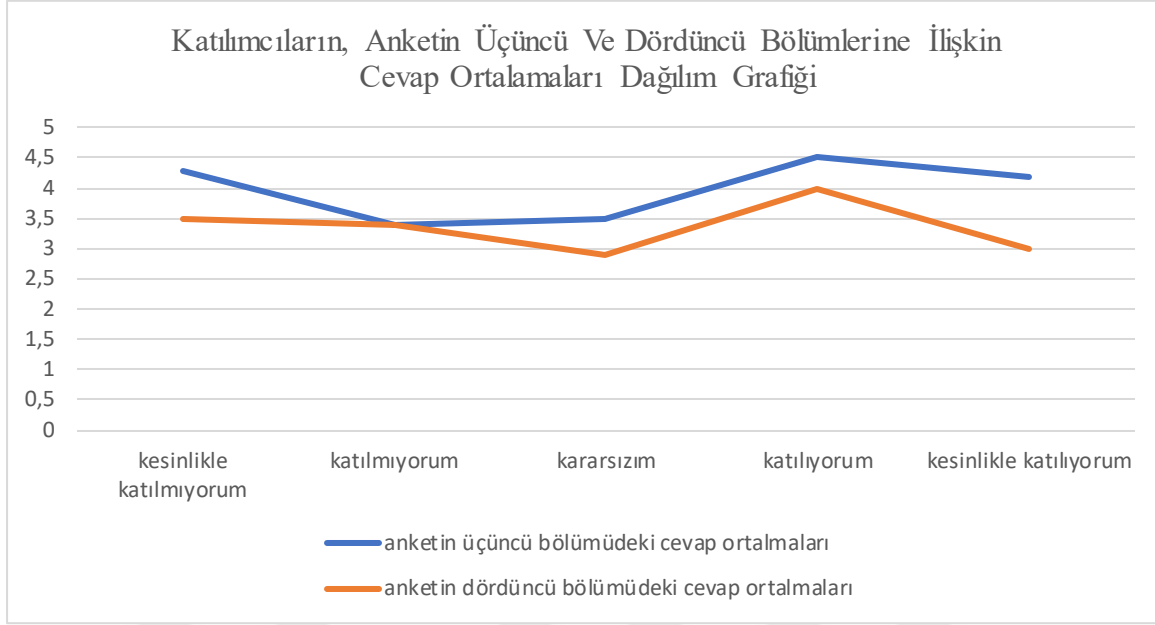
Pearson korelasyon katsayısının 0.685 olması, 2. ve 3. bölümlere verilen cevaplar arasında yüksek bir korelasyon olduğunu göstermektedir. Bu güçlü korelasyonun nedenleri aşağıdaki gibidir: Anketin ikinci kısmında rüzgar enerjisi santrellerinin kurulumunda kullanılan proje yönetim metodolojilerini bulmaya yönelik sorulara verilen cevaplara ilişkin RII testi uygulandığında burada ortaya çıkan sonuç belirlenen gereksinimleri kullanarak ekip düzeninin sağlanmasının önemli olduğu ve projenin istemlerine yönelik detaylı bilgilerin toplanarak proje entegrasyonu ile küçük parçalar halinde uygulanmasının önemli olduğu ayrıca proje her aşamasında test edilerek problemlerin bulunmasına yönelik sistemlerin geliştirilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır. Burada bulunan bu tespitler yoğunlukla waterfall metodolojisinin aşamalarını içermektedir. Yoğunluk testi kapsamında verilen cevaplar bunları içerdiğinden dolayı en çok kullanılan birinci metodolojinin waterfall metodolojisi olduğunu, Proje yönetiminin görsel bir yaklaşımı olarak sunulmasının önemli olduğu, İş akışının ve ilerlemenin tüm proje çalışanları için açık olduğu bir diyagramının sunulmasının ve verimsizliklerin o anda tespitinin yapılarak iyileştirilmesi gerektiği vurgulayan kanban metodolojisinin ikinci en çok kullanılan metodoloji olduğu bulgusunu tespit ettik. Anketin 3. Bölümünde ise proje başarı kriterleri unsurları olan maliyet, işlem programı, kalite, performans, güvenlik, iş çevresine yönelik sorulara sorarak kendilerinin içlerinde olduğu projelerin başarıya ulaşp ulaşmadıkları bulgularını bulmaya yönelik çalışma yaptık, kendi projelerinde waterfall ve Kanban metodolojileri kullanan proje yöneticilerinin proje başarısının daha yüksek olduğu bu metodoloji ile proje başarısının korelasyonunun 0,685 ile yüksek olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

6.11.2. Anketin Üçüncü Ve Dördüncü Bölümlerine İlişkin Katılımcıların Cevaplarının Ortalamaları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Doğrusal İlişki Olup Olmadığı Test Edilmesi

$H_0: P=0$ (katılımcıların anketin 3. ve 4. bölümlerine verdikleri cevaplar arasında korelasyon yoktur).

$H_1: P \neq 0$ (katılımcıların anketin 3. ve 4. bölümlerine verdikleri cevaplar arasında korelasyon vardır).

Anket katılımcılarının, üçüncü ve dördüncü bölümlerine ilişkin cevap ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir doğrusal ilişki olup olmadığını test etmek ve ilişkinin gücünü ve yönünü belirlemek için iki değişkenli bir Pearson Korelasyonu kullanılmıştır.



