T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MÜHENDİSLİK YÖNETİMİ ANA BİLİM DALI

M. Ç. TURĞUT

OTOMOTİV SEKTÖRÜNDE YAPILAN PROJELER İÇİN PROJE YÖNETİM METODOLOJİSİ KARŞILAŞTIRMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MERT ÇAĞLAR TURĞUT

BAU 2023

İSTANBUL 2023

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
MÜHENDİSLİK YÖNETİMİ ANA BİLİM DALI

OTOMOTİV SEKTÖRÜNDE YAPILAN PROJELER İÇİN PROJE YÖNETİM METODOLOJİSİ KARŞILAŞTIRMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MERT ÇAĞLAR TURĞUT

TEZ DANIŞMANI
DR. İMREN ÖZTÜRK YILMAZ

İSTANBUL 2023

T.C.
BAHÇEŞEHİR ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

...../...../.....

YÜKSEK LİSANS TEZ ONAY FORMU

Program Adı:	Mühendislik Yönetimi (Türkçe, Tezli)
Öğrencinin Adı Soyadı:	Mert Çağlar TURĞUT
Tezin Adı:	Otomotiv Sektöründe Yapılan Projeler için Proje Yönetim Metodolojisi Karşılaştırması
Tez Savunma Tarihi:	12.06.2023

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları yerine getirmiş olduğu Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tarafından onaylanmıştır.

……..
Enstitü Müdürü

Bu Tez tarafımızca okunmuş, nitelik ve içerik açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak yeterli görülmüş ve kabul edilmiştir.

	Ünvanı, Adı Soyadı	**Kurumu**	**İmza**
Tez Danışmanı:	Dr. İmren ÖZTÜRK YILMAZ	Bahçeşehir Üniversitesi	
2. Üye (Kurum İçi):	Prof.Dr. Ahmet BEŞKEŞE	Bahçeşehir Üniversitesi	
3. Üye (Kurum Dışı):	Prof.Dr. Seda ÖZMUTLU	Uludağ Üniversitesi	

Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan **ederim.**

Ad, Soyad :

İmza **:**

ÖZ

OTOMOTİV SEKTÖRÜNDE YAPILAN PROJELER İÇİN PROJE YÖNETİM METODOLOJİSİ KARŞILAŞTIRMASI

Turğut, Mert Çağlar
Mühendislik Yönetimi Yüksek Lisans Programı
Tez Danışmanı: Dr. İmren Öztürk Yılmaz

Haziran 2023, 54 sayfa

Çalışma otomotiv sektöründe yürütülen projelerde kullanılan proje yönetim metotlarının kritik başarı faktörlerine göre karşılaştırılmasını amaçlamaktadır. Kritik başarı faktörlerinin tespit edilmesinde literatürde yapılan çalışmalar incelenmiş, konu uzmanı kişiler ile görüşmeler yapılarak 6 adet kritik başarı faktörleri kapsam, zaman, maliyet, proje takımı, organizasyon kültürü ve sürdürülebilirlik olarak belirlenmiştir. Tespit edilen kritik başarı faktörlerinin değerlendirilmesinde çok kriterli karar verme yöntemleri araştırılmıştır. Hiyerarşik yaklaşımı ile karmaşık problemlerin anlaşılmasının kolay olması, çoklu değerlendirme yapmaya uygun olması ve hiyerarşik modelin test imkanı sebebi ile Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) kullanılmıştır. Veri toplama sürecinde olarak anket metodu kullanılmıştır. Anket çalışması farklı ülkelerden, farklı işletmelerden ve farklı tecrübe seviyelerinden oluşan profesyoneller ile yapılmıştır. Başarı faktörlerinin ve proje yönetim metodolojilerinin ikili karşılaştırma matrisleri yardımı ile değerlendirmesi sonucunda çıkan sonuçlar analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre endüstriye uyabilecek proje yönetim yaklaşımı önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Proje Yönetimi, Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), Proje Yönetimi Metot Karşılaştırma, Otomotiv Sektörü

ABSTRACT

COMPARISON OF PROJECT MANAGEMENT METHODOLOGIES FOR PROJECTS IN THE AUTOMOTIVE INDUSTRY

Turğut, Mert Çağlar
Master's Program in Engineering Management
Supervisor: Dr. Imren Öztürk Yılmaz

June 2023, 54 pages

This study focuses on the comparison of project management methods used in projects carried out in the automotive sector according to critical success factors. To determine the critical success factors, studies in the literature were examined and 6 critical success factors were determined by interviewing with subject matter experts. These factors are scope, time, cost, project team, organizational culture, and sustainability. Multi-criteria decision-making methods were investigated for the identified critical success factors. Analytic hierarchy process (AHP) was used because it is easy to understand complex problems with its hierarchical approach, it is suitable for multiple evaluations, and it can test the hierarchical model. The survey method was chosen as the data collection method. Survey was conducted with professionals from different countries, different companies, and different level of experience. The results of the evaluation of success factors and project management methodologies with the help of 2-way comparison matrices are analyzed and appropriate project management methodologies are proposed.

Keywords: Project Management, Analytic Hierarchy Process, Project Management Method Comparison, Automotive Industry.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın planlanmasında, araştırılmasında, yürütülmesinde ve oluşumunda ilgi ve desteğini esirgemeyen, engin bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, yönlendirme ve bilgilendirmeleriyle çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren sayın hocam Dr. İmren Öztürk Yılmaz'a teşekkürlerimi sunarım.

Tüm desteğini ve sevgisini her zaman hissettiğim, çalışmalarımda bana destek veren ve yanımda olan, tüm hayatım boyunca emeklerini hiçbir zaman esirgemeyen, manevi güçlerini hissettiren aileme ve eşime yürekten bir teşekkürü borç bilirim. Aynı zamanda çalışmamda bana destek veren, fikirlerini paylaşan ve anket çalışmama katılan herkese de teşekkür ederim.

Haziran 2023 **Mert Çağlar TURĞUT**

İÇİNDEKİLER

ETİK BEYAN iii
ÖZ iv
ABSTRACT v
TEŞEKKÜR vi
TABLOLAR LİSTESİ ix
ŞEKİLLER LİSTESİ x
KISALTMALAR LİSTESİ xi
Bölüm 1 1
Giriş 1
Bölüm 2 3
Literatür taraması 3
2.1 Proje Yönetim metotları 3
2.2 Geleneksel metotlar 3
2.2.1 Şelale metodu 4
2.2.2 Kritik yol metodu 5
2.2.3 V modeli. 6
2.2.4 İteratif şelale modeli. 7
2.2.5 Spiral model. 7
2.3 Hibrit Metot 7
2.4 Çevik Metot 8
2.4.1 Scrum metodu. 10
2.4.2 Kanban yöntemi. 11
2.5 Geleneksel ile Çevik Proje Yönetimi Arasındaki Farklar 12
2.6 Proje Yönetim Metodolojisinin Seçimi 15
2.7 Proje Yönetim Metodolojisi Seçimini Etkileyen Kritik Faktörleri 17

2.7.1 Kapsam. 19
2.7.2 Zaman. 20
2.7.3 Maliyet. 21
2.7.4 Proje Takımı. 21
2.7.5 Organizasyon kültürü. 23
2.7.6 Sürdürülebilirlik. 25
2.8 Otomotiv Endüstrisi 26
2.8.1 Dünya'da otomotiv endüstrisi. 26
2.8.2 Türkiye'de otomotiv endüstrisi. 28
2.9 Otomotiv Sektöründeki Projelerin Özellikleri 31
Bölüm 3 33
Metodoloji 33
3.1 Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri 33
3.2 Analitik Hiyerarşi Prosesi 33
Bölüm 4 39
Bulgular 39
4.1 Katılımcı Profilleri 41
4.2 Karar Değişkenlerinin Değerlendirilmesi 43
4.3 Alternatiflerin Değerlendirilmesi 45
Bölüm 5 50
Tartışma ve Sonuçlar 50
5.1 Kısıtlamalar ve Öneriler 53
KAYNAKÇA 55
EKLER 69
Ek A - Anket Formu 70

TABLOLAR LİSTESİ

TABLOLAR

Tablo 1 Geleneksel ve Çevik Proje Yönetim Metot Karşılaştırması 13

Tablo 2 Geleneksel ve Çevik Proje Yönetim Metotlarının Karşılaştırılması. 13

Tablo 3 Geleneksel ve Çevik Proje Yönetim Metotlarının Karşılaştırılması 14

Tablo 4 Geleneksel Metotlar ile Çevik Metotların Karşılaştırılması 15

Tablo 5 Türkiye'de Kurulu Ana Sanayi Şirketleri 29

Tablo 6 Analitik Hiyerarşi Prosesinde Kullanılan Önem Dereceleri ve Açıklamaları. 35

Tablo 7 Karar Değişkenlerinin Matris Üzerinde Gösterilmesi 36

Tablo 8 Rasgelelilik indeksi 38

Tablo 9 Karar Kriterleri Arası Karşılaştırma Matrisi 44

Tablo 10 Normalize Karar Kriteri Matrisi 44

Tablo 11 Karar kriterlerinin önem ağırlıkları ve tutarlılık oranı 45

Tablo 12 Kapsam Kriterinin Alternatiflere Göre Karşılaştırılması 46

Tablo 13 Zaman Kriterinin Alternatiflere Göre Karşılaştırılması 46

Tablo 14 Maliyet Kriterinin Alternatiflere Göre Karşılaştırılması 46

Tablo 15 Proje Takımı Kriterinin Alternatiflere Göre Karşılaştırılması 47

Tablo 16 Organizasyonel Kültür Kriterinin Alternatiflere Göre Karşılaştırılması 47

Tablo 17 Sürdürülebilirlik Kriterinin Alternatiflere Göre Karşılaştırılması 48

Tablo 18 Alternatiflerin Karşılaştırılması 48

Tablo 19 Alternatiflerin Karşılaştırılması Sonuç Tablosu 48

ŞEKİLLER LİSTESİ

ŞEKİLLER

Şekil 1 Şelale Proje Yönetim Metodu Gösterimi 5

Şekil 2 V-model Çevrimi..... 6

Şekil 3 Hibrit Proje Yönetimi..... 7

Şekil 4 Scrum Süreci..... 11

Şekil 5 Otomotiv Endüstrisinin İlişkili Olduğu Sektörler 26

Şekil 6 Dünyada Toplam Araç Üretiminin Gelişimi 28

Şekil 7 2022 Yılı (4.çeyrek) Bölgesel Bazda Araç Üretim Adetleri 28

Şekil 8 Basitleştirilmiş Analitik Hiyerarşi Prosesi Modeli 34

Şekil 9 Tez Kapsamında Kullanılan AHP Modeli..... 39

Şekil 10 Anket Katılımcılarının Eğitim Durumu Dağılımları..... 41

Şekil 11 Anket Katılımcılarının Mevcuttaki Görevlerinin Dağılımları 42

Şekil 12 Anket Katılımcılarının Bütün Endüstrilerdeki Proje Yönetim Tecrübeleri İle Otomotiv Sektöründeki Proje Yönetim Tecrübelerinin Karşılaştırılması 42

KISALTMALAR LİSTESİ

AHP	Analitik Hiyerarşi Prosesi
APM	Çevik Proje Yönetimi
Ar-Ge	Araştırma Geliştirme
CI	Tutarlılık İndeksi
CR	Tutarlılık Oranı
CSF	Kritik Başarı Faktörü
GDP	Gayri Safi Hasıla
MCDM	Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi
MENA	Orta Doğu Kuzey Afrika
OICA	Uluslararası Motor İhracatçıları Örgütü
PM	Proje Yönetimi
PMBOK	Proje Yönetim Temel Kılavuzu
PMI	Proje Yönetim Enstitüsü
PMO	Proje Yönetim Ofisi
PROMETHEE	Çok Kriterli Öncelik Belirleme Yöntemi
RI	Rasgelelilik indeksi
TAYSAD	Taşıt Araçları Tedarik Sanayicileri Derneği
TOPSIS	İdeal Çözüme Benzerliğe Göre Sıralama Tercihi Tekniği
TPM	Geleneksel Proje Yönetimi
TW	Toplam Ağırlık

Bölüm 1

Giriş

Sanayi devrimi ile Dünya'da endüstrileşme faaliyetleri hızlı bir şekilde önem kazanmaya başlamıştır. Otomotiv sektörü de hem kendisi hem de birçok sektörün gelişimine katkı sağlamaktadır. Günümüzde bu endüstri dünya ekonomisinde önemli bir yere sahiptir. Türkiye'nin ihraç ettiği ürünler arasında otomotiv sektörü yıllardır lider konumda bulunmaktadır. Ülkelerin ekonomilerinde bu kadar önemli olan sektörde yapılan çalışmaların etkileri de bir o kadar yüksektir. Sektörün devamlılığı ve gelişmesi için yapılan projelerin başarılı olması önem arz eder. Otomotiv endüstrisinin geniş bir etki alanına sahip olduğu düşünüldüğünde diğer sektörlerdeki faaliyetlere de etkisi kaçınılmazdır.

Literatürde geleneksel, hibrit ve çevik olmak üzere proje yönetimi alanında sıklıkla tercih edilen 3 temel proje yönetim yaklaşımı vardır. Bu yaklaşımların hepsinin temel amacı projeye sistematik olarak ele alarak, projelerin başarılı bir şekilde tamamlanmasını sağlamaktır. Bunu yaparken de farklı metotlar, süreçler, araçlar ve yönetim tarzları kullanarak bu süreci yönetirler. Geleneksel yaklaşım uzun yıllardır bilenen ve birçok endüstride kullanılan, tecrübeli olunan bir yaklaşımdır. Yıllar içerisinde teknolojinin gelişmesi ile ihtiyaçlar değişmiş ve özgün bir hal almaya başlamıştır.

Proje; benzersiz bir ürün, hizmet veya sonuç yaratmak için üstlenilen geçici bir çabadır. (PMBOK,2017). Projeleri iş çerçevesinden yorumlamak gerekirse de tanımlı bir amaca ulaşmak için organizasyonu bir noktandan daha faydalı bir noktaya ulaştırmaktır. Proje yönetimi metodolojisi ise çıktıların belirli bir kalitede, zamanında ve bütçe çerçevesinde ve kaliteli çıktıların zamanında ve bütçe dahilinde gerçekleştirilmesini sağlamak için sahip olunan kaynakların planlanması ve amacına uygun bir şekilde kullanılması olarak tanımlanır. (PMBOK,2017).

Proje yönetim kavramının içerisinde projelerin tanımlanması, planlaması, gerçekleştirilmesi, bitirilmesi ve sürekli kontrol edilmesi yer alır. Literatür incelendiğinde karşımıza; geleneksel, çevik ve hibrit proje yönetim metodolojileri çıkmaktadır. Bu metodolojiler yapılacak olan projenin ihtiyaçlara göre seçilmesi gereken ve birbirleri üzerinde kesin bir üstünlükleri bulunmayan metotlardır. Hepsinin

temel amacı yapılan projelerin başarıya ulaşmasına katkı sağlamaktır. Bütün projelere uygun olabilecek tek bir metot yoktur. (Charvat,2003) Uygulanılacak proje yönetim metodunun doğru bir şekilde seçilmiş olması çok kritiktir. Bu seçim projenin başarısını direk olarak etkileyecek önemli bir konudur. (Fernandez ve Fernandez, 2008).

Dünya'da otomotiv sanayisi kullandığımız araçları ve bu araçların üretimi için gerekli olan alt sistemleri üreten işletmelerin tümünden meydana gelir. Tüm güçlü ekonomilerde sürükleyici sektörlerden bir tanesidir. Etki alanı geniş bir sektör olması sebebiyle farklı proje yönetim metotları aktif olarak kullanılmaktadır. Kullanılan bu metotlar proje ihtiyaçlarına göre çeşitlilik gösterir, uyarlanabilir ve gelişen teknoloji ile hız kazanmıştır.

Tez çalışmasında, literatürde kullanılan proje yönetim metotları araştırılmıştır. Otomotiv sektörünün tarihsel gelişimi, Dünya ve Türkiye'deki durumları hakkında bilgiler verilmiştir. Projelerin başarı değerlendirmesinde kullanılacak kritik başarı faktörleri tespit edilmiştir. Karşılaştırma matrisleri oluşturularak analiz sürecinde kullanılacak veriler anket metotu yardımıyla toplanmıştır. Yapılan çalışma sonuçları çok kriterli karar verme metotlarından olan Analitik Hiyerarşi Süreci kullanılarak elde edilmiştir Son bölümünde ise çıkan sonuçların değerlendirilmesi yapılmış ve önerilerde bulunulmuştur.

Bölüm 2

Literatür taraması

2.1 Proje Yönetim Metotları

Proje yönetim enstitüsü tarafından proje tanımı; benzersiz bir ürün, sonuç veya hizmet oluşturmak için üstlenilen geçici süreli bir faaliyet olarak ifade edilir (PMI, 2017). Literatürde çok farklı tanımlamalar mevcuttur. Genel olarak bakıldığında ise bu tanımlamaların ortak noktası projenin bir amacı, tanımlı bir başlangıç ve bitiş tarihine sahip olması ve sonuçlarının diğer çıktılardan farklı olması gerektiğine dayanır. (Charvat 2003; Schwalbe, 2009). Aslında bir projenin amacı organizasyonu belli bir iş değerini, belli bir zamanda yaratarak ileriye taşımasıdır.

PMI (2017), proje yönetimi tanımı şöyle yapmaktadır: Belirli bir bütçe dahilinde, zamanında kaliteli sonuçların oluşması için mevcut kaynakların bir plan çerçevesine oturtulması ve sürece adanmasıdır. Uygun bir proje yönetim metodunun seçilmiş olması önemlidir. Bu metot projenin başarılı olmasında kritik önem arz eder (Fernandez ve Fernandez, 2008). Bu sayede ilerleyiş takip edilir, sorumluluklar ortaya çıkar, olası sonuçların öngörülmesinde ve mevcut kaynakların uygun bir şekilde kullanılmasına destek olur. (Kerzner, 2002). Uygun proje yönetim metodu, proje yöneticisine rehberlik ederek proje başarılı olmasına katkı sağlar. (Špundak, 2014). Proje yönetim süreci kolay bir süreç değildir ve metot sayesinde de proje spesifik problemleri ele almalıdır. (Bergmann ve Karwowski, 2019).

Geleneksel Proje Yönetimi, Çevik proje yönetimi ve Hibrit proje yönetimi olmak üzere 3 adet ana proje yönetim metodolojisi bulunmaktadır. Bu metotlar her projeye farklı bir şekilde yaklaşılmasını sağlarlar. Bütün projelere uygun olacak tek bir metot yoktur (Charvat, 2003). Bu tez çalışmasının ilerleyen bölümlerinde, bu üç adet proje yönetim metodolojisi anlatılmış, karşılaştırmaları yapılmıştır. Aynı zamanda metodoloji seçimi ve önemli kriterler değerlendirilmiştir.

2.2 Geleneksel metotlar

Geleneksel proje yönetimi metotları uzun bir süreyi kapsayan temel proje yönetim yapısını içerir (Bergmann ve Karwowski, 2019). Literatürde Şelale Metodolojisi (Hass, 2007; McCormick, 2012; Wysocki, 2019), Kritik Yol Metodu (Wysocki, 2008) ve V Modeli (Balaji ve Murugaiyan, 2012) gibi proje yönetimi

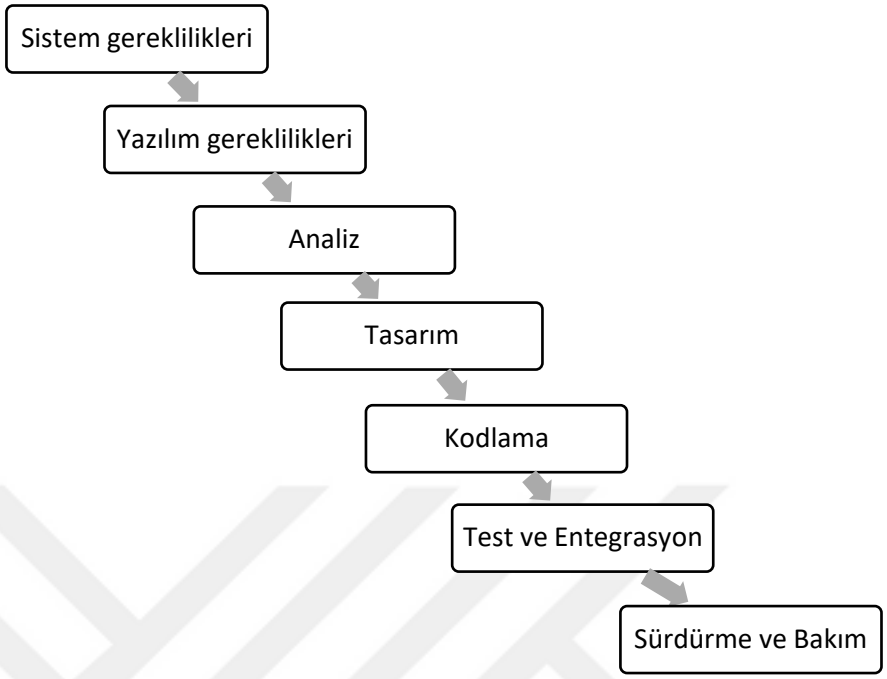
metodolojisi mevcuttur. Geleneksel metot sürecin en başından beri bütün aşamaların belli bir sıra ile yürütüldüğü ve geriye dönme süreci olmayan bir planlama sürecidir. Aynı zamanda proje çıktıları, ara süreç hedefleri de süreç başlangıcında belirlenir. (Behrens, Ofori, Noteboom ve Bishop, 2021). Temel amaç, gerekli bütün organizasyonel sistemlerin planlanan proje çıktısına erişilebilmesi için kullanılmasıdır. (Salameh, 2014). Geleneksel yöntem, projeye etki edebilecek bütün olayların proje başında öngörülebilir olduğunu iddia eder. (Ciric, Lalic, Gracanin, Tasic, Delic ve Medic ,2019). Projeler kurumlar içerisinde belirli bir grup tarafından yürütülür (Salameh, 2014). Süreçler lineer şeklinde ilerlediği için her aşamadan elde edilen çıktılar, projenin bir sonraki adımında süreç girdisi olarak kullanılır. (Bergmann ve Karwowski, 2019).