Şekil 9. Katılımcıların, anketin üçüncü ve dördüncü bölümlerine ilişkin cevap ortalamaları dağılım grafiği

Dağılım grafiğinden anketin 3. Bölümündeki değer arttıkça, 4. Bölümündeki değer de artma eğiliminde olduğu görülmektedir. Dolayısıyla anketin ikinci ve üçüncü bölümlerine ilişkin katılımcıların cevap ortalamaları arasında doğrusal ilişkilerin olabileceği görülmektedir.

Tablo 25. Anketin 3. Ve 4. Bölümlerinin Ortalaması Arasında Korelasyon Analizi

Korelasyon			
		Katılımcıların anketin ikinci bölümüne ilişkin cevap ortalaması	Katılımcıların anketin üçüncü bölümüne ilişkin cevap ortalaması
Katılımcıların anketin ikinci bölümüne ilişkin cevap ortalaması	Pearson Korelasyon P (Anlamlılık)	1	.626** .000
	N	107	105
Katılımcıların anketin üçüncü bölümüne ilişkin cevap ortalaması	Pearson Korelasyon P (Anlamlılık)	.626** .000	1
	N	105	106
**. Korelasyon 0,01 düzeyde önemlidir.			

Tablo 25’da görüldüğü gibi 0,000 olan P değeri 0,05’ten küçük olduğu için H_1 hipotezi kabul edilmektedir. Sonuçlar incelendiğinde, Anketin ikinci ve üçüncü bölümlerine verilen cevapların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı doğrusal bir ilişki vardır ($P < 0,01$). İlişkinin yönü olumludur (3. ve 4. bölümlere verilen cevaplar arasında pozitif korelasyon vardır). Korelasyonun gücü yüksektir, $|r| > 0.6$. Korelasyon değeri 0,626, pozitif bir ilişkiyi gösterir. Bu, katılımcıların anketin ikinci bölümüne verdikleri cevapların, üçüncü bölümde verdikleri cevaplarla orta düzeyde pozitif bir ilişki içinde olduğunu ifade eder. Yani, ikinci bölümde daha yüksek puanlar alan katılımcıların, üçüncü bölümde de genellikle daha yüksek puanlar aldıkları gözlemleniyor. Korelasyon güçlü olmamakla birlikte, önemli bir ilişki vardır. p değeri 0,000, istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon olduğunu gösterir. Bu, iki değişken arasındaki ilişkinin tesadüfi olma olasılığının çok düşük olduğunu, yani ilişkiyi doğru bir şekilde tespit ettiğimizi ifade eder. $p < 0,01$ olduğundan, %1 anlamlılık düzeyinde korelasyonun anlamlı olduğunu söyleyebiliriz.

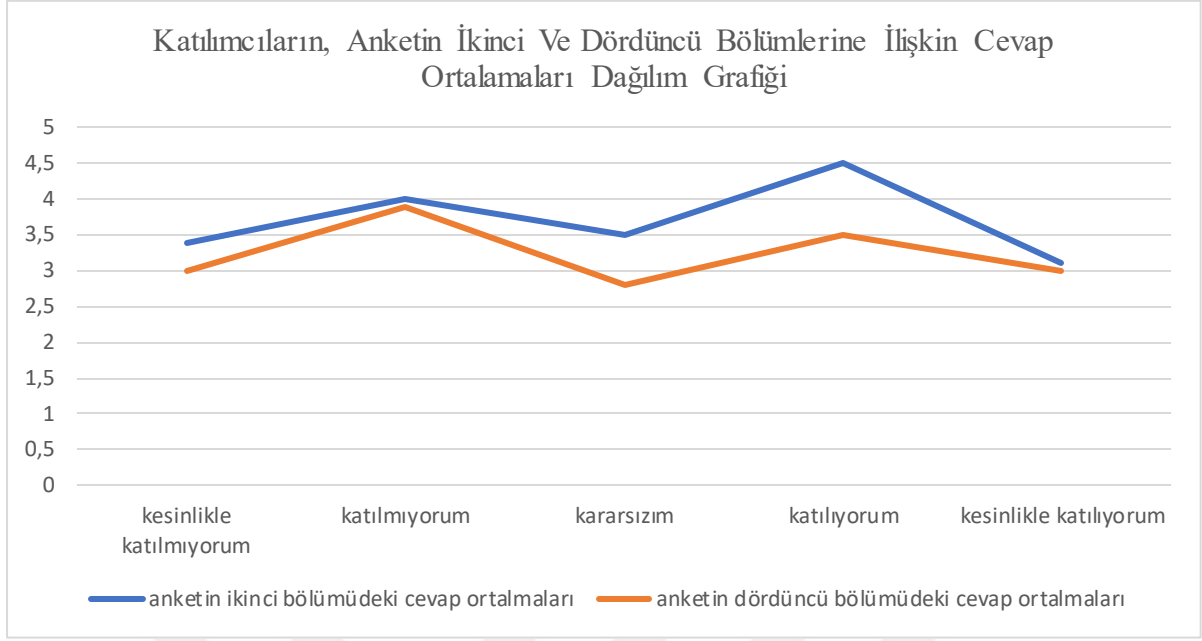
Pearson korelasyon katsayısının 0.626 olması, 3. ve 4. bölümlere verilen cevaplar arasında yüksek bir korelasyon olduğunu göstermektedir. Bu güçlü korelasyonun nedenleri aşağıdaki gibidir: Bir projenin başarılı sayılması için maliyet açısından net kar hedeflerine ulaşılması, iş programı bakımından malzeme, ekipman, işgücü teminin iyi yönetilmesi, kalite yönetimi açısından müşteri memnuniyeti sağlanmış olması, proje performans hedeflerinin sağlanması gibi bir takım unsurlar bulunmaktadır. Bu unsurların oluş aşamasına bakılarak bir projenin başarılı olduğunu varsayabiliriz çalışmamızdaki verilere bakılarak proje paydaşlarının bu unsurların hangilerini sağladıklarına yönelik bulgular ile rüzgar enerjisi santrali projesinin kurulumunda karşılaşılan, güvenlik sorunu, yetersiz proje yönetimi, proje bütçe aşımı gibi unsurlar karşılaştırıldığında aralarında yüksek korelasyon olduğu rüzgar enerjisi santralinin kurulumundaki problemlerinin proje başarısını etkilediği başarısında uygun proje yönetim metodolojisine bağlı olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Proje başarılı sorunsuz bir biçimde oluşması için öncelikle uygun proje yönetim metodolojisinin seçilmesi gerekmektedir.