Geleneksel yöntem uygulanan kuruluşlarda, projenin ilerletilebilmesi için proje adımları arasında (Thesing, Feldmann ve Burchardt, 2021) rollerin ve sorumlulukların belirli olduğu sürekli bir yapı meydana getirir (Bergmann & Karwowski, 2019). Bu organizasyon sayesinde personeller proje başlangıcında belirlendiği için, projede oluşabilecek sorunlara sürecin en başında önlem alınmış olur.

Son yıllarda sürekli değişen ve gelişen çevrelerde ayrıntılı bir plan oluşturmak kolay değildir. (Noteboom, Ofori, Sutrave ve El-Gayar, 2021). Špundak'a (2014) derki: başarılı olmak için değişimlere ayak uydurmaya çalışmak gerekir. Geleneksel metot uygulayan firmalardaki süreçler daha uzun olacağından maliyetleri de yükseltme eğilimine girerler. Geleneksel metotta müşteriler proje başlangıcında istekilerini net olarak ifade etmelidirler. Bu sebepten metot müşterilerin ihtiyaçlarını genişletmesine çok imkân tanımadığı için müşteri memnuniyetinde azalmalara sebebiyet verebilir. (Fernandez ve Fernandez, 2008). Bu metot detaylı tanımlandığı, görev ve sorumlulukların net belirlendiği, kolay anlaşıldığı ve kolay uygulandığı için büyük ve kompleks projeler için daha olduğu bilinmektedir.

2.2.1 Şelale metodu. Bu metot bilinen en eski proje yönetim tekniklerinden birisidir. Literatürde ilk olarak Dr. Winston Royce tarafından proje yönetiminde şelale metodolojisi tekniğinden bahsedilmiştir (Winston, 1970). Bu tarihten itibaren birçok farklı sektörde kullanılmıştır. (McCormick, 2012)

Şelale metodun, müşteri ihtiyacının tam, net ve detaylı bir şekilde tanımlandığı, gerçekleştirilen her adımın birbirini takip ettiği bir süreçtir.



Şekil 1. Şelale proje yönetim metodu gösterimi (Wysocki, 2019).

Bu süreçte elde edilen sonuç bir sonraki sürece girdi olarak hizmet etmektedir. Bu yüzden süreçler arasında geri dönme veya bir süreci geçerek bir sonraki sürece geçmek ciddi maliyet getireceğinden tercih edilmez. Süreci etkilemeyecek çok küçük değişiklikler yapılabilmektedir. Belli bir rutini ve tekrarlı adımları olabilir. Bu sebeptendir ki, şelale metodu uygulanmak istenen projelerde öncesinde disiplinli ve detaylı bir tasarım süreci gerekir. (Wysocki, 2019). Şelale metodu ideal olan metotlardan birisi olsa da kullanılması zor bir metottur (Charvat ,2003).

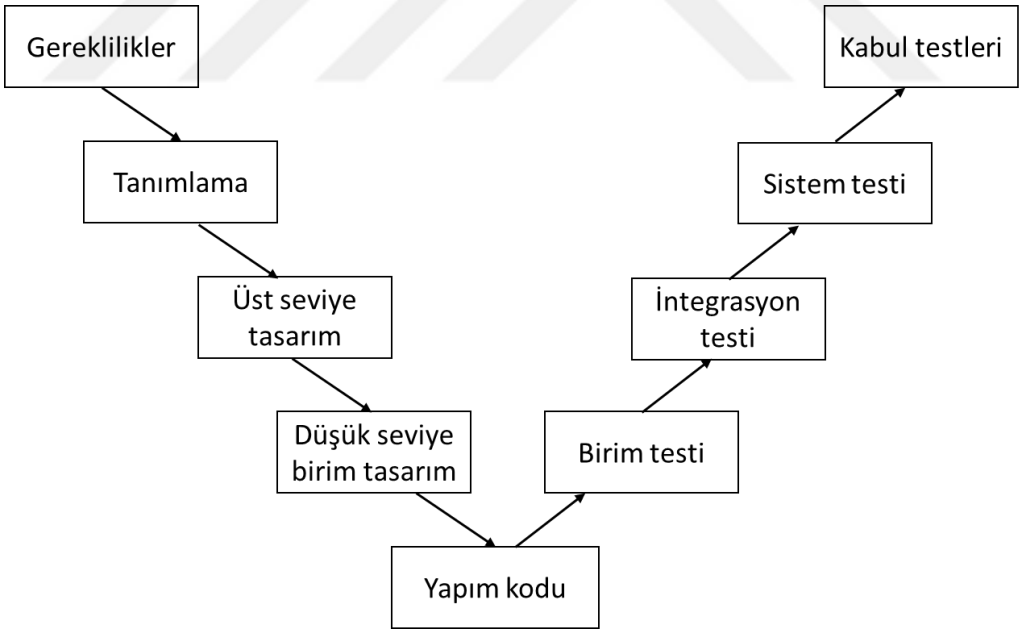
2.2.2 Kritik yol metodu. Kritik yol Yöntemi metodu projenin toplam süresini tespit etmek için tasarlanan ve matematiksel tabanlı bir ağ analizidir. (Santiago ve Magallon, 2009). CPM 1957 senesinde Remington Rad'dan J.E. Kelly ve DuPont'tan M.R. Walker tarafından türetilmiştir. Amaç proje için zaman çizelgesini oluşturarak, tanımlanmış olan iş paketlerini en kısa sürede bitirmektir. (Elmas, Ç., ve Elmas, A., 2020).

Kritik yol metodunda mantık, ağdaki önemli yani kritik etkinliklerin tespit edilmesi, bu etkinliklerin hangi sıra ile yapılacağına karar verilmesi ve kaynakların bu

kritik etkinliklere yeniden tahsis edilmesine dayanır. Kritik yol, projenin tamamlanabilmesi için en yüksek öneme sahip iş adımlarının sonuçlandırılması için gerekli olan toplam süreyi göstermektedir. (PMI, 2017). Projenin denetiminin sağlıklı bir şekilde yapılabilmesi için bu yolun belirli olması hayati önem arz etmektedir. Yol üzerindeki iş paketlerinin süresinde muhtemel bir sarkma projenin başarısını direk etkilemektedir. Bu adımların yönetimi kolay olması açısından da bir şema üzerinde takip edilir. Proje yöneticisi proje takvimini, kaynaklarını kritik yola bakarak takip ederek projeyi yönetmektedir.

2.2.3 V modeli. Bu model, 1979 senedinde Boehm tarafından oluşturulmuştur ve süreçlerin sıralı bir şekilde yürütüldüğü şelale modeline test planı eklentisi ile oluşturulmuş bir modeldir. Model aşamalarının peşi sıra tamamlanmasına yönelik kurallar bütünü içermektedir (Munassar ve Govardhan, 2010).

Bu modelde gelişim süreci dengeli bir şekilde ilerlemektedir ve her aşamada ürünler önceki adımlardan doğrulamalar ile sağlama yapılarak ilerlemektedir. Geliştirici ve test uzmanlarının paralel bir şekilde çalıştığı bir yapıdır (Balaji ve Murugaiyan, 2012)



.

Şekil 2. V-model çevrimi

Şekil 2'de verildiği üzere gibi, bu model test odaklı bir modeldir. Test bütün süreçlerde olduğu için muhtemel eksiklikler daha hızlı bir şekilde tespit edilir.

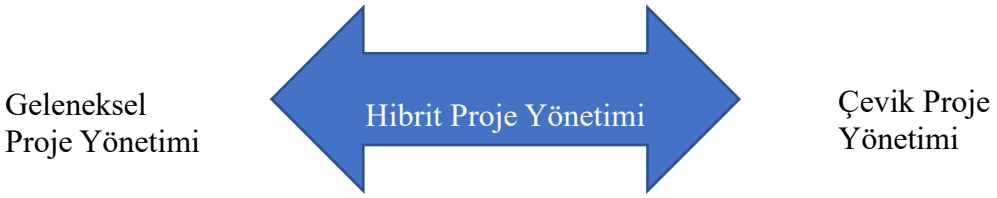
2.2.4 İteratif şelale modeli. İteratif model, klasik şelale modelinin eksiklerinin üstesinden gelmek için önerilmiştir. Adından da anlaşılacağı gibi, bu modelde yinelemelere izin verilmektedir. Modelde geliştiricilerin herhangi bir değişiklik yapmak için önceki geliştirme aşamalarına dönmekte özgürdürler. Bu modelde her aşama için geri bildirim verilebilmektedir. Hangi aşama olduğundan bağımsız önceki aşamalara geri dönülebilmektedir. Yazılımda yinelemeler yaparak geliştirmek, geliştiricilere en iyi işlevlerin sağlanmasında yol gösterir ve bir sonraki çevrimdeki ihtiyaçları tespit edebilirler. (Basil ve Turner, 1975).

2.2.5 Spiral model. Spiral model, risk odaklı bir yazılım geliştirme süreci modelidir. Bu metot genellikle büyük, riskli, sık sayıda sürüm gerektiren ve sürekli değişiklikler talep edilecek projelerde tercih edilmektedir. Risklerin projenin bir sonraki adımı belirlediği şelale ve tekrarlı modelin kombinasyonudur. Değerlendirilen riskler için her çevrimde en iyi yöntemi seçmeye olanak sağlamaktadır. (Boehm, 1988).

2.3 Hibrit Metot

Kelime anlamı olarak hibrit iki veya daha fazla öğenin belli bir sistematikle bir araya getirilmesi ile oluşturulmuş yeni bir üründür. Hibrit proje yönetimi ise literatürde kullanılan geleneksel ve çevik proje yöntemlerinin proje ihtiyaçlarına göre uyarlanmasını temel alır. Geleneksel yöntemler ile çevik metotların bütünleştirilmesi olarak da tanımlanmıştır. (Cooper ve Sommer 2016; (Bianchi, Conforto ve Amaral, 2021) Bu sayede metodolojilerin güçlü taraflarını alıp, zayıf yönlerini saf dışı bırakmak mümkündür.

Hibrit aslında tek bir yöntem olarak değerlendirilmesi yerine geleneksel ve çevik yöntemlerin çeşitli varyasyonlar uygulanarak kullanılmasıdır (Bick, Spohrer, Hoda, Scheerer ve Heinzl, 2017).



Şekil 3: Hibrit proje yönetimi

Şelale yaklaşımında iş kırılım yapısı kullanılarak projeler planlaması gerçekleştirilir. Proje paydaşları bu sayede projenin gelen içerikleri ve görevler hakkında bilgi edinebilmektedir. Projelerin yürütülme aşamasında ise değişiklikleri hızlı bir şekilde işlemek ve sürekli değerlendirmeler yapmak için ise çevik metodun gücünden faydalanılmaktadır. Hibrit yaklaşım, şelale modelinin unsurlarını "disiplinli çeviklik" adı verilen çevik bir çerçeveye entegre etmektedir (Adelakun, Garcia, Tabaka ve Ismail, 2017). Hibrit metodoloji ile hızlı, odaklanmış ve güçlü iletişime sahip takımlar; müşterileri ile çalışarak, problemleri erken bir zamanda tespit ederler. Problemleri çözerler ve önlemler alırlar.

Bu metodu uygulayan proje yöneticilerinin; müşteri ihtiyaçlarını tam olarak anlaması kritik önemdedir. Gelenekesel ve çevik metot araçlarına hâkim olması, proje gerekliliklerinde doğru dengeyi kurabilmesi ve bu araçları optimize edebilmesi gerekir. Fernandes ve Fernandes (2008) göre hibrit yöntem; proje özelliklerine göre geleneksel ve çevik yöntemlerin en iyi kısımlarını kullanmaktadır.

2.4 Çevik Metot

Bir grup yazılım ve proje uzmanı, projelerindeki ortak noktalar hakkında konuşmak ve tartışmalar gerçekleştirmek için bir araya gelerek Çevik Manifestoyu oluşturdular. Bu manifestoda iyi bir yazılım geliştirme projesi için;

- Proses ve araçların yerine kişiler ve iletişimlerin
- Çok kapsamlı manuel belgeleme yerine yazılım geliştirerek kaydetmenin
- Müşteriler ile tüm konularda birlikte çalışmanın
- Tek bir plana odaklanmaktansa değişikliklere cevap vermenin daha anlamlı olduğunu söylediler. (Manifesto for Agile Software Development, 2001)

Bu grup aynı zamanda yukarıda bahsedilen maddelere ek olarak 12 temel ilke oluşturmuşlardır.

1. Müşteri memnuniyetini sağlamak için değerli yazılımın erken ve sürekli olarak teslim edilmesi en önemli önceliğimizdir.
2. Yazılım sürecinin son aşamalarında bile değişen gereksinimlerin kabul edilmesi gerektiği, çevik süreçlerin ise müşterinin rekabet avantajı için değişimi kullanması anlayışı benimsenmelidir.
3. Mümkünse kısa süreleri zaman pencerelerinde, düzenli olarak birkaç haftada ya da birkaç ayda bir çalışan yazılım müşteriye anlatılmalıdır.

4. Süreç sahipleri yazılım geliştirenler ile projenin süresi boyunca günlük ortak çalışmalıdırlar.

5. Projelerin esasında, motive bireylerin bulunması önemlidir. Bu kişilerin ihtiyaçları sağlanarak, işlerini başarabilecekleri konusunda güvenilmelidir.

6. Yazılım ekiplerinde yüz yüze bilgi alışverişi sağlanıldığında en verimli ve etkili yöntem kullanılmış olur.

7. İlerleyebilmenin temel ölçüsü yazılımın çalışır olmasıdır.

8. Çevik prosesler devam ettirilebilir geliştirmeyi desteklemektedir.

9. Tüm paydaşlar (yazılım ekibi, son kullanıcı ve sponsor) sürekli olarak belli bir çalışma temposunu koruyabilmelidirler.

10. İyi bir tasarım ve teknik açıdan en iyisini oluşturmaya özen göstermek çevikliği geliştirir.

11. Müşterileri ekstradan memnun etmek için kapsam dışına çıkmadan ve en sade olmaya odaklanılmalıdır.

12. En optimal mimariler, ihtiyaçlar ve planlamalar, öz yönetimli takımlar tarafından oluşturulur.

Ekip, periyodik olarak performanslarını nasıl artırabilecekleri hakkında düşünür ve buna göre aksiyonlar tanımlamalıdır (Manifesto for Agile Software Development, 2001).

Bu bildirge ve ortaya çıkardığı prensipler ilk olarak yazılım dünyası için oluşturulmuş bile olsa, gelişen ve değişen ihtiyaçlar ile diğer sektörlerde kullanılan bir yöntem olmuştur (Conforto, Salum, Amaral Da Silva ve De Almeida ,2014).

Çevik kelimesi Türk Dil Kurumu sözlüğünde kolaylıkla ve çabuk davranan anlamına gelir. Çevik proje yaklaşımı ise proje esnasında oluşabilecek değişikliklere karşı mümkün olan en hızlı ve en esnek tepki gösterilmesini amaçlar. Değişikliğin yoğun olduğu projelerde bu metodun kullanılmasının gerekli olduğu diğer çalışmalarda ifade edilmiştir (Fernandez ve Fernandez,2008).

Çevik yaklaşımlar geleneksel proje yöntemlerinin lineer yaklaşımlarının oluşturduğu huzursuzluğa karşı ortaya çıkmışlarıdır. Çevik metotları tercih edenlerin birçoğu, geleneksel metotlar ile karşılaştırıldığında ürün kalitesinin artırılmasına destek olduğu, hataların önden tespitinde daha etkili ve kolay uyarlayabilme özelliklerini içerdiğini aktarmışlardır (Laanti, Salo, Abrahamsson, 2011). Bu yaklaşım

paydaşlara önemli avantajlar sağladığı kaydedilmiştir. Tüm bu sebeplerle birlikte son zamanlarda tercih edilmeye başlanmıştır.

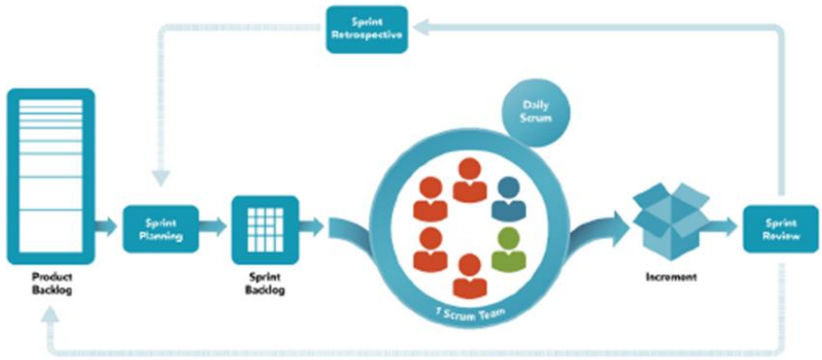
Çevik proje yaklaşımları ilk olarak yazılım projeleri için planlanmış olsa da günümüzde birçok alanda aktif olarak kullanıldığı ifade edilebilir. Yazılım sektörü dışında tercih edildiği alanlar: Yüksek öğretim (Wainer,2006), tedarik zinciri (Andersson vd.,2006), Ürün tasarımı (Molhanec,2009), Yönetim, strateji ve danışmanlık (Sutherland ve Altman, 2009), Endüstriyel dizayn (Yang vd.,2010), halkla ilişkiler (Van Ruler,2014), kütüphane yönetimi (Niemi-Grundstörm,2014), sağlık ve hastane yönetimi (Tolf vd.,2015), oyuncak üretimi (Sommer vd.,2015), inşaat (Arefezar vd.,2022), emlakçılık (Klotschke vd.,2022).

2.4.1 Scrum metodu. Scrum, önem derecesi yüksek ürünleri yaratıcı bir şekilde sunarak kompleks ürün geliştirmeyi yönetmek ve değerlendirmek için kullanılan ampirik bir çerçevedir (Schwaber ve Sutherland, 2020).

Scrum, kullanım kolaylığı nedeniyle son yıllarda en çok tercih edilen çevik proje yöntemidir metodu olduğu söylenebilir (Moniruzzaman ve Hossain, 2013).

Scrum, ampirizm ve yalın düşünce üzerine kurulmuştur. Ampirizm, bilginin deneyim ve gözlemlere dayalı kararlardan geldiğini söyler. Yalın düşünce felsefesinde ise israfı azaltma vardır (Schwaber ve Sutherland, 2020). Metotta 3 temel prensipten bahsedilir. Şeffaflık, denetleme ve uyarlama üzerine kurulmuştur. Şeffaflık prensibinde sürecin tüm adımları tüm katılımcılar tarafından görülmektedir. Denetleme adımında hedefe uygunluk takip edilmektedir. Uyarlama prensibinde ise, istenmeyen bir ürünle sonuçlanacak bir sapma tespit edilirse, sapmanın çözülebilmesini sağlamaya yönelik adımlar atılmaktadır.

Scrum karmaşık süreçleri yönetmekte kullanılan yinelemeli bir gelişim modelidir. Sprint adı verilen ve belirli frekanslarda yapılan yinelemeler ile, düzenli bir hızda ve kalitede çıktılar oluşturmaktadır. Bu sprintler 2 ila 4 hafta arasında yapılmaktadır. Bu süreçte projenin küçük bir kısmı tamamlanmaktadır. Bu sprintler boyunca ekip düzenli olarak işlerin durumunu bir araya gelerek değerlendirilmektedir. Sprint sonunda ise ekip bir araya gelerek sonuçları ve bir sonraki adımda yapılacakları kararlaştırmaktadır. Scrum'da proje akışı, şelale gibi geleneksel yaklaşımlardan farklıdır (Adelakun ve diğerleri, 2017).



Şekil 4. Scrum süreci (www.scrum.org)

Scrum takımında çeşitli roller bulunmaktadır.

Geliştirme Ekibi: Kullanılabilecek bir ürünü veya yöntemi önerecek oluşturacak ekip elemanlarıdır. Geliştiriciler sprint planını oluşturan, belli bir kalite seviyesini sağlayan, düzenli olarak planı hedeflere doğru düzenleyen ve ilgilileri sorumlu tutan ekipleridir (Schwaber ve Sutherland, 2020). Ekip içerisinde herkes farklı yeteneklere sahip ve ast üst ilişkisi içermeyen kişilerden oluşmaktadır. İdeal geliştirme ekipleri için daha önceki çalışmalarda optimal kişi sayıları ile ilgili görüşler bulunmaktadır. Bloom'a (2010) göre ideal takım büyüklüğü 5-7 kişi arasında olmalıdır.

Scrum Master: Süreçleri metodolojiye uygun olacak şekilde ilerleten ve ekibin ilerlemesini kolaylaştıran liderdir. Birlikte çalıştığı ekibin metodun gerekliliklerine uyarak ilerlemesini sağlar. Ekibe gerekli durumlarda koçluk yaparak ekibin değer oluşturmasına katkı sağlamaktadır. Ürün sahibi için ise; yapılacaklar listesini etkili bir şekilde yöneten ve ürün değerini maksimum seviyeye çıkaran kişidir.

Ürün Sahibi: Ekibin çalışmaları ile elde ettikleri ürün değerini maksimum düzeye ulaştırmaktan sorumludur (Schwaber ve Sutherland, 2020). Aynı zamanda hedeflere ulaşabilmek için iş listesini yönetmek, herkes için anlaşılabilir tutmak bu rolün görevlerindendir (Schwaber ve Sutherland, 2020).

2.4.2 Kanban yöntemi. Kanban, tam zamanında teslimat hedefiyle hareket eden hem çalışmaları düzenlemek hem de yönetebilmek için geliştirmiş bir yalın metodolojidir (Elmas Ç. ve Elmas A., 2020). Fikir Amerika'daki süper marketlerin müşterilerin ihtiyacı olan ürünü zamanında ve yeterli miktarda bulabilmesinden gelmiştir (Ohno, 1988). Bu metot Taiichi Ohno tarafından sistematik hale getirilerek

1953 yılında Toyota şirketinin verimliliğini artırmak amacıyla kullanılmaya başlanmıştır.

Genel olarak üretim ve malzeme ihtiyacını kontrol etmek için üretime neyin, ne zaman, hangi miktarda üreteceğini ve ürünlerin teslimatına odaklanan bir metottur. Sürekli birbirini tekrar eden üretim çevrelerinde kullanılmaktadır (Huang ve Kusiak, 1996). Bu metotta bilgi aktarımı kartlar ile sağlanmaktadır. Kanban metodunda ilgili operasyon ihtiyaç duyduğu ürünü bir önceki proseslerden, çekme sistemi kullanarak talep etmektedir.

Proje yönetiminde ise genel proje adımlarına ve bu adımların genel durumuna sistematik bir bakış sağladığı için tercih edilmektedir. Genellikle Kanban panosu olarak isimlendirilen bir araç ile; devam eden, tamamlanan ve planlanan işler olarak görselleştirilir. Bu yaklaşım sayesinde iş akışının organizasyon kabiliyeti artarken şeffaflık ve görünürlük yükselmektedir. Darboğazların ve problemlerin ortaya çıkmadan tespit edilmesine katkı sağlamaktadır. Metot, tüm paydaşlara her iş paketinin, hangi durumda olduğunu sürekli olarak göstererek genel bakış açısı oluşmasına katkı sağlamaktadır.

2.5 Geleneksel ile Çevik Proje Yönetimi Arasındaki Farklar

Literatürde kullanılan proje yönetim metodolojileri arasında farklar mevcuttur. Paydaş yönetimi ve iletişimi, proje kapsamı, kaynakların kullanımı, ekip yapısı ve iletişimi, proje zaman yönetimi, değişiklik yönetimi gibi alt başlıklarda farklılıklar net gözlemlenebilmektedir (Elmas Ç. ve Elmas A., 2020). Bu farkları iyi veya kötü olarak sınıflandırmak yerine; süreçler iyi analiz edilerek başlangıç seviyesinde en uygun metodun belirlenmesine dikkat edilmelidir. Bu metodolojiler arasındaki farklar incelendiğinde literatürde çalışmalara örneklere rastlamak mümkündür.

Dybå ve Dingsøyr (2008), çalışmaları incelendiğinde anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Varsayımsal olarak bakıldığında geleneksel metotlar daha belirgin ve değişikliğin daha az olduğu durumlarda tercih edilirken çevik yöntemlerin ise değişikliklere uyarlanma kabiliyetinin daha yüksek olduğu durumlarda kullanımının tercih edildiği ön plana çıkmaktadır. Yönetim tarzlarının farklılığı beraberinde iletişimin farklı şekilde ilerletilmesi önemli fark olarak ortaya çıkmaktadır. Süreç ve iletişim yalınlığı olarak ise çevik metot uygulama avantajına sahiptir. Dybå ve Dingsøyr (2008)'nın karşılaştırmalarında ayrıca organizasyon yapısı, teknoloji,

müşteri rolü, bilgi yönetimi, geliştirme modeli de değerlendirilmiştir. Tablo 1'de detaylı karşılaştırma verilmiştir.

Tablo 1

Geleneksel ve Çevik Proje Yönetim Metot Karşılaştırması (Dybå ve Dingsøyr, 2008)

	Geleneksel	Çevik
Temel varsayımlar	Sistemler tam olarak özel, tahmin edilebilen, titiz ve kapsamlı bir planlama ile inşa edilebilir	Yüksek kalite, uyarlanabilir yazılım, hızlı geri bildirim ve değişime dayalı olarak sürekli tasarım iyileştirme ve test ilkeleri kullanılarak küçük ekipler tarafından geliştirilebilir
Kontrol	Süreç merkezli	İnsan merkezli
Yönetim tarzı	Emir & Kontrol	Liderlik & iş birliği
Bilgi yönetimi	Açık	Örtük
İletişim	Resmi	Rahat
Müşteri rolü	Önemli	Kritik
Proje çevrimi	Görev & aktivite güdümlü	Ürün özellikleri güdümlü
Geliştirme modeli	Yaşam döngüsü modeli (şelale, sarmal veya bazı çeşitleri)	Evrimsel-teslimci model
İdeal organizasyon yapısı	Mekanik (yüksek resmiyete sahip bürokratik)	Organik (rahat& katılımcı iş birliğine dayalı sosyal eylemi teşvik eden)
Teknoloji	Kısıt yok	Nesne yönelimli teknolojiyi tercih eden

Geleneksel metotlar ile çevik süreçler arasındaki farklılıkların ele alındığı birçok çalışma incelenmiştir. Jovanovic P. ve Jovanovic F. (2016)'te geleneksel ve çevik metotları karşılaştırmıştır. Geleneksel metotta proje yöneticisinin otoritesinin yüksek, ekip içi iletişim daha resmi olduğu raporlanmıştır. Çevik yaklaşımda ise proje yöneticisinin otoritesinin kısmen daha düşüktür olduğu diğer yandan iletişimin daha esnek olduğunu not etmişlerdir. Tablo 2'de geleneksel ve çevik metot arasındaki özellikler özetlenmiştir.

Tablo 2

Geleneksel ve Çevik Proje Yönetim Metotlarının Karşılaştırılması (Jovanovic P. ve Jovanovic F., 2016).

Geleneksel Yöntemler	Çevik Yöntemler
Kalıcı Süreç	Sıralı süreç
Değiştirilmez proje yapısı	Değiştirilebilir proje yapısı
Detaylı dokümantasyon	Az dokümantasyon
İhtiyaç net ve tanımlı	İhtiyaç zamana göre değişken
Kalıcı değişiklikler yapamama	Sürekli değişiklik yapabilme
Müşteri ile seyrek toplantılar	Müşteri ile düzenli toplantılar
Çok işlevli proje takımı	Kendini yönetebilen proje takımı
Proje yöneticisinin otoritesi yüksek	Proje yöneticisinin otoritesi düşük

Špundak, M. 2014 yılında yaptığı çalışmasında farklı açılardan bir karşılaştırmaya odaklanarak geleneksel ve çevik metotlar arasındaki proje büyüklüklerinin uygulama alanlarına göre seçimlerinden söz etmiştir. Tablo 3'te özetlendiği şekilde, proje gerekliliklerine, plan esnekliklerine, organizasyonel yapı vb. diğer süreçlerdeki farklılıklar verilmiştir.

Tablo 3

Geleneksel ve Çevik Proje Yönetim Metotlarının Karşılaştırılması (Špundak, 2014).

Karakteristik	Geleneksel Yaklaşım	Çevik Yaklaşım
Gereklilikler	Net başlangıç gereklilikleri; düşük değişim oranı	Yaratıcı, yenilikçi; gereklilikler net değil
Kullanıcılar	Dahil değil	Yakın ve sürekli iş birliği
Dokümantasyon	Resmi dokümantasyon gereklidir	Örtük bilgi
Proje Büyüklüğü	Büyük projeler	Küçük projeler
Organizasyon desteği	Mevcut süreçleri kullanan, büyük organizasyonlar	Çevik yaklaşımı kucaklamaya hazır
Takım üyeleri	Vurgulanmamış; dalgalanma beklenir, dağınık takım	Sıralı takım; küçük takımlar
Sistem kritikliği	Sistem hatalarının sonuçları ciddi	Daha az kritik sistemler
Proje Planı	Doğrusal	Karmaşık; tekrarlı

Adelakum vd. (2017) de gerçekleştirdikleri çalışmada, Tablo 4'te belirtilen karşılaştırma özelliklerine odaklanmışlardır.

Tablo 4

Geleneksel Metotlar ile Çevik Metotların Karşılaştırılması (Adelakum vd. ,2017)

Unsurlar	Geleneksel Metot	Çevik Metot
Uygulanabilir geliştirme yaşam döngüsü	Doğrusal (Şelale)	Tekrarlı (Scrum)
Süreç geliştirme stili	Öngörülü	Uyumlu
Gereklilikler ve kapsam yönetimi	Açıkça tanımlanmış amaç, genellikle kararlı gereklilikler, iyi belgelenmiş	Gereklilikler proje esnasında keşfedilebilir, hızlı değişim desteklenir
Proje yönetim yaklaşımı	Plan ve süreç merkezli	İnsan merkezli, işbirlikçi
Proje amacı	Açık ve tahmin edilebilir	Proje içeriğine bağımlı
Proje dokümantasyonu	Ağır	Genellikle hafif veya önemsiz
Gerekli değişiklikler	Değişimden kaçınan	Ürün sahibinin tatminine veya sözleşme limitlerine bağlı
Takım üyeleri	Uzmanlar	Çevik ekip
Takım yönelimi	Yapılandırılmış	Kendini organize eden ekip
Müşteri ve paydaş etkileşimi	Düşük katılım	Aktif katılımlı
Organizasyon kültürü	Hiyerarşik	İşbirlikçi

Özetlenen çalışmalarda proje yönetim metotları arasındaki farklılıklar değerlendirmiş ve özetlenmiştir. Bu farklılıklar projelerin içerik ve niteliklerine göre proje metodolojisi seçimi hakkında yol gösterici olabilir.

2.6 Proje Yönetim Metodolojisinin Seçimi

Proje Yönetim metodolojisi yaklaşımları; farklı bakış açılarını, araçlarını, formatları ve teknikleri bir araya getirerek uygulamaya geçirirler (Pace,2019). Proje yönetim metodolojisinin temel amacı; bir projenin başarılı olma olasılığını artırmaktır

(Charvat, 2003; Vaskimo,2011; Joslin ve Müller,2015). Projeler başarı oranları açısından incelediğinde, istenilen oranlara ulaşılamadığı görülmektedir (Dolan, 2006).

Proje yönetimi metodolojisi proje başarısını etkileyen faktörlerden biri olarak ele alabiliriz (Alias ve diğerleri, 2014; Rolstadås ve diğerleri, 2014; Charvat, 2003; Serrador ve Pinto,2015; Kerzner, 2017). Uygun olmayan bir yöntemin seçilmesinin proje başarısını olumsuz etkileyebileceği gibi komplikasyonlarını beraberinde getirdiği görülmektedir (Joslin ve Muller, 2015). Proje yönetimi disiplininin modern kuruluşlar için çok hızlı büyüyen disiplinlerden biri olmaya başladığı söylenebilir. Proje yönetimi sürecinde fikir ve kavramların sürekli bir gelişim ve değişim halinde olması proje metodolojisi seçimini daha da karmaşık hale getirmektedir (Gauthier ve Ika, 2012). Buna istinaden White ve Fortune, (2002) projeye uygun olarak seçilen yönetim metodolojisinin çok kritik olduğunu söyler. Proje yönetimini bir dizi yön ve boyut üzerinden tanımlamak, projenin çevresini ve başarılı bir proje yönetimi için izlenmesi gereken yönetim yaklaşımını anlamaya önemli ölçüde yardımcı olur. (Markopoulos ve Panayiotopoulos, 2005). Proje yönetirken metodoloji kullanarak süreci ilerletmek aynı zamanda riskleri düşürür, paydaşlar arasındaki iletişimi güçlendirir, kaliteli çıktı sağlar, müşteri memnuniyetini artırır, kaynakların kullanımını optimize eder ve israfını azaltır. Ek olaraktan projenin hedeflerini takip etmede kolaylık sağlayacağından, sürekli bir kapsam kontrolü yapılmasına olanak tanır (Charvat, 2003; Chin & Spowage, 2010). Kritik nokta her projenin bir proje yönetim metodolojisine ihtiyacı olduğu şeklinde özetlenmiştir (Cockburn, 2000).

Bütün sektörlerde yapılan her proje içeriğine hazır şekilde uyabilecek tek bir metot gözlemlenmemiştir. (Charvat,2003; Cookburn,2004) Bir projenin başarılı olması için, proje ihtiyaçlarının anlaşılması ve proje yönetim modelinin bu ihtiyaçlara göre uyarlanmalıdır (Markopoulos ve Panayiotopoulos, 2005). PMI (2017), projelere göre metotta özelleştirmeler yapılmasını tavsiye eder. Proje yönetiminin özelleştirilmesi, proje yönetimi metodolojisi seçimi için faktörleri tanımlamak ve metodoloji seçiminden sonra metodolojiyi projenin özelliklerine göre uyarlamaktır (PMI, 2017).

Klasik değerlendirmede proje başarısı, "Demir Üçgen" olarak bilinen zaman ve bütçe dahilinde kaliteli sonuca ulaşmak olarak tanımlanmaktadır (Atkinson, 1999; Kerzner, 2017; Pinto ve Slevin, 1988; PMI, 2017). Detayda başarı tanımının oldukça

karmaşık olduğu görülmektedir. (Belassi ve Tukel, 1996). Kerzner 'in (2004) çalışmasında bahsettiği gibi projenin başarısı tanımı evrim geçirmiştir. Başarının ölçümünde farklı değerlendirmeler yapılmaktadır ancak yönetim ekibi için başarılı olan bir projenin müşteri için başarısız olarak değerlendirebileceği veya tam tersi sonuçlar oluşabilmektedir (Belassi ve Tukel,1996; Thomas vd.,2008) Bir projenin başarılı olup olmadığına sadece bütçe, program ve kabul edilebilir performans seviyesini kullanarak karar vermek doğru bir yol olmadığı gözlemlenmiştir. (Dvir ve diğerleri, 2005). Atkinson (1999) başarı kriterlerinin projeden projeye değişebileceğini özetlemiştir.

Farklı yaklaşımlar, başarının çok yönlü bir konu olduğunu göstermektedir. Proje başarısının ne olduğuna dair birçok farklı açıklama olsa da Alias ve diğerleri (2014); Belassi ve Tukel (1996); Cooke-Davies (2002); White ve Fortune (2002) Kritik Başarı Faktörlerini (CSF) tanımlamaktadır. Alias ve diğerleri (2014) kritik başarı faktörlerinin proje başarısına doğrudan veya dolaylı olarak katkıda bulunduğunu vurgulamaktadır. Kritik başarı faktörlerinin başarıyı etkileyen yönetsel faktörler olduğu belirtilebilir (Tishler vd., 1996).

Uygun metodolojiyi seçmek projenin sonucunda her zaman başarı getirmeyebilir. (Kerzner, 2017) Her proje birbirinden farklı ve benzersizdir. Böylece projenin öz hedefine ve ihtiyaçlarına göre birden fazla metot birlikte kullanılabilir Markopoulos ve Panayiotopoulos 'un (2005) proje yönetimini tek bir metodolojiyle sınırlandırılmaması gerektiğini vurgulamışlardır. Kullanılacak proje metodolojisi projeye uyarlanabilir olmalıdır. (Špundak, 2014). Proje yönetim enstitüsüne göre de proje metodolojisi seçimi akabinde proje ihtiyaçlarına göre yeniden değerlendirilmesi ve uyarlanması gerekmektedir. (PMI, 2017)

Otomotiv sektöründe proje yönetimi aktif olarak kullanılmaktadır. Bu çalışma ile sektörde proje yönetim metotları karşılaştırılması ile ilgili olan alana katkı sağlamak amaçlanmıştır. Tez çalışması seçilen kritik başarı faktörlerine uygun proje yönetim metodolojisi üzerine bir araştırmadır.

2.7 Proje Yönetim Metodolojisi Seçimini Etkileyen Kritik Faktörleri

Bir projenin başarılı sayılmasının tanımı incelendiğinde; kaliteli sonuca belirli bir zaman ve bütçe çevresinde ulaşabilmek olarak özetlenmiştir (PMI, 2017). İlk başarı kriterleri; zaman, maliyet ve kaliteden veya kapsamdan oluşmaktadır (Pinto ve Slevin,

1989; Kerzner, 2004; Williams vd., 2015; Parker vd., 2015). Bu kriterlerin projeyi yöneten kuruluşa olan faydayı göz önüne almadan ilk tanımlamalar olduğu söylenebilir. (Pinto ve Slevin, 1988; Lim ve Mohamed, 1999). Bir projenin başarısını veya başarısızlığını birçok faktör belirleyebilmektedir (Jugdev ve Müller, 2005; Afolabi,2018). Literatürde bu faktörler kritik başarı/başarısızlık faktörleri olarak adlandırılmaktadır (Sayles ve Chandler, 1971; Cleland ve King,1983; Morris ve Hough,1987; Pinto ve Slevin,1989; Belassi ve Tukel, 1996; Jugdev ve Müller, 2005).

Cooke-Davies (2002), proje başarısı tespitinde kritik faktör seçimi için 3 sorunun yanıtlanması gerektiğini vurgulamaktadır;

- Proje yönetimini başarıya götüren faktörler nelerdir?
- Hangi faktörler başarılı bir proje oluşturmaktadır?
- Başarılı projelerde ortak olan faktörler nelerdir?

Cooke-Davies (2002) üç sorunun yanında proje başarısına etki eden on iki faktör tanımlamışlardır. Bunlar : Risk Yönetimi eğitimlerinin yeterliliği, risklerin sahipliğini atama süreçleri olgunluğu, risk kaydının tutulması, güncel bir risk yönetim planı, sorumluluklara uygun dokümantasyon yeterliliği, projenin süresinin mümkün olduğunca üç yıldan az sürede tamamlanma şartı, karşılıklı işbirliğini geliştiren etkili bir fayda sağlama ve yönetim sürecinin varlığı, kurumsal stratejilere uyan bütün projelerin merkez tarafından kaynak olarak kullanımı sağlayan yönetim uygulamaları, mevcut proje performansı ve beklenen gelecek başarısı hakkında doğrudan "öngörü" geri bildirimi sağlaması, deneyimden öğrenme ile insanları öğrenmeye ve sürekli iyileştirmeye teşvik etmektir.

Pinto ve Slevin, (1989) araştırmalarında da belirledikleri on dört başarı faktörü ile proje başarısı arasında ilişkiler üzerine çalışmışlardır. Bu faktörlerin her birinin proje yaşam döngüsüne bağlı olarak farklı bir öneme sahip olduğunu öne sürmektedirler. Yaşam döngüsünde konsept, planlama, uygulama ve bitirme fazlarından oluştuğu ve on dört başarı kriterinin proje amacı, üst yönetim desteği, proje takvimi, müşteri danışmanlığı, proje ekibi, teknik görevler, müşteri kabulü, takip ve geri bildirim, iletişim, problem çözme, proje ekip liderinin karakteri, güçler ve siyaset, çevresel olaylar ve aciliyet olarak sınıflandırmıştır.

Graham ve Englund (1997) çalışmalarında başarılı bir proje yönetiminde sekiz kriteri vurgulamışlardır. Bu kriterler ise; stratejik vurgu, üst yönetim desteği, proje

planlama desteği, müşteri/son kullanıcı girdisi, proje takımı gelişimi, proje uygulama desteği, iletişim, bilgi sistemleri ve organizasyonel destek olarak ifade edilmektedir.

Westerveld (2003) başarı kriterleri, kritik başarı faktörleri ve proje türleri arasında bir bağlantı olduğunu göstermiştir. Proje yönetiminin temel değerlendirme kriterleri (zaman, maliyet, kalite) ve müşterinin, proje personelinin, kullanıcıların, sözleşme ortaklarının ve paydaşların takdiri olmak üzere altı grup başarı kriteri belirlemiştir.

Markopoulos ve Panayiotopoulos (2005) çalışmalarında projenin başarılı olarak değerlendirilmesi için dikkate alınması gereken parametreleri: zaman, bütçe, karmaşıklık, personel deneyimi, şirket deneyimi, proje yönetimi deneyimi, müşteri, çıktılar ve taahhüt olarak belirtmektedir.

Müller ve Turner (2007) çalışmalarında ise bir projenin başarılı olarak değerlendirilmesi için 10 adet kritik başarı faktörü tanımlamışlardır. Bu faktörleri: Son kullanıcı memnuniyeti, tedarikçi memnuniyeti, diğer ekip üyelerinin memnuniyeti, zaman-maliyet-kalite terimlerine ulaşmak, kullanıcı memnuniyeti, projeyi başarma amacı, müşteri memnuniyeti, tekrar eden işler ve kendi tanımladığı kriterler olarak tanımladılar.

Demirtaş vd. (2014) çalışmalarında projeyi: kurum içi deneyim becerileri, çalışanların memnuniyeti, kullanıcı dostu, uyarlanabilirlik, yönetim kontrolü, proje ekibinin uyarlanabilirliği, önerilen program, eğitim gereksinimleri, eğilimler, gereksinimler, proje öğesinin değiştirilmesi, test ve ürün tanımı açısından karşılaştırmaktadır.

The Standish Group'un (1998) CHAOS raporları veya Ibbs ve Kwak'ın (1997) sektör karşılaştırması da proje başarısının sektöre göre farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Aynı zamanda Collins ve Baccarini (2004) sektörler arasında ve içinde başarı kriterlerini değerlendirmiştir. Sektörler arasında farklılıklar olduğunu iddia etmişlerdir.

Günümüzde uygun proje yönetim metodolojilerin tespit edilmesi için literatür çalışmalarında da belirgin olan birçok faktöre bağlılık söz konusu olmuştur (Belassi ve Tukel,1996; Cockburn, 2000; Markopoulos ve Panayiotopoulos, 2005; PMBOK, 2017; Alqudah ve Razali ,2017; Elmas, Ç., & Elmas, A., 2020). Yapılan bu detaylı çalışmalar sonrasında kritik başarı faktörleri, tez danışman hocası ve uzman görüşleri

alınarak otomotiv endüstrisinde sürdürülen projelere uygun olacak şekilde sentezlenerek bu çalışmada altı adet olacak şekilde seçilmiş ve detaylı bir şekilde açıklanacaktır.