6.11.3. Anketin ikinci Ve Dördüncü Bölümlerine İlişkin Katılımcıların Cevaplarının Ortalamaları Arasında İstatistiksel Olarak Anlamlı Bir Doğrusal İlişki Olup Olmadığı Test Edilmesi

H_0 : $P=0$ (katılımcıların anketin 2. ve 4. bölümlerine verdikleri cevaplar arasında korelasyon yoktur).

H_1 : $P \neq 0$ (katılımcıların anketin 2. ve 4. bölümlerine verdikleri cevaplar arasında korelasyon vardır).

Anket katılımcılarının, ikinci ve dördüncü bölümlerine ilişkin cevap ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir doğrusal ilişki olup olmadığını test etmek ve ilişkinin gücünü ve yönünü belirlemek için iki değişkenli bir Pearson Korelasyonu kullanılmıştır.



Şekil 10. Katılımcıların, anketin ikinci ve dördüncü bölümlerine ilişkin cevap ortalamaları dağılım grafiği

Dağılım grafiğinden anketin 2. Bölümündeki değer arttıkça, 4. Bölümündeki değer de artma eğiliminde olduğu görülmektedir. Dolayısıyla anketin ikinci ve dördüncü bölümlerine ilişkin katılımcıların cevap ortalamaları arasında doğrusal ilişkilerin olabileceği görülmektedir.

Tablo 26. Anketin 2. Ve 4. Bölümlerinin Ortalaması Arasında Korelasyon Analizi

Korelasyon			
		Katılımcıların anketin ikinci bölümüne ilişkin cevap ortalaması	Katılımcıların anketin üçüncü bölümüne ilişkin cevap ortalaması
Katılımcıların anketin ikinci bölümüne ilişkin cevap ortalaması	Pearson	1	.697**
	Korelasyon		.000
	P (Anlamlılık)		
	N	105	104
Katılımcıların anketin üçüncü bölümüne ilişkin cevap ortalaması	Pearson	.697**	1
	Korelasyon	.000	
	P (Anlamlılık)		
	N	107	106
**. Korelasyon 0,01 düzeyde önemlidir.			

Tablo 25’de görüldüğü gibi 0,000 olan P değeri 0,05’ten küçük olduğu için H_1 hipotezi kabul edilmektedir. Sonuçlar incelendiğinde aşağıdakiler belirtilmiştir: Anketin ikinci ve dördüncü bölümlerine verilen cevapların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı doğrusal bir ilişki vardır ($P < 0,01$). İlişkinin yönü olumludur (2. ve 4. bölümlere verilen cevaplar arasında pozitif korelasyon vardır). Korelasyonun gücü yüksektir, $|r| > 0.6$. Korelasyon değeri 0,697, pozitif bir ilişkiyi gösterir. Bu, katılımcıların anketin ikinci bölümüne verdikleri cevapların, üçüncü bölümde verdikleri cevaplarla güçlü bir pozitif ilişki içinde olduğunu ifade eder. Yani, ikinci bölümde yüksek puan alan katılımcıların, üçüncü bölümde de genellikle yüksek puanlar aldıkları gözlemleniyor. Bu ilişki, orta ile güçlü arasında bir bağa işaret etmektedir. p değeri 0,000, istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon olduğunu gösterir. Bu, iki değişken arasındaki ilişkinin tesadüfi olma olasılığının çok düşük olduğunu ve bu ilişkinin güvenilir olduğunu ifade eder.