2.7.1 Kapsam. PMI tanımına göre kapsam, bir projenin başarılı bir şekilde sonuçlanabilmesi için gerekli ve tüm çalışmaların süreç içerisinde bulundurulması ve planlanmasıdır. (PMBOK, 2017) Proje çıktılarına ulaşmak için hangi iş paketlerinin tamamlanması gerekliliğini de içermelidir. Projenin kapsamı genellikle başlamadan tanımlanır. Kapsamda müşteri memnuniyetinin hedeflenmesi, başarı için kritik seviyede önemli bir rol oynamaktadır.

Kapsamın oluşturulması süresinde paydaşların beklentilerinin ve ihtiyaçlarının net olarak anlaşılması ve bunların karşılanmasının oranı projenin kalitesini ifade eder. Proje kapsamında kalite sürecinin planlanması ve çıktıların kalitesinin düzenli olarak denetlenmesiyle birlikte, ilgili paydaşlar ile paylaşılması süreçlerinin nasıl olacağının planlanması da başarılı bir süreç ilerletmeye ve risklerin oluşmadan engellenmesine katkı sağlar. (Elmas, Ç., ve Elmas, A., 2020).

Proje kapsamı tanımlanırken yazılı iletişimin nasıl olacağı ve nasıl kayıt altına alınması gerekliliği süreci de tanımlanmalıdır. Dokümantasyon süreci, proje paydaşları arasında etkili iletişim, koordinasyon ve iş birliğini kolaylaştırmada kritik bir rol oynadığı için proje yönetiminin önemli bir bileşenidir. Proje planları, kapsam, bütçe, zaman çizelgeleri, riskler ve ilerleme raporları dahil olmak üzere projenin çeşitli yönleriyle ilgili belgelerin oluşturulmasını, yönetilmesini ve saklanmasını içerir. Etkili bir dokümantasyon sayesinde proje yönetiminin tüm aşamalarında kullanılabilecek düzenli bir kaynak oluşturulur. (Ece, E., & Kovancı, A. 2004). Başarılı bir dokümantasyon proje kapsamına katkı sağlamaktadır. (Poriya, 2020).

Proje süresince kapsamda bir değişiklik veya güncelleme yapılması gerekirse bu süreç sistematik bir şekilde yönetilmelidir. Çünkü olası bir değişiklik kapsamdaki bütün alt adımların yeniden gözden geçirilmesini gerektirebilir. Kapsam sürecinin yönetimi bir projenin başarısını direk etkileyen bir değerlendirme kriteridir.

2.7.2 Zaman. Bredillet'e bir projenin tamamlanması için ihtiyaç duyulan süre olarak tanımlamaktadır (Bredillet, 2005). Zaman bir projenin başarılı sayılmasında önemli bir rol oynar. Başarılı bir proje yönetimi, zaman yönetiminde başarılı olmayı gerektirir. Bir projenin zamanında teslim edilmesi önemli bir kriterdir. (Kononenko ve

Kharazii, 2014) Proje ekipleri ihtiyaçları ve gerekliliklerin anlaşılması ile kaynakları, bütçenin ve takımın belirlenmesi ile bir zaman planı oluştururlar. Proje yöneticileri hedeflenen işlere göre zaman planını oluşturulmalı ve bu planın herkes tarafından kolayca takip edilebilmesini sağlamalıdırlar (Markopoulos ve Panayiotopoulos, 2005). Aynı zamanda da süreci zamanında tamamlamak için gerekli adımları atmalıdırlar. Bu durum, esasında projenin belirlenen süre içinde tamamlanmasını sağlamak için zaman planını ve takvimini güncellemek ek olarak herhangi bir gecikme veya aksaklığı önlemek için gerekli tedbirleri almak anlamına gelir. Proje yöneticileri, zamanı korumak için proje takviminde yapılacak değişiklikleri izlemeli ve yönetmelidirler (Markopoulos ve Panayiotopoulos, 2005).

Geleneksel yöntemlerde projenin ana hedefi projeyi tüm alt hedefleri ile zamanında bitirmek olduğu söylenebilir.

Bir projenin başarılı sayılabilmesi için belirlenen zaman çizelgesinin sürdürülmesini sağlanarak, proje zamanına uygun olarak tamamlanmalıdır. Bu sayede projedeki paydaşların beklentileri karşılanmıştır denilebilir.

2.7.3 Maliyet. Projelerin amaçlarına ulaşabilmeleri için tanımlı olan iş paketlerini yerine getirmesi amacıyla kullandıkları kaynaklar maaliyeti oluşturur (PMBOK, 2017). Direk ve dolaylı bütün maaliyetlerin toplamı ise proje bütçesini oluşturur. Projenin bütçesi ve maliyetleri sürekli olarak izlemeli ve kontrol etmelidir.

Proje yöneticileri, bütçeyi ve maliyetleri sürekli olarak izleyerek, proje için ayrılan kaynakların etkin bir şekilde kullanılmasını sağlamalıdır. Projelerde maliyet yönetimi için farklı araçlar kullanabilirler. Proje maliyetlerinin izlenmesi ve kontrol edilmesi için maliyet tabloları, maliyet tahminleri ve maliyet hesapları kullanılabilir. Bütçe sınırları içinde kalmak için gereken düzeltici önlemlerin alınması gerekir. Bu önlemler, projenin başarısını etkileyebilir ve projenin zamanında ve bütçe sınırları içinde tamamlanmasını sağlar.

Projeler her zaman planlandığı gibi gitmeyebilir ve beklenmeyen değişikliklerin maliyetleri de yönetmelidir. Değişiklikler, bir projenin başarısını etkileyebilir ve maliyetleri artırabilir. Bu nedenle, değişikliklerin maliyetleri de izlemeli ve kontrol etmelidir. (Cockburn, 2000)

Projelerin yaşam döngülerinde risk yönetimini de kritik önemlidir. Özellikle olası risklerde projenin başarısının etkilenmemesi için yedek fonlar bulundurulması

gerekir. Özetle projede oluşabilecek riskler, maliyetleri artırabilir, teslim süresinde veya ürün kalitesinde sapmaya sebep olabilir. Projenin hedeflerinin tutabilmesi için maliyetin etkili bir şekilde takip edilmesi ve stratejik bir biçimde yönetilmesi gerekir.

2.7.4 Proje Takımı. PMI Proje Ekibini, görev ve sorumlulukları belli olan ortak bir hedefe ulaşmak için birlikte çalışan kişiler olarak tanımlar. (PMBOK, 2017). Proje ekibinde görev alan kişilerin; yeterli sayıda, birbirinden farklı yetkinliklerde, birbirleri ile etkin bir şekilde iletişimde olan, bulundukları organizasyon kültürü ile uyumlu ekip üyeleri olması proje başarısına pozitif katkı sağlamaktadır. (Markopoulos ve Panayiotopoulos, 2005). Proje takımı karşılaşılan problemleri çözebilme yetkinliğine sahip ve esnek bireylerden oluşmalıdır.

Proje ekiplerindeki önemli rollerden bir tanesi proje yöneticisidir. PMBOK tanımlamasına göre bu rolün sorumlusu; tanımlı hedeflere ve çıktılara ulaşma süresinde birlikte çalıştığı ekibe liderlik edecek olan ve organizasyon yönetimince tayin edilen kişidir (PMBOK, 2017). Proje yöneticisinin yetkin olması proje başarısında önemli bir etkiye sahip olduğu raporlanmıştır (Müller ve Turner,2007) Teknik yetkinlikler, liderlik yetkinlikleri ve stratejik yönetim yetkinliklerinin bir proje yöneticisinin envanterinde olması gerekmektedir. Proje yöneticisinin proje metodolojileri hakkında bilgisinin olması, yöneteceği projede gerekli yerlerde mevcut metodolojilerde uyarlamalar yapabilme esnekliğini kazandıracaktır.

Proje yöneticilerinde bazı temel liderlik özelliklerinin de olması kritik önemli görülmüştür Kadefors (2004) bir çalışmasında güven oluşturmanın proje yöneticilerinin sahip olması gereken önemli bir insani yetkinlik olduğunu öne sürmektedir. Rosenau (1998) ise, proje yöneticilerinin kibar ve makul olmak gibi davranışlar sergileyerek ekip üyelerinin saygısını kazanmaları halinde görevlerini yerine getirme olasılıklarının daha yüksek olduğunu düşünmektedir. Çoğu projelerde proje yöneticisinin ekibi ile hiyerarşik bir yapıda ast üst ilişkisinde direk olarak bulunmaz. Proje yöneticisi sahip olduğu gücü hiyerarşiden değil kendi yetkinlik ve davranışlarından kazanır. Proje yöneticilerinin projelerde karşılaştıkları bütün zorluklar göz önüne alındığında, proje yöneticisinin davranışları sonuçlar üzerinde ciddi bir etkiye sahiptir. (Fisher, 2011). Öte yandan proje yöneticisinin tecrübesinin projenin başarılı sonuçlanmasında ciddi bir etkisi olduğu belirtilmiştir (Lee-Kelley ve Leong, Loong 2003; Prabhakar2005, Dolfi ve Andrews,2007).

Ekipte bulunan insanların teknik yetkinlikleri proje yönetim metodolojisinin seçimi etkilemektedir. (Alqudah ve Razali ,2017) Projenin büyüklüğü proje takımının yapısını etkileyeceğinden metot seçimi ile ilişkilidir (Alqudah ve Razali ,2017). Proje takımları içerisinde etkin ve açık bir iletişim olması, takım ruhuna pozitif katkı sağlayacağından projenin başarısını da pozitif anlamda etkileyecektir. Proje lideri takım içerisinde oluşabilecek potansiyel çatışmaları yönetebilmeli, oluşan riskleri çözebilmek için takımla bir araya gelerek çözümler bulmalıdırlar.

Bir projenin başarılı olabilmesi için en temel proje birimi olan takımın bir arada olması, motive olması ve hedefler doğrultusunda stratejik bir şekilde yönetilmesi projenin başarılı olma ihtimalini artıracaktır.

2.7.5 Organizasyon kültürü. Schein (1990) organizasyonlarda kültürü, belirli bir grup tarafından dış uyum ve iç bütünleşme sorunlarıyla başa çıkmayı öğrenirken icat edilen, keşfedilen veya geliştirilen ve geçerli kabul edilecek kadar iyi işleyen ve bu nedenle yeni üyelere bu sorunlara ilişkin doğru algılama, düşünme ve hissetme yolu olarak öğretilen temel varsayımlar örüntüsü olarak tanımlamıştır. Drennan (1990) ise bir örgütte işlerin nasıl yapıldığı olarak tanımlamıştır. Ouchi (1981) ve Pascale ve Athos (1982) kültürü, bir kuruluşun çalışanlara ve/veya müşterilere yönelik politikalarına rehberlik eden felsefe olarak görmüştür. Organizasyonel kültür, bir kuruluşun değerleri, motivasyonu, iletişimlerini, dilini, farklılıklarını, davranışları ve normları gibi birçok unsurdan oluşmaktadır (Cagiltay vd.,2015). Bu unsurlar, projelerin nasıl yönetileceği, proje sürecindeki iletişim ve iş birliği, risk yönetimi, değişiklik yönetimi ve paydaş yönetimi gibi faktörleri etkilemektedir. Organizasyon kültürü ayrıca, projelerdeki ekip çalışması, liderlik, proje yönetimi becerileri ve proje yönetimi sürecindeki iletişim ve iş birliği gibi faktörlerde de önemli bir rol oynadığı özetlenmiştir.

Morrison, Brown ve Smit (2008) yaptıkları çalışmada, örgüt kültürü yapısını alt faktörde değerlendirmişlerdir. Bu faktörler organizasyonun destekleyici, akılcı karar veren, etkili araçlar ve sistemleri olan, etkin bir iletişimi, etkili liderlik anlayışına sahip, kaynaklarını yetkin bir şekilde kullanan, proje yönetimi hedeflerine ulaşan, stratejik düşünen ve süreçlere entegre olmasıdır. Çıkan sonuçlara göre de organizasyon kültürü ile proje yönetiminin etkinliği arasında pozitif, sistematik bir bağlantı olduğunu ifade etmişlerdir.

Organizasyonlarda etkileşimde bulunan bütün paydaşlar arasında bilgi transferinin açık, sürekli ve doğru zamanda paylaşılması iletişimin temelini oluşturur. Her organizasyonda bir iletişim stratejisi olması gerekir. Etkili bir iletişim, projenin hedeflerine ulaşmasına katkı sağlamaktadır. Bu sayede, tüm paydaşlar projenin amaçlarını, görevlerini, zamanlamalarını ve çıktıları anlamasına yardımcı olmaktadır. Son yıllarda artık proje ekiplerinde farklı kültürlerden ve milletlerden insanlar bir arada çalışmaktadırlar. İletişim yaklaşımını, coğrafi ve kültürel dağılımları da kapsayacak şekilde oluşturmak gereklidir. (Alqudah ve Razali, 2017) Ayrıca önceki çalışmalarda proje iletişim becerilerinin seçilecek olan proje yönetim metoduna etkisi olduğu ifade edilmektedir. (Alqudah ve Razali, 2017). Etkili iletişim sayesinde proje ekibindeki sorunlar ve riskler henüz oluşma aşamasındayken tespit edilerek çözüme kavuşturabilir. İletişimden kaynaklanacak olan eksiklikler, projenin süresini aşmasına, başarısız olmasına veya kapsam farklılaşmasına neden olabilmektedir Güçlü bir iletişim sayesinde proje ekibinin hızlı ve etkili kararlar alması sağlanabilmektedir.

Genellikle çevik metodolojilerdeki takım oyuncuları, geleneksel metodolojilere göre daha iş birlikçi bir yapıda oldukları belirtilmiştir. Diğer yandan Toyota işletmesinin projelerinde uyguladığı gibi tam bir geleneksel yapıda bile çevik olunabilir (Alqudah ve Razali ,2017). Farklı şirketlerin farklı kültürlere sahip olması da projelerin başarı kriterleri arasında değerlendirilebilir görülmektedir

Otomotiv sektörü doğası gereği dünyanın çoğu bölgesinde faaliyet gösteren ve lokasyonları arasında etkileşimi sürekli olan bir sektördür. Bu yüzden de farklı kültürlerden insanların yoğun olarak birlikte çalıştığı bir alandır. Projelerin başarılarının değerlendirilmesinde kültürlere göre farklılıklar da bulunmaktadır. (Müller ve Turner,2007; Wang ve Huang,2006). Müller ve Turner (2007) çalışmalarında; Kuzey Amerika ve Avustralya/NZ, Avrupa'ya kıyasla daha yüksek paydaş memnuniyeti seviyeleri bildirdikleri rapor edilmiştir. Dünyanın tanımlanan diğer bölgeleri (Kuzey Amerika, Avrupa veya Avustralya/Yeni Zelanda değil) tedarikçi memnuniyetine Kuzey Amerika'dan daha fazla önem vermekte olduğu gözlemlenmiştir Wang ve Huang (2006) Çin'de proje başarısının proje yönetimi literatüründen farklı şekilde değerlendirmektedirler. Zaman, maliyet ve kalite kriterlerine yapılan vurgunun aksine, Çinliler paydaşlar ve proje yöneticileri, genel başarının ana kriteri olarak ilişkilerin önemini vurgulamaktadır. Hindistan'daki BT

sektörüne odaklanan bir araştırma, kapsamı ve özellikle kapsam dahilindeki işlevselliği en önde gelen başarı kriteri olarak belirlemiştir (Agarwal ve Rathod, 2006).

2.7.6 Sürdürülebilirlik. Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (1987) Sürdürülebilir kalkınma tanımını: ''Gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama kabiliyetinden ödün vermeden bugünün ihtiyaçlarını karşılayan kalkınmadır" şeklinde belirtmişlerdir. (s.37). Uluslararası Sürdürülebilir Kalkınma Enstitüsü (IISD), Deloitte & Touche ve Dünya İş Konseyi, Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nun bu tanımını "Bir işletme için sürdürülebilir kalkınma, gelecekte ihtiyaç duyulacak insan ve doğal kaynakları korurken, sürdürürken ve geliştirirken, işletmenin ve paydaşlarının bugünkü ihtiyaçlarını karşılayan iş stratejilerini ve faaliyetlerini benimsemek anlamına gelir" şeklinde yeniden katkı sağlayarak özetlemiştir. (IISD ve diğerleri, 2001, s.1).

Elkington (1997) sürdürülebilirliğin ekonomik, sosyal ve çevresel etmenler arasında denge kuran bir fikir olduğunu ortaya atmıştır. Silvius vd. (2009) sürdürülebilirliği bir ilerleme olarak düşünmüştür. Ancak Okeniyi (2015) sürdürülebilirlikten bir bilim olarak bahsetmiştir. Ayrıca, Tufino ve Mooi (2013) sürdürülebilirliği entegrasyon iş modeli ile tanımlamıştır.

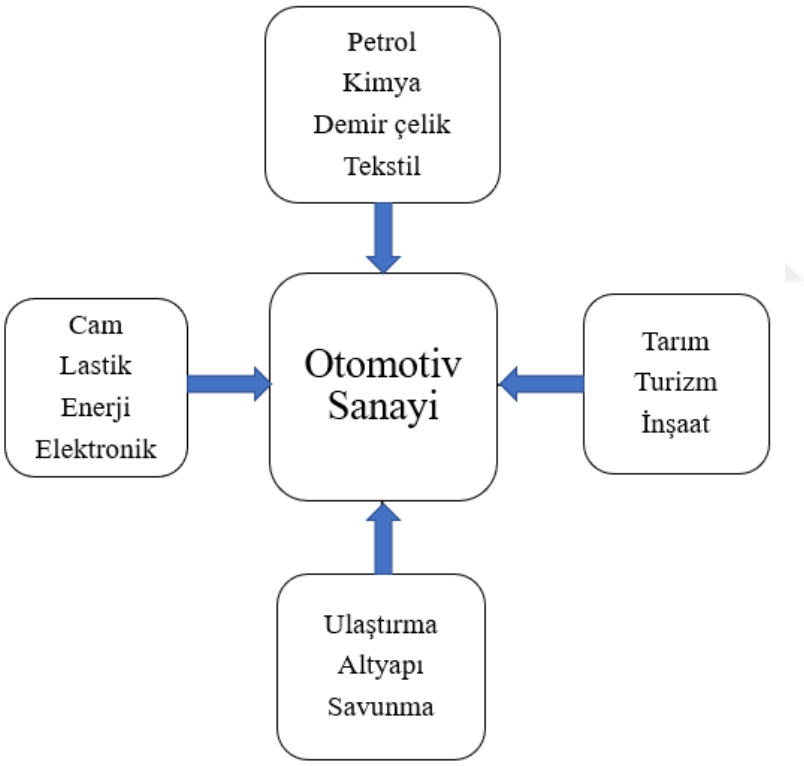
Sürdürülebilir proje yönetimi, çevre, ekonomi ve sosyal boyutları dikkate alır ve paydaşlar için fayda sağlar. Aynı zamanda şeffaf ve adil olmaya çalışır. Etik bir şekilde gerçekleştirilen proje teslim ve destek süreçlerini planlayan, izleyen ve kontrol eden bir yönetimdir (Silvius ve Schipper, 2014).

Sürdürülebilirlik konusunun öneminin artması ile, firmalar paydaşlarının ve sivil toplum örgütlerinin baskısını hissetmeye başladılar. (Martens ve Carvalho, 2016). Ayrıca, sosyal açıdan da sürdürülebilir bir proje, toplumun faydalarını artırarak, sosyal adaleti ve insan haklarını gözetecek şekilde tasarlanmalıdır. Proje yönetim metodolojileri sürdürülebilirlik yönetimini de içermelidir (Thomson, El-Haram ve Emmanuel, 2009). Son yıllarda yapılan çalışmalarda artık sürdürülebilirlik önemli bir değerlendirme kriteri olmuştur. Ekonomik açıdan sürdürülebilir bir proje ise, proje yatırımlarının geri dönüşü, proje maliyetlerinin kontrolü ve proje sonuçlarının ekonomik etkinliği dikkate alınarak tasarlanmalıdır.

2.8 Otomotiv Endüstrisi

Bu endüstri, temelde motorlu taşıtları ve taşıtlarda gerekli olan bütün alt parçaları geliştiren, tasarlayan, üreten ve pazarlayan sanayi iş kolu olarak tanımlanabilmektedir.

Dünyadaki sanayisi gelişmiş tüm ülkelerde, otomotiv endüstrisi lokomotif bir konuma sahiptir. Sektörün sürükleyici olması; kendi gelişimi beraberinde petrol, kimya, demir çelik sanayi, enerji üretimi, cam, lastik, elektronik gibi ana sektörlerinde gelişme sağlamasıdır. Otomotiv sektörünün paydaşları olan sektörler Şekil 5'te gösterilmektedir. Otomotiv endüstrisi Dünya'daki diğer endüstrilerin ilerleyişi için kritik bir öneme sahipken aynı zamanda toplumların ekonomik olarak ilerlemesine de katkı sağlarlar.



Şekil 5. Otomotiv endüstrisinin ilişkili olduğu sektörler (Otomotiv Sektörü Raporu, 2021, s.11)

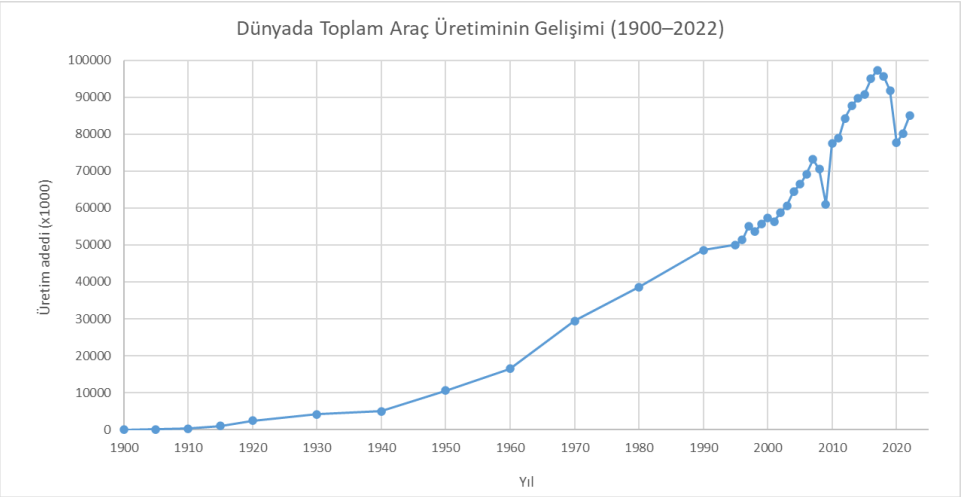
Son yıllarda elektrikli araçlarında hızlı bir şekilde pazara girmesi ile, otomotiv sektörü içten yanmalı motorlar ve bu teknolojinin getirdiklerine ek olarak teknoloji seviyesine liderlik eden yeni bir boyut kazanmaya başlamıştır.

Otomotiv endüstrisi ekonomik açıdan çok büyük bir öneme sahiptir. Sağladığı katma değer, istihdam ve teknoloji gelişimine katkısına ek olarak vergisel gelirler gibi faktörlerle de desteklenerek birçok sektöre itici güç oluşturmaktadır. (Görener, Ö., ve Görener, A. ,2008).

2.8.1 Dünya'da otomotiv endüstrisi. Sanayi devrimi ile Dünya'da endüstrileşme önem kazanmış ve hızlanmaya başlamıştır. İlk motorlu taşıtlar buharlı makinalar ile tekerlekli araçların kombine edilmesi ile ortaya çıkmıştır. Otomotiv sanayisi ise Avrupa'da 18yy. son döneminde kurulmaya başlandı. Günümüzde kullanılan motorlar ile aynı çalışma prensiplerine sahip motorlar ise 1886 yılına gelindiğinde Almanya'da Karl Benz ve Gottlieh Daimler tarafından geliştirilmiştir. Avrupa'da bu gelişmeler vuku bulurken ABD'de ise Henry Ford tarafından geliştirilen kitlesel üretim metodu ile 'Model T' 1908 yılında seri üretime başlamıştır. Otomobil üretimi bir anda büyük bir sanayi faaliyetine dönüşmüş, üretim adetleri ciddi oranda artış göstermiş ve ABD'de uzun yıllar sürecek olan sektör liderliğini getirmiştir. (Polat, 2020).

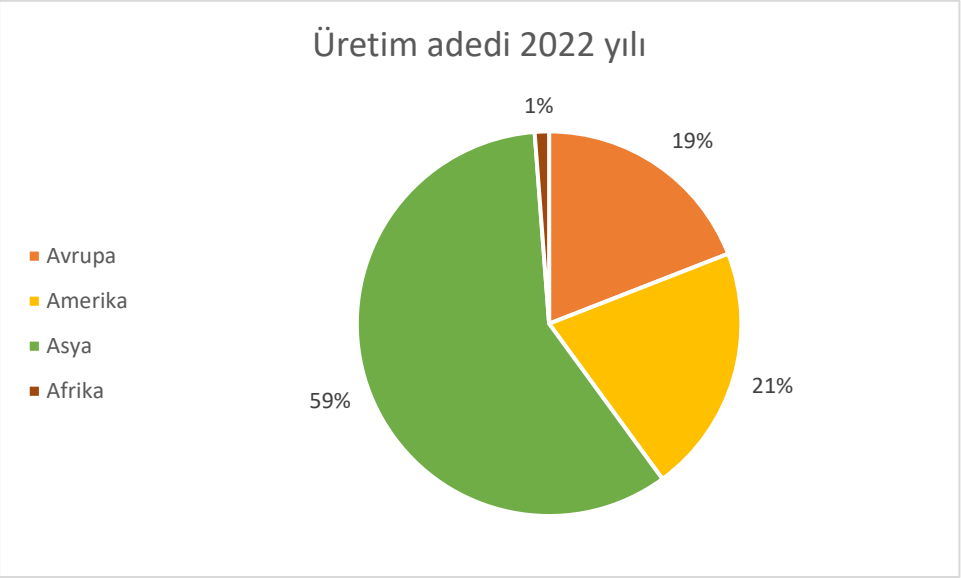
İkinci dünya savaşının sonrasında Avrupa'da otomotiv sektörü ekonomilerinin yeniden canlandırılması için stratejik bir önem kazanmıştır. Bu dönemde Almanya Volkswagen, BMW, Opel ve Audi markaları ile ayağa kalkmaya başlamıştır. İtalya Fiat markası ile aynı süreci takip ederken, Fransa'da ise Peugeot ve Citroen ile sürece dahil olmuştur. İngiltere ise bu uluslararası gelişmelere, hükümet tarafından desteklenen şirketler ile dahil olmuştur. Japonya ise Asya kıtasından bu yarışmaya dahil olarak 1960'lı yıllarda üretim sayılarında ciddi artışlara ulaşarak ihracat rakamlarının artmasına katkı sağlamışlardır.

İlerleyen yıllarda hükümetler süreçlere dahil olarak teşvikler ile endüstrinin gelişmesine destek olmuşlardır. 1979 yılında bir petrol krizi ortaya çıkmış ve sektörü bir müddet negatif bile etkilemiş olsa sonrasındaki yıllarda sektör tekrar kendini toparlamaya başlamıştır. Sonraki yıllarda hem teknolojinin gelişmesi hem de dünya genelinde ihtiyaçların artmasına paralel olarak üretim adetlerinde artışlar olmuştur. Bu ilerleme genellikle artışlar şeklinde olmasına rağmen belli dönemlerde durağanlıklara da girmiştir. 2008 yılında Amerika da başlayan ekonomik kriz ve 2020 yılındaki global ölçekte karşılaşılan Covid-19 salgını zamanlarında üretim negatif etkilenmiştir. Şekil 6'da verilen grafikte üretim adetlerinin yıllara göre değişimi görülebilir.



Şekil 6. Dünyada toplam araç üretiminin gelişimi (OICA ve Bedir, 2022, 2002, s.3)

2008'deki mali krizin küresel otomobil üretimi üzerinde önemli bir etkisi olmuş, Amerika Birleşik Devletleri, Japonya ve Almanya'da üretim düşmüştür. Ancak daha sonra taleplerin artması ile üretim adetlerinde toparlanmalar olmuştur.



Şekil 7. 2022 yılı (4.çeyrek) bölgesel bazda araç üretim adetleri (OICA, 2022)

Özellikle 2005 ve 2022 yılları arasında Çin, küresel otomobil üretimindeki büyümenin en önemli itici gücü olmuş ve dünya üretim kapasitesinde en büyük pay

sahibi olmuştur. Şekil 7'de görüleceği üzere, otomotiv üretimi dünyanın her yerine yayılmış ve Asya kıtası şu an lider konumda gözükmektedir. (OICA, 2022)

2.8.2 Türkiye'de otomotiv endüstrisi. Meşrutiyet döneminde ülkedeki bakanlara otomobil tahsis edilmesi vasıtasıyla Türkiye otomobil ile tanışmıştır. (Batman, 2014) Cumhuriyet sonrası dönemde; 1928 yılında Ford firması ile yapılan mutabakat neticesinde ülke içinde araç montajına başlanmıştır. Bu fabrikada farklı kategorilerde araçların montajları yapılmıştır. 1929 yılında başlayan büyük ekonomi buhranı, üretim süreçlerini etkilemiş ve 1934 yılında fabrikada kapatılarak üretim durdurulmuştur. 1940-1950 yılları arasında Devlet yatırımları öncelikli olarak gelişmeye başlamıştır. 1950 ve 1960 yılları arasında ise özel sektör yatırımlar yapmaya başlamıştır. 1950 yılında ise ABD yatırımları ile Türkiye'de traktör üretimine yönelik teşebbüsler oluşmaya başlamıştır. Türk Traktör 1954 yılında üretime başlamış ve devamında diğer firmalarda birer birer üretime başlamıştır.

Türkiye'deki otomotiv sanayi, 1960'lı yıllardan 1980'e kadar ithal ikamesi politikasını gütmeye başlamış ve 1960 yılında Gümüş motor fabrikası kurulmuştur. 1961 yılında Devrim ve 1966'da Anadol otomobilinin yapılması gerçekleştirilmiştir (Demir, 2020). 1967 yılında Otosan firması Anadol adında yerli ve özgün ilk otomobili üretti (Fidansoy, 2001). 1970 'li yıllarda ise yerli ve yabancı şirket ortaklıkları başlamıştır. 1971 yılında İtalyan otomobil üreticisi Fiat lisansı ile ve Fransız Renault lisansı ile OYAK-Renault firmaları Bursa'da bulunan fabrikalarda üretime başlamışlardır. 1980'li yıllarda ise kapasite artışları ve teknoloji yatırımları önem kazanmıştır. Bununla birlikte ihracatın sanayi ürünleri ile yapılması politikası takip edilmiştir. 1996 yılına gelindiğinde ise Türkiye küresel çapta rekabet edebilecek bir güce ulaşmış ve yeniden yapılanma ile Dünya'ya entegre olmaya başlamıştır. 2000'li yıllar ile katma değerini artırarak global pazara daha etkin ve sürdürülebilir bir rekabetin sürecine geçmiştir (Otomotiv Sektörü Raporu, 2021).

Tablo 5'te Türkiye'de kurulmuş olan otomotiv ana sanayi firmalarının bilgileri detaylı olarak gözükmektedir. Ülkenin tarihsel gelişimi kapsamında farklı araç kategorilerinde faaliyet gösteren firmalar, kuruluş yerleri vb. bilgilere ulaşılabilir.

Tablo 5

Türkiye'de Kurulu Ana Sanayi Şirketleri (Otomotiv Sektörü Raporu,202, s.10)

Firmalar	Üretim Yeri	Üretime Başlama Tarihi	Lisans	Sermaye (1000 YTL)	Yabancı sermaye (%)
A.I.O. S	Kocaeli	1966	ISUZU	84000	29,.3
FORD OTOSAN	Eskişehir Gölcük/Kocaeli Yeniköy/Kocaeli	1983 2001 2014	FORD	350910	41.04
HATTAT TRAKTR	Tekirdağ	2002	VALTRA, HATTAT	40000	0
HYNDAI ASSAN	Kocaeli	1997	HYUNDAI MOTOR COMP.	627235	97
KARSAN	Bursa	1966	KARSAN, HYUNDAI MOTOR COMP, MEKARANI BUS, RENAULT MEGANE	900000	0
MAN TÜRKİYE	Ankara	1968	MAN TRUCK & BUS SE	65000	99.9
M.BENZ TÜRK	İstanbul Aksaray	1968 1985	MERCEDES BENZ	278501	84.99
OTOKAR	Sakarya	1963	OTOKAR	24000	0
OYAK RENAULT	Bursa	1971	RENAULT	323381	51
TEMSA	Adana	1987	SKODA B.V. EXSA EXPORT	510000	50
TOFAŞ	Bursa	1971	FIAT	500000	37.8
TOYOTA	Sakarya	1994	TOYOTA	150165	100
TÜRK TRAKTÖR	Ankara Sakarya	1954 2014	NEW HOLLAND/ CASE IH	53369	37.5

Otomotiv endüstrisi çalışan sayılarına bakıldığında; 50000 ana sanayide çalışan, 200000 de yan sanayide çalışan olmak üzere direkt olarak 250000 kişiye iş imkânı sağlamaktadır. Bu sayılara otomotiv endüstrisi ile direk bağlı olan bayiler, lojistik, yetkili ve özel servisler de dâhil edildiğinde istihdam, 1250000 rakamına

ulaşmaktadır. (Otomotiv Sektörü Raporu, 2021). TÜİK sonuçlarına göre 2023 ilk çeyrekte sanayi sektöründe çalışanların toplam sayısı 6830000'dir. Çalışanların %36.02'lik kısmı kadınlardan oluşmaktadır. (TÜİK İş Gücü İstatistikleri,2022)

Türkiye de otomotiv endüstrisinde kullanılan üretim teknik ve yöntemleri, uluslararası ana ekipman üretici firmaların kullandığı teknik ve yöntemleri eşdeğer seviyededir. Otomotiv endüstrisi, kalite yönetimi ve verimlilik konusundaki uzmanlığını, küresel ve gelişmiş pazarlara yaptığı ihracatla kanıtlamıştır. (Otomotiv Sektörü Raporu, 2021; Taysad Faaliyet Raporu, 2022)

Türk otomotiv endüstrisi, emisyon değerlerini düşürmek için Avrupa Yeşil Mutabakatı ve AB mevzuatına tamamen uyumlu bir şekilde hareket etmektedir (Otomotiv Sektörü Raporu,2021) Sektör olarak son 15 yılın ihracat şampiyonudur. (Türkiye Otomotiv Endüstrisi raporu, 2021). Sektörde ARGE faaliyetleri yoğun olarak sürdürülmektedir. İstihdamı destekleyen Türkiye'nin Avrupa ve dünya pazarlarında söz sahibi olduğu bir sektördür.

2.9 Otomotiv Sektöründeki Projelerin Özellikleri

Proje yönetim metodolojileri herhangi bir proje veya sektörde kullanılmaktadır (Kerzner, 2017). Otomotiv endüstrisinin ekonomik etkisi ve diğer sektörler ile etkileşimi düşünüldüğünde önem seviyesi ortaya çıkmaktadır. Bu vesile ile genel olarak proje yönetim metodolojisine ve kavramlarına oldukça katkı sağlamıştır. Genel olarak bakıldığında otomotiv sektörü projelerinde dört temel proje yönetim adımı olan başlangıç, planlama, yürütme ve kapanış adımları Bulunmaktadır.

Beşorak (2005), çalışmasında otomotiv sektöründeki projelerin kapsamına katkı sağlayacak özellikleri şöyle sıralar:

- Araç türleri çok çeşitlidir ve giderek artış gösterir.
- Piyasa koşullarından dolayı projedeki verilerde değişiklik gerekebilir
- Bütçe ve zaman sınırı katıdır.
- Bir aracın içerisinde çok farklı alt sistemler bulunur.
- Projelerin gerçekleşme zamanları uzundur. Başlangıç aşamasında üretim sürecine kadar olan zaman on yıl öncesinde beş yıl sürerken şimdi ise yirmi dört ayın altında seyreder.
- Kapsamları geniş projeler olduklarından detaylı bir altyapı çalışmasına ihtiyaç duyulur.

Beşorak'ın çalışmasında bahsedilen özelliklerin bir kısmı günümüzde de geçerli ancak teknoloji ve piyasa koşullarının değişmesi ile değişikliklere uğramıştır.

Otomotiv sektörü geçmiş yıllarda yapılan projelerin büyük bir çoğunluğu geleneksel proje yönetim metotları ile yürütüldüğü gözlemlenmiştir. Özellikle çevik manifestonun yayılmasından sonra otomotiv alanında faaliyet gösteren firmaların çevik proje yönetim metotlarını, organizasyonlarına kattıkları gözükmektedir. Son yıllarda otomotiv sektöründe elektrifikasyon süreçlerinin önem kazanması ile firmalar hızlı bir şekilde bu sürece adapte olmak istemektedirler. Firmalara esneklik ve hız sağlayan; çevik ve hibrit metotların firmaların proje yönetim tercihlerinde bir yer kapladığını görmekteyiz (Katumba ve Knauss,2014; Hilt vd.,2016; Burggräf vd.,2020).

Bu tez çalışmasında otomotiv sektöründe yapılan projelerde kullanılan proje yönetim metodolojisini ve bu metodolojiyi seçimini etkileyen faktörleri araştırmaktadır.

Bölüm 3

Metodoloji

3.1 Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri

Çok kriterli karar verme yöntemleri, karar verme sürecinde birden fazla kriterin göz önünde bulundurulduğu durumlarda kullanılan matematiksel ve analitik yöntemlerdir. Bu yöntemler, doğru ve sağlıklı bir karar verme süreci için kullanılır ve belirsizlikleri azaltmak için tasarlanmıştır.

Çok kriterli karar verme yöntemleri, farklı kriterlerin ağırlıklarını belirleme, farklı alternatifler arasında tercih yapma ve sonuçları değerlendirme gibi aşamalarda kullanılır. Bu yöntemler, genellikle karar verme sürecindeki belirsizlikleri azaltmak için kullanılır.

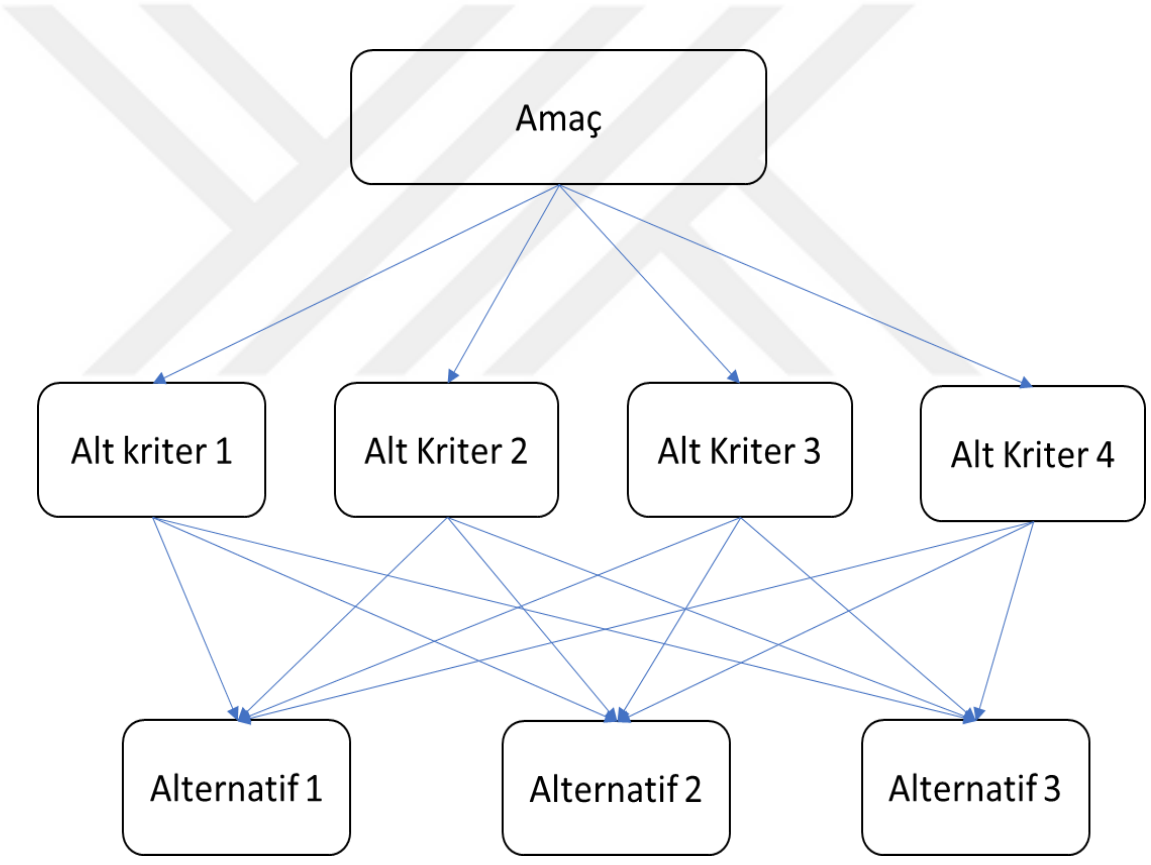
Literatürde kullanılan çeşitli karar verme yöntemleri vardır. En yaygın olarak kullanılan yöntemler arasında; AHP analitik hiyerarşi prosesi (Saaty, 1980), TOPSIS İdeal Çözüme Benzerliğe Göre Tercih Sıralaması Tekniği (Yoon ve Hwang, 1995)., PROMETHEE Zenginleştirme Değerlendirmesi İçin Tercih Sıralama Organizasyonu Yöntemi (Brans,1985) sayılır. Bu yöntemlerin her biri farklı kriterlerin ve tercihlerin analizinde farklı yaklaşımlar sunar. Bu tez çalışmasında ise AHP metodoloji kullanılarak çalışma yapılmıştır.

3.2 Analitik Hiyerarşi Prosesi

Analitik hiyerarşi prosesi Saaty tarafından geliştirilmiş olan karar vericilere nitel ve nicel faktörleri bir arada değerlendirebilme imkânı tanımaktır (Saaty ve Niemira, 2006). AHP literatürde yaygın olarak çalışılmıştır ve son 20 yılda çok kriterli karar verme ile ilgili neredeyse tüm uygulamalarda kullanılmıştır (Ho, 2008: 211). AHP kolay anlaşılabilen ve uygulanabilen, güvenilir, esnek bir yöntemdir. (Zahedi,1986; Supçiler ve Çapraz,2011) Örnek uygulamalar incelendiğinde; Girişimci geliştirme programı (Yahya ve Kingsman,1999), telekomünikasyon (Tam ve Tummala,2001), proje yönetimi (Al-Harbi,2001),ileri teknoloji (Chan ve Chan, 2004), tekstil üreticisi (Paksoy ve Güleş,2006), mağazalar zinciri (Ecer ve Küçük,2008), otomotiv sanayi (Özdemir,2010), tedarikçi seçimi (Deng vd.,2014),düzenli depolama alanı seçimi (Beskese vd.,2015) inşaat (Darko vd., 2019), havacılık (Bakır ve

Atalık,2021), savunma sanayi (Yaşar,2021) tarımsal sulama (Veisi vd., 2022)çalışmalarda AHP tercih edilmiştir.

Analitik hiyerarşi prosesinde önce problem/amaç tanımlanmaktadır. Bu probleme/amaca istinaden olası alt kriterler ve seçeneklerden oluşan bir model oluşturtulmaktadır. Oluşturulan modelde birçok kriter ve seçenek arasından göreceli olarak en önemlisi veya üstün olanını belirlenmektedir. Analitik hiyerarşi prosesinde alt kriterler ve alternatiflerin değerlendirilmesi uzman kişiler ile yapılmaktadır. Saaty, çalışmasında evden duyulan memnuniyeti sekiz adet değerlendirme kriterini üç farklı ev alternatifi için değerlendirmiş ve bunu yaparken de üç farklı kişiden görüş almıştır. (Saaty,1990)



Şekil 8. Basitleştirilmiş Analitik Hiyerarşi Prosesi Modeli

Analitik hiyerarşi prosesi 6 temel adımdan oluşur (Lee vd., 2008).