Pearson korelasyon katsayısının 0.697 olması, 2. ve 4. bölümlere verilen cevaplar arasında yüksek bir korelasyon olduğunu göstermektedir. Bu güçlü korelasyonun nedenleri aşağıdaki gibidir: Anketin 2. bölümünde proje yönetimi bileşenleri ilgili sorulara verilen cevapların analizlerine bakıldığında rüzgar enerjisi santralleri kurulumundaki proje yönetim bileşenleri ile ilgili sorunların en önemlileri zayıf koordinasyon, yetersiz maliyet yönetimi, yetersiz izleme ve kontrol, yanlış planlama ve zamanlama, yetersiz kapsam yönetimi, proje yönetimi yazılımı kullanmamak, yetersiz risk yönetimi, etkili iletişim eksikliği, yetersiz kaynak yönetimi olduğu görülmektedir. Anketin 4. bölümü incelendiğinde ise Türkiye’deki rüzgar enerjisi santralleri kurulumunda var olan sorunlar incelenmiştir. Burada yapılan analizlere bakıldığında ise projelerin zaman ve maliyet aşımı, yetersiz proje yönetimi, proje yönetimindeki finansal problemler, proje uygulamasındaki yetersiz teknoloji kullanımının olduğu görülmektedir. Pearson katsayısı .000 ve korelasyon katsayıları .697 olarak çıkması bu iki sorunun birbirini etkilediği sonucunu ortaya koymuştur. Türkiye’deki rüzgar enerjisi santrellerinin kurulumunun başarısız olmasının ya da geç teslim edilmesinin sebeplerinden en önemlisi olarak proje yönetimindeki başarısızlık olarak görülmektedir. Proje maliyetini aşmamak, zamanında teslim olmasını sağlamak ve finansal sorunları yaşamamak için doğru proje yönetim metodolojisi seçimi ve proje yönetiminin olması gerektiği zorunluluğu ortaya çıkmıştır.

7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Edison, Tesla gibi bilim adamlarının elektriği endüstriyel ve modern hayatta kullanımına imkan sağlayyan keşiflerinden sonra elektrik modern ve sosyal hayatın vazgeçilmez bir parçası olmuştur. Artan dünya nüfusu ve sanayileşme elektriğin ilk keşfinden bu yana her geçen gün elektriğe duyulan ihtiyacı artırmış ve bunun sonucu olarak ülkeler daha fazla enerji üretimine odaklanmışlardır. Enerji ülkeler için artık toplumsal ve ekonoik kalkınmanın en önemli parçası haline gelmiştir. Sanayi devriminden sonra uzun yıllar boyunca Teknolojik olarak elektrik üretiminin çoğunluğu güçlü bir yanıcı özelliği olan fosil yakıtlardan sağlanmış, bu da yer altı zenginliği bakımında fosil yakıt olarak zengin olan Amerika, Rusya, Çin gibi ülkelere büyük ekonomik avantaj sağlamıştır. Yer altı kaynağı bakımından zayıf olan ülkeler enerji üretimi için fosil yakıt ithal etmiş bu durum ülke ekonomisi olarak onları zor durumda bırakmıştır. 1973 petrol krizi sonrası ülkeler hem ekonomilerine zarar verdikleri hem de ulaşımı güç olmasından dolayı alternatif enerji kaynaklarına yönelmiş ve yenilenebilir enerji kaynaklarındaki çalışmalarını artırmışlardır. Bu kapsamda rüzgar türbünleri ilk olarak keşfeden Danimarka, rüzgar tribünü ihracatçısı olarak, ekonomik kalkınma çabaları göstren uluslara yeni bir üretim faktörü sağlamaya başlamıştır. Sonsuz enerji sağlaması, bakım masraflarının az, kurulumunun kolay olması avantajlarına sahip olan rüzgâr enerjisi santrallerine olan talep her geçen gün artarak günümüzde dünya üzerindeki enerji üretiminin % 7,8 sağlama potansiyeline ulaşmıştır. Bu trend Türkiye ekonomisi için de geçerli olmakla beraber, 2023 de toplam enerjinin % 42'sini oluşturan yenilenebilir enerjinin de % 9,8'inin rüzgar enerjisi santrallerinden elde edildiği görülmektedir. Bu oran, bir önceki yıl % 7,7 dir. Ortaya çıkan % 2,1'lik artış. Türkiye'yi yüzdelik olarak, rüzgar enerjisi santrallerinden üretilen enerjideki en fazla artışı sağlayan ülke konumuna getirmiştir. Türkiye Elektrik Üretim A.Ş. 'nin 2023 raporuna göre 2023'den sonraki yıllarda da artışın en çok olması beklenen enerji türünün rüzgâr olduğu belirtilmektedir. Sürdürülebilir ekonomik kalkınma için fosil yakıt bakımından fakir, rüzgâr enerjisi kaynağı bakımından zengin olan Ülkemiz enerji ithal etmemek için her geçen yıl rüzgâr enerjisi santralleri kurulumunu artırmaktadır.

Verimli bir rüzgâr enerjisi santral kurmak için maliyet, zaman tedarik, kapsam, iletişim vs. gibi unsurlar yani proje yönetiminin temel bileşenlerinin doğru bir biçimde uygulamanın önemini bizlere göstermektedir. Bu bileşenleri temel alarak proje yönetim metodolojileri üretilmiş ve proje yöneticileri bu teknikleri gerek dünyada gerekse Türkiye'de uygulanan projeler üzerinde yoğun bir şekilde kullanmaya başlamıştır. Günümüzde proje yöneticileri tarafından kabul görmüş birçok proje yönetim metodolojisi vardır. Fakat sanayi, inşaat, üretim vs. ve bunların alt türevleri düşünüldüğünde onlarca proje çeşitleri var ve proje yöneticilerinin bu projelerde kullandığı birçok metodoloji var. Fakat bir projenin ilkelerinden olan doğru ürün, doğru yer, verimli üretim düşünüldüğünde proje uygulanan metodolojinin o proje uygun olması gerekmektedir. Araştırmamızın sonucunda uygulama olarak baktığımızda ülkelerde mühendislik ve inşaat projelerinde kullanılan metodolojiler genellikle Waterfall, Agile, Scrum, Kanban, Lean olduğunu görmekteyiz. Mühendislik ve inşaat projesi