1. Karar probleminin tanımlanması
2. AHP hiyerarşik modelinin belirlenmesi

3. Karşılaştırma matrisinin oluşturulması
4. Önem değerlerinin tahmini
5. Tutarlılık kontrolü yapılması
6. Toplam değerlendirmenin bulunması

AHP'de kullanılan veriler uzman görüşleri alınarak, alternatiflerin ve alt kriterlerin birbirleri ile karşılaştırılması prensibine dayanmaktadır. Ölçeklendirme yapılırken uzmanlar tarafından 1'den 9'a kadar rakamlar kullanılmaktadır (Saaty ,1980). Bu değerlendirmeler bir araya getirilerek karşılaştırmada kullanılan karşılaştırma matrisi elde edilmektedir. Saaty tarafından oluşturulan bu değerlendirme ölçeğindeki önem dereceleri ve bunların açıklamaları Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6

Analitik Hiyerarşi Prosesinde Kullanılan Önem Dereceleri ve Açıklamaları. (Saaty, 1990).

Önem Derecesi	Açıklama
1	Eşit seviyede önemli
3	Biri diğerine göre kısmen daha önemli
5	Biri diğerine göre önemli
7	Biri diğerine göre çok fazla seviyede önemli
9	Biri diğerine göre kesin üstün
2,4,6,8	Değerlendirmede kullanılan ara kademe değerler

Çok kriterli karar verme yönteminde AHP metodu aşağıdaki gibi sırayla uygulanmaktadır.

Birinci işlem adımı karar probleminin tanımlanmasıdır. AHP yönteminde çeşitli seviyelerle bu karar problemi tanımlanmaktadır. İlk seviyede amaç belirlenmektedir. Daha sonra bu kararımıza etki edecek karar değişkenleri ve alternatifler belirlenmektedir.

İkinci adımda ise karşılaştırma matrisinin oluşturulması gerekmektedir. Bu matriste 1.satır ve 1.sutunda karar değişkenlerinin olduğu bir kare matristir. Bu Matrisin köşegeni 1 olarak belirlenmektedir. Köşegenin üst tarafına karar vericinin girişleri önem derecesine Saaty ölçeğine göre yapılırken, alt tarafına ise bu girilen değerlerin bir bölü oranında olacak şekilde tersinir değerleri girilmektedir. Matris gösterimi;

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

Bu metodun temelinde karşılaştırma olduğu için karar verici iki değer arasından daha değerli bulduğunu seçmektedir. Bu karşılaştırma bütün kriterler ve alternatifler için yapılmaktadır. Karar vericiye sorulacak soru sayısı ise;

$$\text{Soru sayısı} = \frac{n \times (n-1)}{2}$$

olarak belirlenmektedir. 'n' kriter sayısını göstermektedir. Tablo7 de örnek bir gösterim sunulmuştur.

Tablo 7

Karar Değişkenlerinin Matris Üzerinde Gösterilmesi

Karar Değişkenleri	Değişken 1	Değişken 2	Değişken 3	Değişken 4
Değişken 1	1			
Değişken 2		1		
Değişken 3			1	
Değişken 4				1

İkili karşılaştırma matrisindeki her bir elemanın normalize edilmesi gerekmektedir. Amaç karar değişkenlerinin önem ağırlıklarını ortaya çıkarmaktır. Normalize işleminde ise, matristeki her bir eleman bulunduğu sütunun aritmetik toplam değerine bölünmektedir.

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^{n} a_{ij}}$$

$$\mathbf{B} = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \cdots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & \cdots & b_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ b_{m1} & b_{m2} & \cdots & b_{mn} \end{bmatrix}$$

Bu işlem tamamlandıktan sonra A matrisi normalize olarak B matrisi haline gelmektedir.

Bir sonraki aşama olarak öz vektörün hesaplanmasıdır. Normalize karar matrisinin aritmetik satır ortalamalarını alındığında öz değer hesaplanmış olmaktadır. Her satır için ayrı ayrı hesaplanmaktadır. Alttaki formül satır ortalamalarını ifade etmektedir. Öz vektörün önemi ise kriterlerin önem ağırlıklarını ifade etmektedir. Toplamları da bire eşit olmaktadır. Bu değer yüzdesel olaraktan ifade edilebilmektedir.

$$w_{ij} = \frac{\sum_{i=1}^{n} b_{ij}}{n}$$

Buradaki amaç kriterlerin önem ağrılarını hesaplamaktır. Fakat bu önem ağırlıklarının tutarlı bir şekilde ortaya konulup konulmadığını da analiz etmek için tutarlılık indeksini hesaplanması gerekmektedir. Burada sorgulanan durum karar vericinin bu anket sorularına tutarlı bir şekilde cevap verip vermediğidir. Bu nedenle öz değerin hesaplanması gerekmektedir.

Öz değer ise (λ) karar matrisinin (karşılaştırma matrisi, A matrisi) öz vektör ile çarpılması ile elde edilen değerdir. Bu işlemde matris çarpımı yapılmaktadır.

$$\mathbf{D} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix} \mathrm{x} \begin{bmatrix} W_1 \\ W_2 \\ \cdots \\ W_n \end{bmatrix}$$

Bu işlemden sonra en büyük öz değerin elde edilmesi gerekmektir. Öz değerlerin öz vektörlere oranlarının toplamının kriter sayısına bölümü ile elde edilmektedir. Bu işlem ile en büyük öz değer elde edilmektedir.

$$E_i = \frac{d_i}{w_j} (i = 1,2, \ldots n)$$

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^{n} E_i}{n}$$

λ hesaplandıktan sonra, Tutarlılık Göstergesi (CI) aşağıdaki denklem kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

Rasgelelilik (Random) indeksi Tablo 8'de görülmektedir. İlk satır kriter sayısı ikinci satır ise rasgelelilik değerini göstermektedir. Bu değer tutarlılık oranını hesaplamada kullanılmaktadır.

Tablo 8

Rasgelelilik indeksi

N	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0	0.52	0.89	1.11	1.25	1.35	1.4	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

Tutarlılık oranına ise; tutarlılık indeksinin rasgelelilik indeksine bölümü ile ulaşılmaktadır.

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

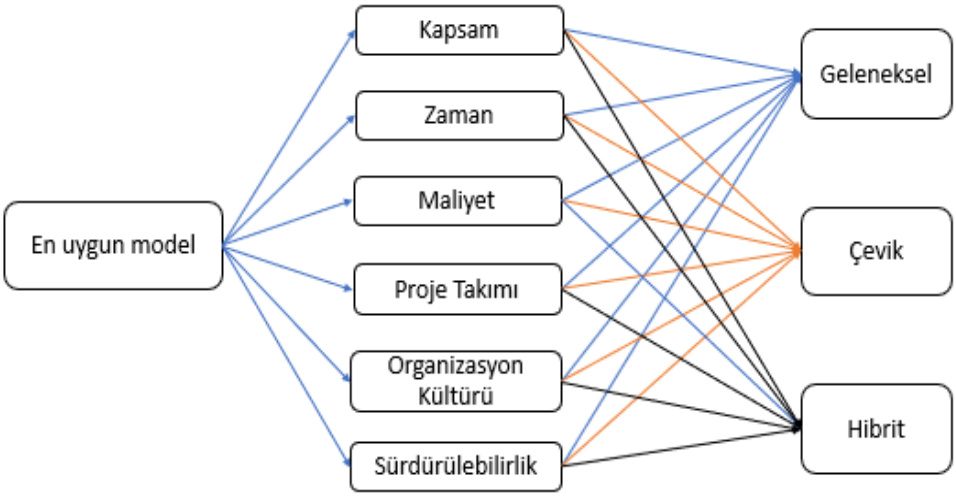
En büyük öz değeri kullanarak tutarlılık endeksi hesaplanmaktadır. Tutarlılık indeksi bu metot için çok önemli bir değerdir. Tutarlılık endeksi değeri <%10 ise (CR<0.10) yapılan çalışmanın sonuçları anlamlıdır ve tutarlıdır. Eğer bu değer>%10 ise (CR>0.10) çalışma sonuçları tekrar değerlendirilmelidir.

Bu tez çalışmasında yukarıda bahsedilen analitik hiyerarşi prosesi yöntemi kullanılarak tüm faktörler ve alternatifler değerlendirilmiştir.

Bölüm 4

Bulgular

Tez çalışmasında, otomotiv sektöründe gerçekleştirilen projeler için yönetim metodolojisi karşılaştırılması yapılması amaçlanmıştır. Karşılaştırma öncesinde literatür derlemesi tamamlanmıştır. Derleme sonucunda tez çalışmasında kullanılmasına karar verilen kritik başarı faktörleri için sektördeki uzmanlardan da geri bildirimler alınarak altı ana başlık seçilmiştir. Şekil 9'da tespit edilen bu kritik başarı faktörleri 'Geleneksel', 'Çevik' ve 'Hibrit' proje yönetim metodolojileri özelindedir. Hangi yöntemin bu çalışmanın konusuna daha uygun olduğunu tespit etmek için kullanılmıştır. Tez çalışmamsında Şekil 9'da gösterilen AHP modeli oluşturulmuştur.



Şekil 9. Tez kapsamında kullanılan AHP modeli

Veri toplama yöntemi olarak literatürdeki çalışmalarda olduğu gibi (Banda,2019; Singh ve Nachtnebel,2016; Deng vd,2014; Taleai ve Mansourian,2008) bu çalışmada da uzman görüşlerini almak için anket metodu tercih edilmiştir. Anket çalışması hali hazırda otomotiv sektöründe proje yönetimi alanında çalışan uzmanlar ile gerçekleştirilmiştir. AHP'de yer alan katılımcılar konularında uzman kişilerden oluşur. (Saaty,1990; Al-Harbi,2001; Veisi,2022; Deng vd., 2014) Uzmanlar bilgi birikimlerini ve tecrübelerini kullanarak sorulan sorulara yanıt verirler (Al-

Harbi,2001; Banda,2019). Saaty (1990) 'nin analitik hiyerarşi prosesini anlattığı ve örnek verdiği çalışmasında üç uzman kişi bulunduğundan, AHP'de değerlendirme yapan minimum uzman sayısı üç olarak alınmalıdır sonucu çıkmaktadır. Literatürdeki diğer örnek çalışmalarda farklı uzman sayıları ile de çalışmalar mevcuttur (Kumar vd,2017; Banda,2019; Veisi,2022).

Anket soruları hem Türkçe hem de İngilizce oluşturulmuş, global çapta faaliyet gösteren farklı firmalarda çalışan ve farklı milletlerden profesyonel katılımcılar ile yapılmıştır. Anket soruları Microsoft Word dosyası şeklide oluşturulmuş ve katılımcılara elektronik posta yolu ile gönderilmiştir. Katılımcı grubu seçilirken ise katılımcılar geniş bir perspektifte olmasına dikkat edilmiştir. Aynı zamanda katılımcı grubu seçilirken araştırmacının ve danışmanın profesyonel bağlantılarından başlayarak kartopu örneklemesi yöntemi ile (Goodman,1961) konusunda uzman kişilere ulaşılmaya çalışılmıştır.

Gerçekleştirilen anket çalışmasında giriş bölümü ve sonrasında soruların yer aldığı üç ana bölüm bulunmaktadır. Katılımcılara gönderilen anket çalışmasının başında, yapılan çalışmanınım amacı, AHP yöntemi hakkında bilgilendirme, kritik başarı faktörlerinin açıklaması, değerlendirme ölçeği ve örnekler bulunmaktadır.

Birinci bölümde katılımcıların profillerini tespit etmek için sorular yöneltilmiştir. Amaç çalışmanın geniş bir çevreye yayılmasını sağlamaktır ve aynı zamanda katılımcı grubu hakkında tez çalışması ile ilgili veriler toplamaktır. Bu bölümde toplamda on adet soru yöneltilmiştir. Sorular genel olarak katılımcıların eğitim durumu, otomotiv sektörü tecrübesi, proje yönetimi tecrübesi gibi verileri toplamayı hedeflemiştir (Müller ve Turner,2007).

İkinci Bölümde ise proje metodolojisi değerlendirme kriterlerini içeren sorular yer almaktadır. Her bir soruda değerlendirme kriterinin diğer kriterlere göre ikili karşılaştırılması ve puanlaması yapılması gerekmektedir. Bu bölümde toplamda beş adet soru yöneltilmiştir. Her sorunun içeriğinde bir kritik başarı faktörlerinin diğerleri ile ikili karşılaştırması yapılmaktadır.

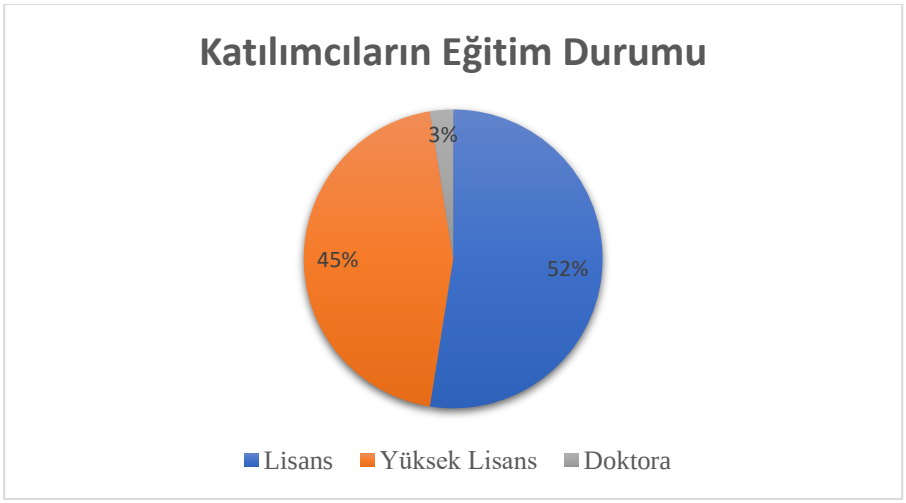
Üçüncü ve son bölümde literatürde bulunan ve kullanılan proje yönetim metotlarının, her bir kritik başarı değerlendirme faktörü için metodolojilerin birbirleri ile ikili karşılaştırmaları yapılmaktadır. Geleneksel, çevik ve hibrit metotların karşılaştırılmasını içeren altı soru katılımcılara yöneltilmektedir.

4.1 Katılımcı Profilleri

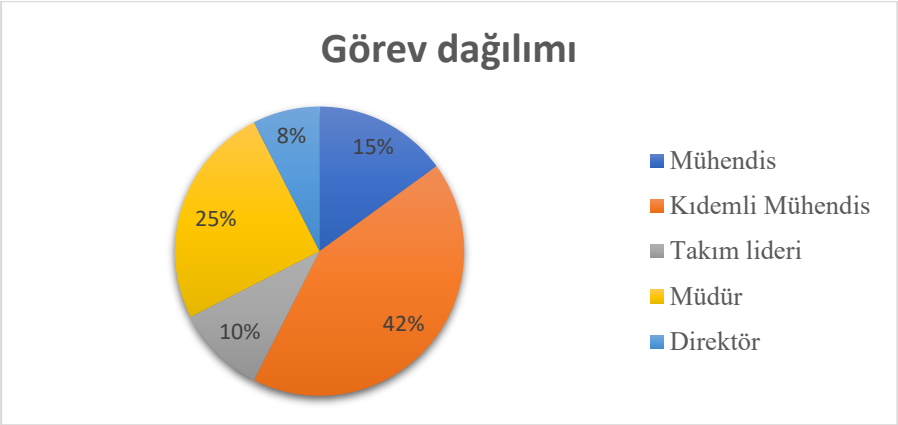
Anketin ilk bölümünde katılımcılar hakkında bu çalışmada kullanılacak genel bilgiler toplanılmaktadır. Anket elli iki kişiye gönderilmiştir. Katılıcılar tarafından yanıtlanarak geri gönderilen anket sonuçlarından analitik hiyerarşi prosesi değerlendirmesine göre tutarlılık gösteremeyenler değerlendirmenin dışında tutulmuştur. Yeterli tutarlılık oranına sahip kırk katılımcının cevapları çalışmada kullanılmıştır. Katılımcılardan on iki kişi kadın, yirmi sekiz kişi ise erkektir. Katılımcılardan üç kişi 25-30 yaş bandında, otuz iki kişi 31-40 yaş bandında, beş kişi ise 41-50 yaş bandındadır. Pace (2019) tarafından yapılan proje yönetim metotları karşılaştırması çalışmasında da katılımcılar yirmi beş yaşından büyük olarak seçilmişlerdir.

Ankette verileri kullanılan katılımcılar; on iki farklı ülkeden (Thomas vd.,2015) ve otomotiv sektörü alanında faaliyet gösteren yirmi üç farklı şirketten oluşturulmuştur. Katılımcıların %35'i kişi proje yönetimi özelinde eğitim almış kişilerden oluşmaktadır. Müller ve Turner (2007) çalışmasındaki katılımcılarında %34 proje yönetimi eğitimleri ve sertifikaları vardır.

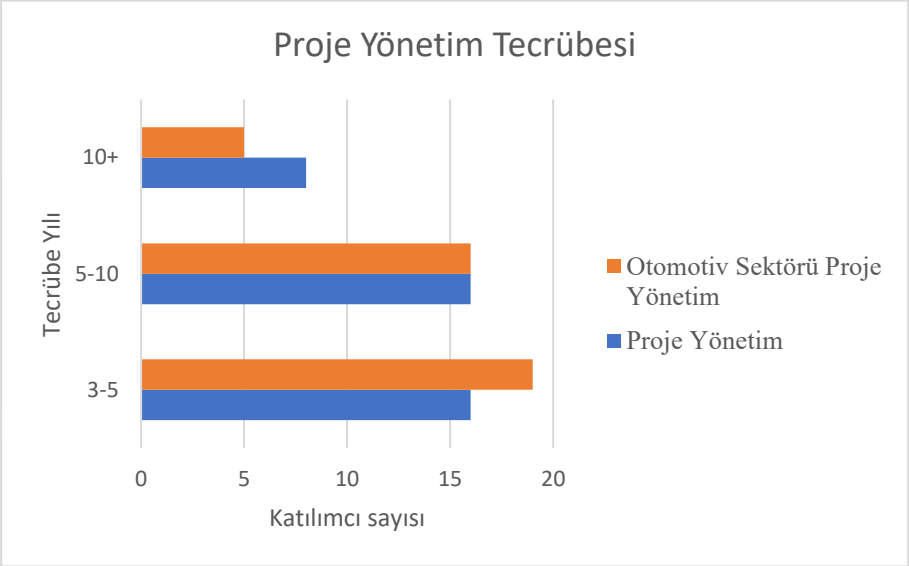
Katılımcılar hakkında diğer bilgiler Şekil 10, Şekil 11 ve Şekil 12 de sunulmuştur.



Şekil 10. Anket katılımcılarının eğitim durumu dağılımları



Şekil 11. Anket katılımcılarının mevcuttaki görevlerinin dağılımları



Şekil 12. Anket katılımcılarının bütün endüstrilerdeki proje yönetim tecrübeleri ile otomotiv sektöründeki proje yönetim tecrübelerinin karşılaştırılması

Proje yönetim alanında dünya çapında kabul gören kuruluşlar bulunmaktadır. IPMA (Uluslararası Proje Yönetim Birliği), APM (Proje Yönetim Derneği) PMI (Proje Yönetim Enstitüsü), Scrum.org ve Axelos bu kuruluşlara örnek olarak verilebilmektedir. Bu kuruluşlar dünya çapında proje yönetim sistemleri ile ilgili standartları belirlenmesinde, çeşitli kapsamlarda profesyonel eğitimlerin verilmesinde, akreditasyon ve sertifikasyon süreçlerinde faaliyet gösterebilmektedirler.

PMI'ın Haziran 2021'de yayımladığı Yetenek boşluğu: On yıllık istihdam trendleri, masraflar ve tavsiyeler raporunda sektör hakkında çeşitli bilgilere ulaşılabilinir (PMI Talent Gap Raporu,2021).

- 2019 yılı itibarı ile 90 milyon kişi proje yönetimi alanında çalışmaktadır. 2030 yılı tahminleri ise 102 milyon kişinin bu alanda çalışmasıdır.
- Proje yönetiminin kullanıldığı sektörlerin başında sanayi ve inşaat sektörünün geldiği söylenilebilir. 2019 verilerine göre 54,237,834 kişi bu alanda çalışmaktadır ve 2030 yılında %13.2'lik bir artış beklenmektedir.
- Yetenek açığı, stratejik girişimleri zamanında ve bütçe dahilinde uygulamak isteyen organizasyonlar için önemli bir risk oluşturabilmektedir. Bu yetenek açığı global çapta etki oluşturabilecek ve 2030 yılına kadar küresel GSYİH'de 345,5 milyar ABD dolarına varan potansiyel bir kayba yol açacağı tahmin edilmektedir.
- Proje yönetim profesyonellerinin sayısının küresel istihdamdaki yerinin 2019 yılı verisi olan %3'ten, 2030 yılında %3.2'sine yükseleceği tahmin etmektedirler. Bölgesel olarak bakıldığında ise Türkiye'nin içinde olduğu MENA (Orta Doğu Kuzey Afrika) bölgesinde 1.9 milyon proje yönetimi alanında çalışan kişiden, 2.6 milyon kişiye çıkış beklenmektedir. MENA bölgesindeki yaş ortalaması dünyadaki diğer bölgelere göre daha küçüktür. Avrupa bölgesi hariç dünyadaki bütün bölgelerde artış öngörülmektedir. Avrupa Bölgesinin yaş ortalaması diğer tüm bölgelerden daha yüksek olduğu için 2030 yılına kadar bu bölgede çalışanların büyük bir kısmının emekli olması beklenmektedir.

PMI'ın raporu incelendiğinde katılımcı grubunun tecrübesinin tez çalışmasındaki katılımcıların tecrübesi ile benzer olduğu söylenilebilir. (PMI Talent Gap Raporu,2021)

4.2 Karar Değişkenlerinin Değerlendirilmesi

Şekil 9'da sunulan altı adet kritik başarı faktörünün, ikili karşılaştırma matrisleri ile analizleri gerçekleştirilmiştir. Her bir karar vericiye on beş adet ikili karşılaştırma sorusu yöneltilmiştir. Alınan yanıtlar MS Excel'de matris hesaplaması ile analiz edilmiş ve değerlendirilmeleri yapılmıştır.

Anket çalışmasında değerlendirilen kırk katılımcının yanıtları, bireysel olarak kontrol edilmiştir ve AHP hesaplamasına göre tutarlıdırlar. Aynı zamanda tüm katılımcıların yanıtlarının geometrik ortalamaları alınarak konsolide edilmiştir

(Teknomo, 2006). Katılımcıların ana faktörler için konsolide edilmiş cevapları Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9

Karar Kriterleri Arası Karşılaştırma Matrisi

Karar Kriteri	Kapsam	Zaman	Maliyet	Proje takımı	Org. Kültürü	Sürdürülebilirlik
Kapsam	1	2.30	1.88	2.23	2.62	2.51
Zaman	0.43	1	1.71	2.34	2.24	2.09
Maliyet	0.53	0.58	1	1.21	1.68	1.30
Proje takımı	0.45	0.43	0.83	1	1.91	1.54
Org. Kültürü	0.38	0.38	0.60	0.52	1	1.42
Sürdürülebilirlik	0.40	0.48	0.77	0.65	0.70	1

Tablo 9'da bulunan karar matrisindeki her bir elamanın normalize edilmesi gerekmektedir. Bu işlem; sütün toplamlarının her bir sütunda bulunan değere oranı olarak hesaplanmaktadır. Yapılan hesaplama Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10

Normalize Karar Kriteri Matrisi

Karar Kriteri	Kapsam	Zaman	Maliyet	Proje takımı	Org. Kültürü	Sürdürülebilirlik
Kapsam	0.31	0.44	0.28	0.28	0.26	0.25
Zaman	0.14	0.19	0.25	0.29	0.22	0.21
Maliyet	0.17	0.11	0.15	0.15	0.16	0.13
Proje takımı	0.14	0.08	0.12	0.13	0.19	0.16
Org. Kültürü	0.12	0.07	0.09	0.07	0.1	0.14
Sürdürülebilirlik	0.12	0.09	0.11	0.08	0.07	0.1

Bir sonraki aşamada ise öz vektör değerinin hesaplanması gerekmektedir. Öz vektör, karar kriterlerinin önem ağırlıklarını ifade etmektedir. Bu aşamada ise normalize karar matrisinin satır ortalamalarının alınması gerekmektedir.

Hesaplamalar sonrasında λ max değeri = 6.543 bulunmuştur.

CI tutarlılık indeksi ise 0.103 olarak hesaplanmıştır.

Yapılan analizler sonrasında elde edilen sonuç Tablo 11'de sunulmuştur.

Tablo 11

Karar kriterlerinin önem ağırlıkları ve tutarlılık oranı

Karar Kriteri	Öz vektör (W)	Öz vektör (%)	Tutarlık Oranı (CR)
Kapsam	0.305	30.5%	
Zaman	0.218	21.8%	
Maliyet	0.146	14.6%	
Proje takımı	0.136	13.6%	0.087
Org. Kültürü	0.098	9.8%	
Sürdürülebilirlik	0.097	9.7%	

Tablo 11'deki anket sonuçlarına göre en yüksek öneme sahip karar kriteri %30.5 ile 'Kapsam' olarak tespit edilmiştir. Sonrasında ise sırası ile %21.8 ile 'Zaman', %14.6 ile 'Maliyet', %13.6 ile 'Proje Takımı', %9.8 ile 'Organizasyon Kültürü' ve %9.7 ile 'Sürdürülebilirlik' olarak sıralanmaktadır.

Öz vektör hesaplanmasındaki karar kriterlerinin önem ağırlıklarının tutarlılık durumunu analiz etmek için tutarlılık oranın hesaplanması gerekmektedir. Tutarlılık indeksi ve rastgelelik indeksi yardımı ile tutarlılık oranı hesaplanmaktadır. Tutarlılık oranı Tablo 11'te görülebilmektedir. Tutarlılık oranı değeri 0.087 olarak elde edilmiştir. Elde edilen sonuç 0.10 değerinden küçük olduğundan yapılan çalışma AHP'de tutarlı olarak değerlendirilmektedir.

4.3 Alternatiflerin Değerlendirilmesi

Anket çalışmasının 3.bölümünde her bir karar kriterinin alternatiflere göre değerlendirilmesini içermektedir. Bu çalışmadaki alternatifler ise 'Geleneksel', 'Çevik' ve 'Hibrit' proje yönetim metotlarıdır.

Katılımcıların tarafından verilen yanıtlar Microsoft Excel'de analiz edilmiştir.

Her bir kriter için tüm katılımcıların yanıtlarının geometrik ortalamaları alınarak konsolide edilmiştir.

Kapsam kriteri ile ilgili yapılan alternatiflerin karşılaştırılması sonuçlarına göre anket katılımcılarının verdiği cevaplarının geometrik ortalamasının sonuçları Tablo 12'de görülebilir.

Tablo 12

Kapsam Kriterinin Alternatiflere Göre Karşılaştırılması

Alternatifler	Geleneksel	Çevik	Hibrit
Geleneksel	1	0.68	0.57
Çevik	1.47	1	1.06
Hibrit	1.75	0.95	1

Zaman kriteri ile ilgili yapılan alternatiflerin karşılaştırılması sonuçlarına anket katılımcılarının verdiği cevaplarının geometrik ortalamasının sonuçları Tablo 13'te görülebilir.

Tablo 13

Zaman Kriterinin Alternatiflere Göre Karşılaştırılması

Alternatifler	Geleneksel	Çevik	Hibrit
Geleneksel	1	0.33	0.52
Çevik	3.03	1	2.38
Hibrit	1.92	0.42	1

Maliyet kriteri ile ilgili yapılan alternatiflerin karşılaştırılması sonuçlarına anket katılımcılarının verdiği cevaplarının geometrik ortalamasının sonuçları Tablo 14'te görülebilir.

Tablo 14

Maliyet Kriterinin Alternatiflere Göre Karşılaştırılması

Alternatifler	Geleneksel	Çevik	Hibrit
Geleneksel	1	0.76	0.80

Tablo 14 (devam)

Alternatifler	Geleneksel	Çevik	Hibrit
Çevik	1.31	1	1.07
Hibrit	1.25	0.93	1

Proje takımı kriteri ile ilgili yapılan alternatiflerin karşılaştırılması sonuçlarına anket katılımcılarının verdiği cevaplarının geometrik ortalamasının sonuçları Tablo 15'te görülebilir.

Tablo 15

Proje Takımı Kriterinin Alternatiflere Göre Karşılaştırılması

Alternatifler	Geleneksel	Çevik	Hibrit
Geleneksel	1	0.37	0.43
Çevik	2.71	1	1.66
Hibrit	2.34	0.60	1

Organizasyonel Kültür kriteri ile ilgili yapılan alternatiflerin karşılaştırılması sonuçlarına anket katılımcılarının verdiği cevaplarının geometrik ortalamasının sonuçları Tablo 16'da görülebilir.

Tablo 16

Organizasyonel Kültür Kriterinin Alternatiflere Göre Karşılaştırılması

Alternatifler	Geleneksel	Çevik	Hibrit
Geleneksel	1	0.81	0.75
Çevik	1.23	1	1.10
Hibrit	1.34	0.91	1

Sürdürülebilirlik kriteri ile ilgili yapılan alternatiflerin karşılaştırılması sonuçlarına anket katılımcılarının verdiği cevaplarının geometrik ortalamasının sonuçları Tablo 17'de görülebilir.

Tablo 17

Sürdürülebilirlik Kriterinin Alternatiflere Göre Karşılaştırılması

Alternatifler	Geleneksel	Çevik	Hibrit
Geleneksel	1	0.80	0.56
Çevik	1.25	1	0.69
Hibrit	1.79	1.44	1

Her bir karar kriteri için normalize karşılaştırma matrisleri ve öz vektör değerleri AHP'ye uygun olacak şekilde hesaplanarak Tablo 18'de gösterilmiştir.

Tablo 18

Alternatiflerin Karşılaştırılması

	Kapsam	Zaman	Maliyet	Proje Takımı	Org. Kültür	Sürdürülebilirlik
Geleneksel	0.24	0.16	0.28	0.16	0.28	0.25
Çevik	0.38	0.56	0.37	0.5	0.37	0.31
Hibrit	0.39	0.27	0.35	0.34	0.35	0.44

Alternatifler arasındaki hangi proje yönetim metodunun bu çalışma kapsamında daha uygun olduğunun tespit edilmesi için Tablo 11'de gösterilen öz vektör değeri ile Tablo 18'de gösterilen alternatiflerin değerleri matrisi, matris çarpımı yapılarak Tablo 19'da sunulan sonuçlar elde edilmiştir.

Tablo 19

Alternatiflerin Karşılaştırılması Sonuç Tablosu

Alternatifler	Seçim skorları	Sıralama
Çevik	0.223	1
Hibrit	0.425	2
Geleneksel	0.352	3

Tablo 19’da görüleceği üzere tez çalışmasında yapılan anketin analiz sonuçlarına göre, alternatifler arasında en yüksek puanı %42.5 ile Çevik Metodoloji elde etmiştir. Hibrit metodoloji ise %35.2 ile ikinci sırada, geleneksel metodoloji ise %22.3 ile üçüncü sırada yer almaktadır.

Bölüm 5

Tartışma ve Sonuçlar

Bu çalışma otomotiv sektöründe yürütülen projelerin yönetim metodolojilerini karşılaştırmak ve proje yönetim tekniği seçimi konusunda literatüre katkı sağlamak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Öncelikle proje yönetim metodolojileri, proje başarı faktörleri alanında detaylı bir literatür çalışması derlenmiştir. Projelerin başarısının ölçülmesinde kullanılan kritik başarı faktörleri ise yapılan literatür çalışmaları ve uzman değerlendirmeleri de dikkate alınarak belirlenmiştir. Tez Çalışmasında kritik başarı faktörleri olarak 'Kapsam', 'Zaman', 'Maliyet', 'Proje Takımı', 'Organizasyon Kültürü', 'Sürdürülebilirlik' kullanılmıştır. Bu kritik başarı faktörleri yardımıyla geleneksel, çevik ve hibrit proje yönetim metodolojilerinin karşılaştırılması yapılmış ve seçilen en yaygın proje yönetim metodolojisi önerisinde bulunulmuştur.

Bu çalışmaya uygun veri toplamak için sektörde çalışan profesyoneller ile anket çalışması yapılmıştır. Anket katılımcıları tespit edilirken geniş ve kapsamlı bir değerlendirme perspektifi oluşturmak amaçlanmıştır. Farklı tecrübelere sahip, farklı kültürlerden ve farklı şirketlerde çalışan kırk adet katılımcı verisi değerlendirilmiştir. Katılımcıların %48'lik oranı yüksek lisans ve doktora derecelerine sahip olduğu görülmüştür. %52'lik kısım ise lisans derecesine sahiptirler. Proje yönetimi yapan katılımcıların önemli bir kısmının lisans sonrası eğitimlerine devam ettikleri görülebilir. Çalıştıkları şirketlerdeki görevleri değerlendirildiğinde ise %85'lik bir oranda kıdemli mühendis veya yönetici seviyelerinde oldukları tespit edilmiştir.

Profesyonellerin anket cevaplarına göre; proje yönetimi tecrübeleri ortalaması beş yıl ve üzerinde tespit edilmiştir. Odaklanılan tecrübe seviyesi daha önceki çalışmalar ile benzerlik göstermektedir (Thomas vd.,2015). Ankete katılımcılarından on yedi kişi proje yönetimi alanında özel eğitimler almış ve çeşitli kuruluşlar tarafından verilen sertifikalara sahiptirler. Sonuçlar analitik hiyerarşi prosesinde kullanılan method ile analiz edilmiştir.

Otomotiv sektöründeki projelere etki eden kritik başarı faktörleri sıralamasında %30.5 ile 'Kapsam' faktörü ilk sırayı almaktadır. Sektörde çok çeşitli alanlarda, çok sayıda paydaşın bulunmaktadır. Gerçekleştirilen projelerin etki alanları geniş

olduğundan, projelerin kapsam tanımlamalarına uygun olarak tamamlanmalarının önemli olduğu söylenilebilir.

İkinci sırada ise %21.8 ile 'Zaman' faktörünün yer aldığı görülmüştür. Zaman, projenin tanımlandığı ve tamamlanması için gerekli sürenin takip edilmesini ifade eder. Sektörün yoğun rekabet ortamı düşünüldüğünde, projelerin zamanlarına uygun bir şekilde mümkün olduğunca hızlı tamamlanması ekonomik olarak ciddi avantajlar sağlayabilmektedir.

Üçüncü sıra ise %14.6 ile 'Maliyet' faktörü yer alır. Atkinson 'un (1999)'da bahsettiği gibi çoğu proje için maliyet önemli bir başarı faktörüdür. Maliyet projelerin hedeflerine ulaşabilmesi için gerekli bütün kaynakların maddi karşılıklarını ifade etmektedir.

Anket çalışması sonuçlarına göre dördüncü sırada %13.6 ile 'Proje Takımı' yer alır. Bu kriter içerisinde projenin hedeflerine ulaşmasını sağlayan ekibi, ekibin yetkinliğini, ekibin büyüklüğünü, proje yöneticisinin yetkinliğini barındırmaktadır.

Beşinci sırada yer alan 'Organizasyon Kültürü' ise %9.8 bir değere sahiptir. Bu faktör içerisinde bir kuruluşun değerlerini, etkileşimleri, davranışları ve normları gibi birçok unsuru barındırmaktadır. Teknolojinin gelişmesiyle ve şirketlerin hizmet ağlarını dünyaya yaymaya başlamasından dolayı farklı birikimlere ve kültürlere sahip kişiler bir arada çalışmaya başlamışlardır. Farklı kültürlerden, aynı proje ekiplerinde yer alan paydaşların birbirlerinin değerleri hakkında bilgiye sahip olması önemli olabileceği ifade edilmiştir (Chevrier,2003; Piwowar-Sulej,2021). Otomotiv sektöründe çalışan firmaların farklı kültürleri barındırmaktadırlar. Bu kapsamda bakıldığında, paydaşların birbirlerini anlaması, farklılıklara saygı göstermesi önemli bir yer tutabilir. Çeşitlilikten pozitif anlamda faydalanmak organizasyonlar için önemli olabilmektedir. Örneğin bir Fransız şirketlerinde çalışanlar arasındaki ilişkiler mesleki statülerine bağlıyken (d'Iribarne, 1989), Japon kültürü yoğun şirketlerde mesleklere çok fazla önem verilmemektedir (Deval, 1993). Organizasyon kültürü şirketler için önemli olabilir ve bu durum başarılarına katkı sağladığı görüşleri vardır (Belassi vd.,2007). Morrison vd. (2008) proje yönetimi başarısı ile organizasyon kültürü arasında bir bağ olduğunu ifade ettiler. Kültürel çeşitliliğe sahip gruplar iyi yönetildikleri takdirde potansiyel üretkenliklerine ulaşabilmektedirler (Adler, 1986: 118).

Altıncı sırada %9.7'lik değer ile 'Sürdürülebilirlik' yer alır. Sürdürülebilirlik; proje yönetimi süreçlerinde olumlu ekonomik, çevresel ve sosyal etkilerinin teşvik edilmesini kapsamaktadır. Bununla birlikte olumsuz etkilerin en aza indirilerek kararlaştırılan faydaların gerçekleştirilmesine ve sürdürülebilir bir topluma katkıda bulunulmasıdır (Tam,2010).

Sürdürülebilirliğin proje yönetimine entegre edilmesinin operasyonel bir konudan ziyade stratejik bir konu olduğu ifade edilebilir (Sadaba vd., 2015). Yatırımın geri dönüşü, proje yönetimi stratejilerinde sürdürülebilirliğe özel önem veren kuruluşlar için olumlu bir etki olarak görünmektedir. Uzun vadede başarı ve hayatta kalmayı sağlamak için PM topluluğunun ve iş stratejisi belirleyicileri sürdürülebilirlik faktörünü gündemlerine alınmalıdırlar (Şavlik,2017).

Tez çalışmasında kritik başarı faktörleri ile proje yönetim metodolojileri değerlendirilmiştir. Yapılan analizler sonucunda %42.5 ile çevik metodoloji ilk sırada tercih edilmiştir. İkinci sırada %35.2 ile hibrit metodoloji sonrasında ise %22.3 ile geleneksel proje yönetim metodu yer almaktadır.

Tez çalışmasında elde edilen sonuçların karşılaştırması proje yönetim metodolojilerinin değerlendirilmesinde tercih edilen; demir üçgen değerlendirme kriterleri, PMI (PMBOK,2017) kriterleri, literatür çalışmalarında kullanılan başarı faktörleri üzerinden değerlendirilmiştir.

Dybå ve Dingsøyr (2008), çalışmaları sonucunda çevik yöntemlerin geleneksel yöntemlere kıyasla değişikliklere daha kolay uyum sağladığı, iletişimin daha rahat olduğu, kapsam değişikliklerinin kolay uyarlanabildiğini ve organizasyonun yapısının daha çok iş birliğine dayalı olduğu sonuçlarını aktarmaktadır. Tez çalışmasında çıkan sonuçlara bakıldığında kapsam faktörünün önemi çevik metotta %38 ile tercih edilirken geleneksel metotta %24 değerindedir. Proje takımı çevik metotta %50 iken geleneksel metotta %16 seviyesindedir. Organizasyonel kültür faktörünün önem derecesi ise çevik yaklaşımda %37 seviyesinde iken geleneksel metotta %29 seviyesinde olduğu görülmüştür.

Jovanovic P. ve Jovanovic F. (2016) çalışmaları sonucunda ise, proje yöneticisinin otoritesinin çevik metotlarda daha düşük olduğunu ifade etmişlerdir. Ekip olarak ekip içerisinde ve diğer paydaşlar ile iletişimin daha güçlü olduğunu aktarmaktadırlar. Aynı çalışmada kapsam değişiklerini uyarlamanın çevik

yaklaşımlarda daha esnek olduğunu ve dokümantasyon gerekliliklerinin çevik yaklaşımlarda daha yalın olduğu sonuçlarını da aktarmışlardır. Bu tez çalışmasında elde edilen sonuçlara bakıldığında ise; proje takımı çevikte %50 gelenekselde %16, organizasyonel kültürün çevik yaklaşımda %37 geleneksel yaklaşımında %28, kapsam faktörünün ise çevik metotta %38 geleneksel metotta ise %24 olduğu görülebilir. Jovanovic P. ve Jovanovic F. (2016) çalışmalarına ek olarak, bu tez çalışmasındaki sonuçlarda çevik metot geleneksel metoda göre; zaman faktöründe %56'ye %16, maliyet faktöründe %37'ya %28 ve sürdürülebilirlik faktöründe ise %31'a %25 oranla tercih edilmektedir.

Špundak, M. (2014) çalışmasında ise geleneksel metotun daha kompleks ve büyük projelerde uygulanabilir olduğunu ifade eder. Aynı zamanda geleneksel metoda göre çevik yaklaşımda tekrar eden çevrimler olduğunu aktarmıştır. Aynı çalışmada kapsamın daha esnek bir şekilde uyarlatılabildiğini, dokümantasyonun daha genel olduğunu, organizasyonun süreçleri içselleştirdiği ve tüm paydaşların süreçlere dahil olduğunu da aktarmışlardır. Tablo 3'te karşılaştırma görülebilir.

Adelakum vd. (2017) yaptıkları çalışmada ise, geleneksel ve çevik yaklaşımı kapsam, zaman, dokümantasyon, proje takımı, organizasyon kültürü ve paydaş etkileşimi başlıkları ile değerlendirmişlerdir. Tablo 4'te benzer karşılaştırma sonuçları görülebilir.

Çevik metodoloji, proje yönetim metodunun temel gerekliliklerini barındırır. Aynı zamanda atik bir şekilde, tanımlı çevrimler ile ilerleyen ve değişikliklere esnek tepki gösterebilen bir metottur. Otomotiv endüstrisi etki alanının geniş olması sebebi ile endüstriyel gelişimlere ve değişimlere öncülük etmektedir. Sürekli olan müşteri talepleri karşılamak için arzın hızlı ve sürekli olması gerekmektedir. Aynı zamanda paydaşlar ile sürekli etkileşim halinde olmak son zamanlarda artan bir gereklilik olmaktadır. Bu sebepler ile göz önüne alındığında diğer proje yönetim yaklaşımlarına göre tercih edilen bir yönetim tarzı olmaktadır. Tez çalışmasının sonucunda ilk sırada tercih edilen çevik metodolojinin gelecek yıllarda otomotiv endüstrisinde daha yaygın olarak tercih edileceği öngörülmektedir.

5.1 Kısıtlamalar ve Öneriler

Tez çalışması otomotiv sektöründe yapılan proje yönetim metotlarını kritik başarı faktörlerini kullanarak karşılaştırmaya çalışarak, yöntemler arasında en uygunu

bulmayı hedeflemektedir. Bu bölümde gelecekteki çalışmalar için araştırmacı tarafından öneriler sunulmaktadır.

Çalışmada veri toplama metodu olarak anket yönetim tercih edilmiştir. 12 farklı ülkeden 23 farklı firmada çalışan, 40 katılımcı ankete katkı sağlamıştır. İlerleyen çalışmalarda katılımcıların sayısı, ülke ve şirket sayıları artırılabilir.