olan rüzgâr enerjisi santrali kurulum projesinde kullanılan bu metodolojinin bulgularımız sonucunda hangisinin bu proje daha uygun olduğu hangisinin daha verimli olduğunu ve hangi metodolojinin proje başarısını doğrudan etkilediğini bulmak için yaptığımız çalışmada Türkiye’de RES kurulumu yapan firmaların proje yöneticileri ve proje çalışanlarıyla yapılan anket sonucunda jamovi programda yaptığımız analiz sonuçlarında, bir RES projesinde kullanılan metodolojinin hangisi olduğunun tespiti için, metodolojinin temel unsurlarının anket içerisindeki soruların içerisine koyarak kullanılan yöntemin daha yoğun bir şekilde tercih edildiği RII tekniği kullanılarak tespit edilmiş ve sonucunda en çok kullanılan tekniğin sırasıyla waterfall, kanban, lean, agile, scrum olduğu tespit edilmiştir. Diğer bir anket analizinde ise proje uygulayıcılarının projeyi başarılı görüp görmedikleri, başarısız ya da başarılı ise nedenleri tespit edilmiştir. Bunun sonucunda proje uygulayıcılarının başarısız olarak gördükleri projelerdeki temel sebeplerin sırasıyla zayıf koordinasyon, yetersiz maliyet yönetimi, yetersiz izleme ve kontrol, yanlış planlama ve zamanlama ve yetersiz kapsam yönetimi olduğu analiz edilmiştir. Proje uygulayıcılarının başarılı veya başarısız olarak gördüğü bir projede hangi metodolojinin kullandığının tespiti içinse yapılan korelasyon analizinde ise başarı ile sonuçlanmış bir projede en çok kullanılan metodolojinin sırasıyla waterfall, kanban, agile, scrum, lean olduğu analiz edilmiştir. Rüzgâr enerjisi santralleri kurulumundaki proje yöneticilerin kullandıkları metodolojinin yoğunluğuna bakıldığında waterfall, kanban, lean, agile, scrum, başarıda ise sıranın waterfall, kanban, agile, scrum, lean olduğu analiz edilmiştir.

Bu veriler doğrultusunda waterfall, kanban metodolojilerini kullanan yöneticilerin doğru bir teknik kullandığı ve kullanmaya devam etmesi gerektiği RES kurulumuna uygun olduğu öngörülmekte olup proje başarısını doğrudan etkilediği ve daha verimli olduğu, fakat lean metodolojisi kullanan proje yöneticilerinin bu metodolojiyi tercih ederek daha az verim aldıkları analiz edilmiş olup, bu tekniği kullanan proje yöneticilerinin öncelikli olarak waterfall sonra kanban metodolojisinin uygulamasının proje başarısı için daha verimli olacağı öngörülmektedir.

KAYNAKÇA

- Ata, N., & İlker, İ. (2009). Türkiye'de İnşaat Sektöründe Profesyonel Proje Yönetim Standartlarının Kullanımı (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi. İstanbul.
- Ajam, M. (2018). *Project management beyond waterfall and agile*. Auerbach Publications: New York
- Balaban, M. E. (2004). Proje Yönetimi Basılmamış Ders Notları, İstanbul Üniversitesi. İstanbul.
- Barutçigil, İ. (1985). Proje Yönetiminde Etkinlik ve Verimlilik. *Uludağ Üniversitesi İktisat ve İdari Bilimler Dergisi*, 6(2), 63-69.
- Bayraç, H. N. (2011). Küresel Rüzgâr Enerjisi Politikaları ve Uygulamaları. *Uludağ Üniversitesi, İİBF Dergisi*, 30(1), 37-57.
- Callistus, T., & Clinton, A. (2018). The role of monitoring and evaluation in construction project management. In *International Conference on Intelligent Human Systems Integration*. Springer, Cham.
- Clelend, D. I. (1999). Project Management: Strategic Design and Implementation. McGraw-Hill, New York.
- Clelend, D. I. (2001). The discipline of Project management. In J. Knutson (Ed.), *Project Management for Business Professionals*, New York.
- Coşkun, O. (2006). Proje Teknikleri ve Uygulamalı İncelenme (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi. İstanbul.
- Çelik, A. (2006). Rüzgâr Enerjisinin Geleceği. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 37(2), 267-274.
- Çimen, S. (1994). Projelerde Başarıyı Belirleyen Faktörler ve Kamu Kuruluşlarında Bu Faktörlere Yaklaşımın Belirlenmesi. *Devlet Planlama Teşkilatı: Ankara*.
- Dengiz, M., Erceiş, A., & Karadağ, O. (1998). Proje Yönetim Bilgi Kitabı. *Proje Yönetim Derneği: Ankara*.
- Durdyev, S., & Ismail, S. (2012). Pareto analysis of on-site productivity constraints and improvement techniques in construction industry. *Scientific Research and Essays*, 7(7), 824-833.
- Enver, E., & Kovancı, A. (2004). Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi.1(4), 75-85.
- Gültekin, A., & Tanju, D. (2007). Proje Yönetimi Yapım Öncesi Süreci. *Palme Yayıncılık: Ankara*.

- Gür, İ. (2006). Proje Yönetiminde PERT/CPM'in Proses Modeli ile Simüle Edilmesi ve Bir Uygulama. (*Yüksek Lisans Tezi*). Gebze Teknik Üniversitesi. Kocaeli.
- Harrison, F. L. (1981). Advanced Project Management. Gower Press, London, sayı 11, 2-11.
- Hazır, Ö. (2015). A review of analytical models, approaches and decision support tools in project monitoring and control. *International Journal of Project Management*, 33(4), 808-815.
- Hughes, S. W., Tippet, D. D., & Thomas, W. K. (2004). Measuring Project Success in the Construction Industry. *Engineering Management Journal*, 31-37.
- Karabulut, Y. (2000). Türkiye Enerji Kaynakları. Ankaara Üniversitesi Basımevi: Ankara.
- Karasar, N. (2006). Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Nobel Yayınları: Ankara.
- Karataşlı, T. (2016). Enerji ve Çevre. *İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi*, 30, 103-124.
- Kavak, İ. (2017). Yenilenebilir Enerji Nedir. *Seta Dergisi*, 197(2), 8-23.
- Kenett, D. Y., Huang, X. S., & Stanley, H. E. (2015). Partial correlation analysis: Applications for financial markets. *Quantitative Finance*, 15(4), 569-578.
- Kerzner, H. (2001). Project Management: A System Approach to Planning, Scheduling, and Controlling. John Wiley & Sons, Inc: New York.
- Kocamış, T. (2016). Toplam Kalite Yönetimi. *İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2016(1), 1-21.
- Koç, E., & Kaya, K. (2015). Enerji Kaynakları–Yenilenebilir Enerji Durumu. *Mühendis ve Makina*, 56(668), 36-47.
- Koçaslan, G. (2010). Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi Çerçevesinde Türkiye'nin Rüzgâr Enerjisi Potansiyelinin Yeri ve Önemi. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(1), 53-61.
- Külebi, A. (2007). Türkiye'nin Enerji Sorunları ve Nükleer Gerekliklik. Bilgi Yayınevi: Ankara.
- Levine, H. A. (2005). Project Portfolio Management: A Practical Guide to Selecting Projects, Managing Portfolios, and Maximizing Benefits. John Wiley & Sons. Inc: New York
- Mendez, A. (2003). The coordination of globalized R&D activities through project teams organization: an exploratory empirical study. *Journal of World Business*, 38(2), 96-109.
- Munns, K., & Bjeirmi, B. (1996). The role of project management in achieving project success. *International Journal of Project Management*, 14(6), 81-83.
- Moustafaev, J. (2017). Project Portfolio Management in Theory and Practice: Thirty Case Studies from Around the World. Crc Press: New York.

Raymond, L., & Bergeron, F. (2008). Project management information systems: An empirical study of their impact on project managers and project success. *International Journal of Project Management*, 26(2), 213-220.

Renewable Energy Sources. BBC. Retrieved September 22, 2016, from http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/geography/energyresources/energy_rev2.shtml

Palabıyık, H., Yavaş, Y., & Aydın, M. (2010). Nükleer Enerji ve Sosyal Kabul. *Uluslararası Stratejik Araştırmalar Kurumu Yayınları:Ankara*.

Peters, T. (1994). Liberation Management: Necessary Disorganization for the Nanosecond Nineties. *Fawcett Books: New York*.

Pinto, J. K. (1986). Project Implementation: A determination of its critical success factors, moderators, and their relative importance across the project life cycle. *PhD Thesis, University of Pittsburgh, Pittsburgh*.

Pinto, J. K. (2020). Project Management: Achieving Competitive Advantage. *New York*.

PMI. (2013). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (5th ed.). *Project Management Institute, New York*.

PMI-EF. (2007). Project Management Skills for Life. *Project Management Institute, Newtown Square, USA*.

PMI-EF. (2013). Project Management Toolkit for Youth. *Project Management Institute, Newtown Square, USA*.

PMI-TR. (2009). Proje Yönetimi Bilgi Birikimi Kılavuzu. *PMI-TR, İstanbul*.

Sarı, V. (2010). Proje Döngüsü Yönetiminde Etkililik Değerlendirmeleri. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Dergisi*, 9(17), 9-23

Schwalbe, K. (2015). Information Technology Project Management. *Cengage Learning: Boston*.

Smith, G. (2004). Project Management Methodologies: A Comparative Analysis. *Journal of Management*, 12(2), 50-58.

Suvacı, E. (2019). *Proje yönetimi*. Anadolu Üniversitesi Yayınları: Eskişehir.

Tanas, E., & Kavaz, İ. (2017). Yenilenebilir enerji, Türkiye’de ve dünyada yenilenebilir enerji. *197(1)*, 4-32.

Turner, R. (2009). Handbook of Project-Based Management. *McGraw-Hill: London*.

Uygun, E. (2002). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Geleceği. *İstanbul Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 52(1), 34-56.

Yalkı, İ. (2009). *Proje yönetimi ve CPM-PERT teknikleri üzerine bir uygulama* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi. Ankara

Yavuz, İ., & Özbay, H. (2020). Rüzgâr türbinlerinde kurulum ve bakım süreçleri: Bandırma örneği. *Mühendislik Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 58–68.

Yavuz, H.B. (Şubat 2020). *Proje Yönetiminde Sosyal Etki*, Nobel Yayınları: Ankara.

Yılmaz, Ö., & Kösem, L. (2011). Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeli, kullanımı ve dışa bağımlılığı. *Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası*.
<http://www.tcmb.gov.tr/yeni/iletisimgm> (Erişim tarihi: 25.12.2012).



EKLER

Ek – 1 : Çalışmada kullanılan anket

Türkiye’de Rüzgâr Enerji Santrali Projelerinin, Proje Yönetimi Bileşenleri Açısından değerlendirilmesi Anketi

Bu anket; Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Ekonomik ve Sosyal Etki Değerlendirme Çalışmaları Ana bilim dalı, Proje Yönetimi Tezli Yüksek Lisans Programı kapsamında yürütülen “Türkiye'deki Rüzgâr Enerjisi Santralleri kurulumunda Uygulanan Proje Yönetim Metodolojileri ve Bu Metodolojilerin İş Gücü Verimliliğine Etkisi” başlıklı tez çalışması için oluşturulmuştur.

1.Bölüm – Genel Bilgiler

1. Yaşınız ?
 - a. 18 yaş altı
 - b. 18- 24
 - c. 25-34
 - d. 35-44
 - e. 45-54
 - f. 54 ‘ün üzerinde
2. Cinsiyetiniz ?
 - a.Erkek
 - b.Kadın
3. Projedeki Pozisyonunuz nedir?
 - a. İşçi
 - b. Mühendis
 - c. Teknik sorumlu
 - d. Yönetici
 - e. Üst yönetici
4. Projeniz hangi sektörde faaliyet göstermektedir?
 - a. Kamu
 - b. Özel
 - c. Ulusal konsorsiyum
 - d. Uluslararası Konsorsiyum
 - e. Diğer
5. Proje Yönetimi Konusunda Eğitiminiz var mı?
 - a. Lisans
 - b. Yüksek Lisans
 - c. Doktora
 - d. Eğitimsizim
 - e. Pratik deneyim sahibiyim

6. Proje Yönetimi konusundaki iş tecrübeniz nedir?

1	0-2 yıl
2	3-5 yıl
3	6-10 yıl
4	11-20 yıl
5	20 yıl üzere

7. Proje yönetiminde aşağıdaki yazılımlardan hangisi kullanıyorsunuz?

1	Agile	4	Ecra	7	Ms Project	10	Smartseet
2	Netuce Project	5	Visio	8	Excel	11	Diğer
3	Primavera	6	Asana	9	Zoho		

Yönergeler:

Türkiye'deki rüzgâr enerjisi santralleri kurulumu projelerinde uygulanan proje yönetim metodolojileri ile proje yönetim sorunları arasındaki korelasyonu ölçmek için lütfen bu anketi yanıtlayın. Bunları yanıtlamak için, görüşünüzü en iyi temsil eden her ifadenin karşısındaki uygun kutucuğu (aşağıda belirtildiği gibi 5 puanlık bir ölçekte) işaretlemeniz gerekir

Ölçek:

1= Kesinlikle Katılmıyorum, 2= Katılmıyorum, 3= Kararsızım, 4= Katılıyorum, 5= Kesinlikle Katılıyorum

2.Bölüm - Proje Yönetimi Bileşenlerini Rüzgâr Enerji Santralleri Projeleri Açısından Değerlendirme Soruları

(Anket soruları Aslami, Nisan 2019; Chan, Tam 2000 ve Ainin vd 2015 çalışmalarında kullanılan anketlerden uyarlanmıştır.

No	Sorular	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
KAPSAM YÖNETİMİ AÇISINDAN						
1	Proje ekibi arasında yetkilendirme tam olarak yapılmış mıdır?					
2	Projenin hedefleri ile temel faaliyetler ve teslimat zamanları tanımlanmış mıdır?					
3	Proje performansını değerlendirmeye yarayacak sayısal ölçütler kuruluş tarafından belirlenmiş midir?					
4	Proje kapsamının paydaşlar tarafından anlaşılmasına yönelik faaliyetler yürütülmekte midir?					

5	Proje kapsamında yapılan değişiklikler, maliyet ve kısıtlar açısından değerlendirilmekte midir?					
6	Sorunlar ve önerilen iyileştirmeler açıkça tanımlanıp belgelendirilmiş midir?					
MALİYET YÖNETİMİ AÇISINDAN						
7	Harcamalar ile kaynaklar eşleştirilmiş midir?					
8	Harcamalar proje bütçesine uygun bir şekilde gerçekleştirilmekte midir?					
9	Maliyet yönetim planları geliştirilmiş midir?					
10	Bütçe uygulamaları takip edilmekte midir?					
11	Maliyet analizi yöntemleri kullanılmakta mıdır?					
12	Proje yaşam döngüsü boyunca mutabık kalınan faaliyetler aksamadan yürütülmekte midir?					
13	Maliyet yönetim süreçleri ile proje sonuçları eşleşmekte midir?					
14	Maliyet yönetim sorunları ile önerilen iyileştirmeler eşleştirilerek belgelendirilmiş midir?					
İLETİŞİM YÖNETİMİ AÇISINDAN						
15	Bilgi gereksinimleri belirlenmiş midir? Bu gereksinimler belgelendirilerek paydaşların kullanımına sunulmakta mıdır?					
16	Belirlenen proje yönetimi bilgi sistemi kaliteli bir iletişimi sağlayacak şekilde yapılandırılmış mıdır?					
17	Bilgi üretimi, toplanması, analizi için paydaşlar arasında sistem kurulmuş mudur?					
18	Bilgi doğrulama süreçleri kullanılmakta mıdır?					
19	Personelin iyileştirilmesi için terfi sistemleri ve eğitim faaliyetleri bulunmakta mıdır?					
20	Müşteri ilişkileri açısından belirlenmiş kurallar var mıdır?					
21	Proje sonuçlarını gözden geçirmeye yarayacak bilgi ve iletişim sistemleri mevcut mudur?					
RİSK YÖNETİMİ AÇISINDAN						
22	Risk yönetim planlaması yapılmış mıdır?					
23	Riskler analiz edilerek, seçenekler değerlendirilmekte midir?					
24	Riskler açısından iyileştirici güncelleştirmeler yapılmakta mıdır?					
25	Kabul edilen riskler açısından değişen proje hedeflerini yansıtacak şekilde planlar yapılmakta mıdır?					
ORGANİZASYONEL PERFORMANS AÇISINDAN						

26	Proje teslimat maliyetlerini azaltacak uygulamalar yapılmakta mıdır?					
27	Proje başarısını arttırmak üzere yönetsel uygulamalar yapılmakta mıdır?					
28	Proje gereksinimlerini karşılamak üzere, personel motivasyonunu arttıracak uygulamalar yapılmakta mıdır?					
29	Teslimat kalitesini arttırmak üzere uygulamalar yapılmakta mıdır?					
30	Müşteri beklentilerini karşılamak üzere uygulamalar yapılmakta mıdır?					

3.Bölüm – Proje Başarı Ölçüm Kriterleri Değerlendirme Soruları

(Anketin bu bölümünde Türkiye'deki rüzgar santralleri kurulumunda Proje Başarı ölçütleri kriterleri değerlendirme sorularını 5'li likert ölçeğine göre cevaplandırınız)

No	SORULAR	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
BAŞARI ÖLÇÜM KRİTER GRUPLARI						
MALİYET						
1	Pazar rekabeti iyi anlaşılmıştır.					
2	Net kar hedeflerine ulaşılmıştır.					
İŞLEM PROGRAMI						
3	Toplam proje iş programı temel amaç, hedef ve beklentileri karşılamıştır					
4	Malzeme temini iyi yönetilmiştir.					
5	Ekipman temini iyi yönetilmiştir.					
6	İşgücü temini iyi yönetilmiştir.					
7	Programı değişimi iyi yönetilmiştir.					
KALİTE						

8	Toplam proje kalite amaçları temel amaç hedef ve beklentileri karşılamıştır.					
9	Müşteri memnuniyeti iş takibi yolu ile sağlanmıştır.					
10	Müşteri hedef ve beklentileri tam anlamı ile müşterilerle yapılan sözleşmelerle tanımlanmıştır					
PERFORMANS						
11	Projenin performans hedefleri karşılanmıştır.					
12	Projenin sonucunda elde edilen veriler performans metriklerinde tahmin edilebilmiştir.					
13	Proje personeli proje boyunca performans ölçümlerinden haberdar edilmiştir.					
GÜVENLİK						
14	Proje iş güvenliği performansı teknik elemanın deneyim seviyesine uygundur					
15	Tehlike azaltma ölçümleri proje takımı tarafından iyi yönetilmiştir.					
İŞ ÇEVRESİ						
16	Malzeme satıcıları ve alt yükleniciler proje iş programı gereksinimlerine uymuşlardır.					
17	Malzeme satıcıları ve alt yükleniciler proje dokümantasyon gereksinimlerine uymuşlardır					
18	Yeni teknolojilerin yayılması proje performansını geliştirmiştir.					
19	Bu projede proje ekibi firmanın pazar niteliklerini geliştirecek Deneyim ve eğitimi kazanmıştır					

4.Bölüm - Türkiye’deki Rüzgâr Enerjisi Santralleri Kurulumundaki Genel Problemler
Türkiye’deki Rüzgâr Enerjisi Santralleri Kurulumunda karşılaşılan genel problemlere ilişkin katılma düzeyinizi aşağıdaki 5’li Likert ölçeğe göre belirtiniz.

No	PROBLEM	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1	Güvenlik Önemli Bir Sorundur					
2	Proje Yüklenicisinin Bilgi Ve Tecrübe Eksikliği					

3	Proje Üzerindeki Politik Çatışmalar					
4	Proje Uygulama Bütçesindeki Finansal Problemler					
5	Res Kurulum Projelerinde Karmaşık Bürokrasi Ve Mevzuat Yapısı Vardır					
6	Projenin Uygulama Arazisindeki Tesliminde Gecikmeler					
7	Proje Tasarım Hataları					
8	Personel Ödemelerinde Gecikme					
9	Projenin Uygulanacağı Alanda Ki Yolsuzluk Sorunu					
10	Proje Yapımında Kullanılan Düşük İşçi Ve Malzeme Kalitesi					
11	Yetersiz Proje Yönetimi					
12	Projelerin Zaman Ve Maliyet Olarak Aşımı					
13	Projenin Malzeme İle İlgili Tedarik Problemleri Olması Bir Sorundur					
14	Yetersiz İş Güvenliği					
15	Proje Uygulmasında Kullanılan Yetersiz Teknoloji Bir Sorun Yaratmaktadır					
16	Doğal Afetler (Olumsuz Hava Koşulları, Deprem Vb.)					