Analitik hiyerarşi prosesi, faktörler ve alternatifler arasındaki karşılaştırmalara dayanmaktadır. Bu karşılaştırmalar çoğunlukla katılımcıların kişisel deneyimleri ve bilgi birikimlerini esas almaktadır. Yapılan değerlendirmeler nitel sonuçlar içerebilmektedir. Gelecekteki araştırmalarda, diğer metodolojiler de eklenebilir ve sonuçlar AHP ile karşılaştırılabilir.

Sektörde yapılacak olan çalışmalarda yürütülen bir projede metodolojilerin ayrı ayrı uygulanması ile elde edilen sonuçların karşılaştırıldığı bir inceleme yapılabilir.

KAYNAKÇA

Adelakun, O., Garcia, R., Tabaka, T., & Ismail, R**.** (2017). Hybrid project management: agile with discipline. In International Conference on Information Resources Management (CONFIRM). Association For Information Systems.

Adler, N. J., & Gundersen, A. (2001). International dimensions of organizational behavior (p. 398). Cincinnati, OH: South-Western.

Afolabi, J. O. (2018). Initiating factors affecting information systems project success (Doctoral dissertation, Walden University).

Agarwal, N., & Rathod, U. (2006). Defining 'success' for software projects: An exploratory revelation. International journal of project management, 24(4), 358-370.

Alqudah, M. K., & Razali, R. (2017). Key factors for selecting an Agile method: A systematic literature review. International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology, 7(2), 526-537.

Al-Harbi, K. M. A. S. (2001). Application of the AHP in project management. International journal of project management, 19(1), 19-27.

Andersson, Y., Malin, J., Brostrom, R., Ballantyne, L., Cooper, D., & Ivarsson, L. (2006). Supply Chain Solutions-The Supply Excellence Project at Ericsson and Solectron-Blending Lean and Agile concepts cut lead times by 75% on a complex, custom telecom product. Circuits Assembly, 17(2), 60-63.

Arefazar, Y., Nazari, A., Hafezi, M. R., & Maghool, S. A. H. (2022). Prioritizing agile project management strategies as a change management tool in construction projects. International Journal of Construction Management, 22(4), 678-689.

Atkinson, R. (1999). Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, its time to accept other success criteria. International journal of project management, 17(6), 337-342.

Bakır, M., & Atalık, Ö. (2021). Application of fuzzy AHP and fuzzy MARCOS approach for the evaluation of e-service quality in the airline industry. Decision Making: Applications in Management and Engineering, 4(1), 127-152.

Balaji, S., & Murugaiyan, M. S. (2012). "Waterfall vs. V-Model vs. Agile: A comparative study on SDLC." (“Comparison of the Agile Methodologies and the Waterfall”) International Journal of Information Technology and Business Management, 2(1), 26-30.

Banda, W. (2019). An integrated framework comprising of AHP, expert questionnaire survey and sensitivity analysis for risk assessment in mining projects. International Journal of Management Science and Engineering Management, 14(3), 180-192.

Barry W. Boehm. A spiral model of software development and enhancement. Computer, 21(5):61–72, 1988.

Batman, Kubilay (2014). Türkiye’de Otomotiv Sektörüne Yapılan Yatırımlar. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Haliç Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Beck, K., Beedle, M., Van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., ... & Thomas, D. (2001). Manifesto for agile software development.

Bedir, A. (2002). Türkiye'de otomotiv sanayii gelişme perspektifi (Vol. 2660). DPT.

Behrens, A., Ofori, M., Noteboom, C., & Bishop, D. (2021). A systematic literature review: How agile is agile project management? Issues in Information Systems, 22 (3).

Belassi, W., & Tukel, O. I. (1996). A new framework for determining critical success/failure factors in projects. International journal of project management, 14(3), 141-151.

Belassi, W., Kondra, A. Z., & Tukel, O. I. (2007). New product development projects: The effects of organizational culture. Project Management Journal, 38(4), 12-24.

Bergmann, T., & Karwowski, W. (2019). Agile project management and project success: A literature review. https://doi.org/10.1007/978-3-319-94709-9_39 adresinden 01 Nisan 2023 tarihinde edinilmiştir.

Beskese, A., Demir, H. H., Ozcan, H. K., & Okten, H. E. (2015). Landfill site selection using fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS: a case study for Istanbul. Environmental Earth Sciences, 73, 3513-3521.

Bianchi, M. J., Conforto, E. C., & Amaral, D. C. (2021). Beyond the agile methods: A diagnostic tool to support the development of hybrid models. International Journal of Managing Projects in Business.

Bick, S., Spohrer, K., Hoda, R., Scheerer, A., & Heinzl, A. (2017). Coordination challenges in large-scale software development: a case study of planning misalignment in hybrid settings. IEEE Transactions on Software Engineering, 44(10), 932-950.

Blom, M. (2010). Is Scrum and XP suitable for CSE Development? Procedia Computer Science, 1(1), 1511-1517.

Brans, J. P., & Vincke, P. (1985). Note A Preference Ranking Organisation Method: (The PROMETHEE Method for Multiple Criteria Decision-Making). Management science, 31(6), 647-656.

Bredillet, C. N. (2005). Reconciling Uncertainty and responsibility in the management of project. Project Management Journal, 36(3), 3–4.

Burggräf, P., Dannapfel, M., Adlon, T., Kahmann, H., Schukat, E., & Keens, J. (2020). Capability-based assembly design: An approach for planning an agile assembly system in automotive industry. Procedia CIRP, 93, 1206-1211.

Cagiltay, K., Bichelmeyer, B., & Kaplan Akilli, G. (2015). Working with multicultural virtual teams: critical factors for facilitation, satisfaction and success. Smart Learning Environments, 2, 1-16.

Chan, F.T.S., Chan, H.K., (2004), Development of the selection model-a case study in the advandec technology industry, Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part B-Journal of Engineering Manufacture, 218(12), p.1807-1824

Charvat, J. (2003). "Project management methodologies: selecting, implementing, and supporting methodologies and processes for projects." (“Project Management Methodologies- Google Books”)

Chevrier, S. (2003). Cross-cultural management in multinational project groups. Journal of world business, 38(2), 141-149.

Chin, C. M. M., & Spowage, A. C. (2010). Defining & classifying project management methodologies. PM World Today, 12(5), 1-9.

Ciric, D., Lalic, B., Gracanin, D., Tasic, N., Delic, M., & Medic, N. (2019). (“Examining the Agile Project Management Practices in the Malaysian ...”) "Agile vs. traditional approach in project management: Strategies, challenges and reasons to introduce agile." (“Agile vs. Traditional Approach in Project Management: Strategies ...”) Procedia Manufacturing, 39, 1407–1414.

Cleland, D. I., & King, W. R. (1983). Systems analysis and project management (Vol. 3) McGraw-Hill. New York, USA.

Collins, A., & Baccarini, D. (2004). Project success—a survey. Journal of construction research, 5(02), 211-231.

Conforto, E. C., Salum, F., Amaral, D. C., Da Silva, S. L., & De Almeida, L. F. M. (2014). Can agile project management be adopted by industries other than software development? (“Can Agile Project Management Be Adopted | PMI Academic Summary”) Project Management Journal, 45(3), 21-34.

Cockburn, A. (2000). Selecting a project's methodology. IEEE software, 17(4), 64-71.

Cockburn, A. (2004). Crystal clear: A human-powered methodology for small teams: A human-powered methodology for small teams. Pearson Education.

Cooper, R. G., & Sommer, A. F. (2016). "Agile-Stage-Gate: New idea-to-launch method for manufactured new products is faster, more responsive." (“Robert G. Cooper- Agile-Stage-Gate”) Industrial Marketing Management, 59, 167-180.

Darko, A., Chan, A. P. C., Ameyaw, E. E., Owusu, E. K., Pärn, E., & Edwards, D. J. (2019). Review of application of analytic hierarchy process (AHP) in construction. International journal of construction management, 19(5), 436-452.Demir, Abdullah (2020). “Türkiye‟nin Otomobili‟nin GZFT Analizi”. Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, 1(1), s. 24-46.

Deng, X., Hu, Y., Deng, Y., & Mahadevan, S. (2014). Supplier selection using AHP methodology extended by D numbers. Expert Systems with Applications, 41(1), 156-167.

Demirtas, N., Tuzkaya, U. R., & Seker, S. (2014, July). Project management methodology selection using SWOT-fuzzy AHP. In Proceedings of the World Congress on Engineering, London, UK (pp. 2-4).

Deval,Ph.(1993).Lechoc des cultures. Paris:Eska.

Dybå, T. and Dingsøyr, T. (2008). Empirical studies of agile software development: A systematic review. Information and software technology, Vol. 50, Issue 9-10, pp. 833-859

D'Iribarne, P. (1996). The usefulness of an ethnographic approach to the international comparison of organizations. International Studies of Management & Organization, 26(4), 30-47.

Ece, E., & Kovancı, A. (2004). Proje yönetimi ve insan kaynaklari ilişkisi. Journal of Aeronautics and Space Technologies, 1(4), 75-85.

Ecer, F., & Küçük, O. (2008). Analytical hierarchy method in supplier selection and an application. Ataturk University Social Sciences Institute Journal, 11(1), 355-369.

Elkington, J. (1997). The triple bottom line. Environmental management: Readings and cases, 2, 49-66.

Elmas, Ç., & Elmas, A., (2020). Modern Proje Yönetimi. Ankara: Seçkin.

Englund, R., & Graham, R. J. (2019). Creating an environment for successful projects. Berrett-Koehler Publishers.

Fernandez, D. J., & Fernandez, J. D. (2008). Agile project management—agilism versus traditional approaches. Journal of Computer Information Systems, 49(2), 10-17.

Fidansoy, Levent (2001). Türkiye"de Otomotiv Ana Sanayi ve Parça Üreticileri İlişkileri. VII. Otomotiv ve Yan Sanayii Sempozyumu Bildiriler Kitabı, MMO Yayın No: E/2001/276, TMMOB Makine Mühendisleri Odası, Bursa, s. 51, 54.

Fisher, E. (2011). What practitioners consider to be the skills and behaviours of an effective people project manager. International journal of project management, 29(8), 994-1002.

Gauthier, J. B., & Ika, L. A. (2012). Foundations of project management research: An explicit and six-facet ontological framework. Project Management Journal, 43(5), 5-23.

Goodman, L. A. (1961). Snowball sampling. The annals of mathematical statistics, 148-170.

Görener, Ö., & Görener, A. (2008). Otomotiv Endüstrisinin Türkiye Ekonomisindeki Yeri: Sektörel Bir İnceleme. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 7(26), 306-319.

Hass, K. B. (2007). The blending of traditional and agile project management. PM world today, 9(5), 1-8.

Hilt, M. J., Wagner, D., Osterlehner, V., & Kampker, A. (2016). Agile predevelopment of production technologies for electric energy storage systems–a case study in the automotive industry. Procedia Cirp, 50, 88-93.

Ho, W., (2008), Integrated analytic hierarchy process and its applications-A literature review, European Journal of Operational Research, 186, p.211-228

Huang, C. C., & Kusiak, A. (1996). Overview of Kanban systems

Ibbs, C. W., & Kwak, Y. H. (1997). The Benefits of Project Management: Financial and Organization Rewards to Corporations/c. (No. 658.15 I337B.).

International Institute for Sustainable Development, Deloitte&Touche, World Business Council for Sustainable Development. (2001). Business Strategies for Sustainable Development. p. 1-19.

Joslin, R., & Müller, R. (2015). Relationships between a project management methodology and project success in different project governance contexts. International journal of project management, 33(6), 1377-1392.

Jovanovic, P., & Jovanovic, F. (2016). Management of Software and Investment Projects- Traditional and Agile Methodologies, Proceedings of the Faculty of Project and Innovation Management, Belgrade

Kadefors, A., 2004. Trust in project relationships-inside the black box. International Journal of Project Management 22 (3), 175–182.

Katumba, B., & Knauss, E. (2014). Agile development in automotive software development: Challenges and opportunities. In Product-Focused Software Process Improvement: 15th International Conference, PROFES 2014, Helsinki, Finland, December 10-12, 2014. Proceedings 15 (pp. 33-47). Springer International Publishing.

Kerzner, H. (2002). "Strategic planning for project management using a project management maturity model." ("Study of Organizational Change Management-Maturity Models") John Wiley & Sons.

Kerzner, H. (2004). Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling. New York:Wiley.

Kerzner, H. (2017). Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling. John Wiley & Sons.

Klotschke, K., Wagner, B., & Pfnür, A. (2022). Potentials and challenges of agile project management in real estate development (No. 44). Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis.

Kononenko, I., & Kharazii, A. (2014). The methods of selection of the project management methodology.

Kumar, N., Singh, S. K., Mishra, V. N., Reddy, G. P., & Bajpai, R. K. (2017). Soil quality ranking of a small sample size using AHP. Journal of Soil and Water Conservation, 16(4), 339-346.

Laanti, M., Salo, O., & Abrahamsson, P. (2011). "Agile methods rapidly replacing traditional methods at Nokia: A survey of opinions on agile transformation." ("Agile methods rapidly replacing traditional methods at Nokia: A survey ...") Information and Software Technology, 53(3), 276-290.

Lee A. H. I., Chen, W. C. and Chang, C. J., (2008), A fuzzy AHP and BSC approach for evaluating performance of IT department in manufacturing industry in Taiwan, Expert Systems `with Application, Vol. 34, pp. 96-107.

Marcelino-Sádaba, S., González-Jaen, L. F., & Pérez-Ezcurdia, A. (2015). Using project management as a way to sustainability. From a comprehensive review to a framework definition. Journal of cleaner production, 99, 1-16.

Markopoulos, E., & Panayiotopoulos, J. C. (2005). A project management methodology selection approach based on practical project and organizational constraints. WSEAS Transactions on Computers, 4(8), 934-942.

Martens, M. L., & Carvalho, M. M. (2016). Key Factors of Sustainability in Project Management Context: A Survey Exploring the Projcet Manager's Perspective. International Journal of Project Management, 1-19.

McCormick, M. (2012). Waterfall vs. Agile methodology. MPCS, N/A.

Molhanec, M. (2009, May). Towards an agile project management in product design. In 2009 32nd International Spring Seminar on Electronics Technology (pp. 1-4). IEEE.

Morris, P. W., & Hough, G. H. (1987). The Anatomy of Major Projects John Wiley and Sons. New York.

Morrison, J. M., Brown, C. J., & Smit, E. V. D. M. (2008). The impact of organizational culture on project management in matrix organizations. South African Journal of Business Management, 39(4), 27-36.

Munassar, N. M. A., & Govardhan, A. (2010). A comparison between five models of software engineering. International Journal of Computer Science Issues (IJCSI), 7(5), 94.

Müller, R., & Turner, R. (2007). The Influence of roject managers on project success criteria and project success by type of project. European management journal, 25(4), 298-309.

Müller, R., & Turner, J. R. (2007). Matching the project manager's leadership style to project type. International journal of project management, 25(1), 21-32.

Niemi-Grundström, M. (2014). Developing, evaluating and managing library with agile methods. Library Management, 35(6/7), 481-485.

Noteboom, C., Ofori, M., Sutrave, K., & El-Gayar, O. (2021). Agile project management: a systematic literature review of adoption drivers and critical success factors.

Ohno, T. (1988). Toyota production system: beyond large-scale production. Crc Press.

OICA, International Organization of Motor Vehicle Manufacturers. (2022). Production Sraristics. https://www.oica.net/ adresinden 06 Nisan 2023 tarihinde edinilmiştir.

Okeniyi, J. O. (2015). Project Sustainability: Overview of Sustainability in Project Management.

Otomotiv Sanayi Derneği. (2022). Otomotiv Sektörü Raporu 2021 https://www.osd.org.tr/saved-files/PDF/2022/04/19/KATALOG%202022.pdf adresinden 06 Nisan 2023 tarihinde edinilmiştir.

Özdemir, A., (2010), Ürün grupları temelinde tedarikçi seçim probleminin ele alınması ve analitik hiyerarşi süreci ile çözülmesi, Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi, 2(1), s.55-84

Paksoy, T., Güleş, H.K., (2006/4), Analytic hierarchy process for supplier selection problem in supply chain management: case study of a textile manufacturer firm, Journal of Engineering and Natural Sciences, p.100-109

Parker, D. W., Parsons, N., & Isharyanto, F. (2015). Inclusion of strategic management theories to project management. International Journal of Managing Projects in Business.

Pinto, J. K., & Slevin, D. P. (1989). Critical success factors in R&D projects. Research-technology management, 32(1), 31-35.

Piwowar-Sulej, K. (2021). Organizational culture and project management methodology: research in the financial industry. International Journal of Managing Projects in Business, 14(6), 1270-1289.

Polat, M. A. (2020). Türk otomotiv sektörünün ekonomik büyümeye etkisi: Karşılaştırmalı bir ekonometrik analiz. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 19(73), 504-521.

Poriya, D., Shah, E. J., & Pitroda, D. J. (2020). Use of Information Technology (IT) for Documentation in Project Management: A Review. Our Heritage, 68(30), 8526-8537.

PMI, Project Management Institute (2017). A Guide to the Project Management Body of Knowledge, 6th edition. Pennsylvania, USA: Project Management Institute, Inc.

PMI,Project Management Institute (2021). Talent Gap: Ten-Year Employment Trends, Costs and Global Implications. https://www.pmi.org/-/media/pmi/documents/public/pdf/learning/career-central/talent-gap-report-2021-finalfinal.pdf?v=a7ff5855-2b86-4578-9b7f-3dbe26d0402d&sc_lang_temp=en adresinden 17 Haziran 2023 tarihinde edinilmiştir.

Rosenau, M.D., 1998. Successful Project Management, Third Edition. John Wiley & Sons, Inc.

Royce, W. W. August 1970," Managing the Development of Large Software Systems: Concepts and Techniques,". In Proceedings, IEEE WESCON (pp. 1-9).

Saaty, T. L. (1990). How to make a decision: the analytic hierarchy process. European journal of operational research, 48(1), 9-26.

Saaty, T.L., Niemira, M.P., (2006), A framework for making a better decision, Research Review, 13(1)

Salameh, H. (2014). What, when, why, and how? "a comparison between agile project management and traditional project management methods." ("What, When, Why, and How? A Comparison between Agile Project Management ...") International Journal of Management Reviews, 2 (5), 52–74.

Santiago, J., & Magallon, D. (2009). Critical path method. CEE320, Winter 2013.

Sayles, L. R. (2017). Managing large systems: organizations for the future. Routledge.

Schwaber, K. and Sutherland, J. (2020). The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game, Kasım 2020]

Schwalbe, K. (2009). Introduction to project management. Boston: Course Technology Cengage Learning.

Scrum. (2022). https://www.scrum.org/ adresinden 20 Mart 2023 tarihinde edinilmiştir.

Serrador, P., & Pinto, J. K. (2015). Does Agile work? —A quantitative analysis of agile project success. International journal of project management, 33(5), 1040-1051.

Serrador, P., & Turner, R. (2015). The relationship between project success and project efficiency. Project management journal, 46(1), 30-39.

Silvius, G., Van den Brink, J., & Köhler, A. (2009). Views on Sustainable Project Management. In K. Kahköhnen, A. Samad Kazi, & M. Rekola (Eds), Human Side of Projects in Modern Business. Helsinki, Finland: IPMA Scientific Research Paper Series.

Silvius, G. A., & Schipper, R. P. (2014). Sustainability in Project Management: A Literature Review and Impact Analysis. Socail Business, 4(1), 63-96.

Singh, R. P., & Nachtnebel, H. P. (2016). Analytical hierarchy process (AHP) application for reinforcement of hydropower strategy in Nepal. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 55, 43-58.

Sommer, A. F., Hedegaard, C., Dukovska-Popovska, I., & Steger-Jensen, K. (2015). Improved product development performance through agile/stage-gate hybrids:

The next-generation stage-gate process?. Research-Technology Management, 58(1), 34-45.

Špundak, M. (2014). Mixed agile/traditional project management methodology–reality or illusion? Procedia-Social and Behavioral Sciences, 119, 939–948.

Standish Group (1998) CHAOS ’98: A summary review. A standish group research note 1998. The Standish Group, USA.

Supçiller, A., & Çapraz, O. (2011). AHP-TOPSIS yöntemine dayali tedarikçi seçimi uygulamasi. Istanbul University Econometrics and Statistics e-Journal, (13), 1-22.

Sutherland, J., & Altman, I. (2009, August). Take no prisoners: How a venture capital group does scrum. In 2009 Agile Conference (pp. 350-355). IEEE.

Şavlik,T. (2017). Sustainable project management in Turkey : Current Practices and interrelations with(Yayımlanmış yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi,İstanbul.

Taleai, M., & Mansourian, A. (2008). Using Delphi-AHP method to survey major factors causing urban plan implementation failure. Journal of applied sciences, 8(15), 2746-2751.

Tam, M.C.Y., Tummala, V.M.R., (2001), An application of the AHP in vendor selection of a telecommunications system, Omega, 29(2), p.171-182

Tam, G. (2010). The program management process with sustainability considerations. Journal of Project, Program & Portfolio Management, 1(1), 17-27.

Taysad, Taşıt Araçları Tedarik Sanayicileri Derneği. (2022).2022 yılı Taysad faaliyet Raporu. https://www.taysad.org.tr/tr/bilgi-bankasi/faaliyet-raporlari/2022-yili-faaliyet-raporu adresinden 4 Nisan 2023 tarihinde edinilmiştir.

T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı. (2021). Otomotiv Sektor Raporu 2021. https://www.sanayi.gov.tr/plan-program-raporlar-ve-yayinlar/sektor-raporlari/mu2511011622 adresinden 6 Nisan 2023 edinilmiştir.

Teknomo, K. (2006). Analytic hierarchy process (AHP) tutorial. Revoledu. com, 6(4), 1-20.

Thesing, T., Feldmann, C., & Burchardt, M. (2021). Agile versus waterfall project management: decision model for selecting the appropriate approach to a project. Procedia Computer Science, 181, 746-756.

Thomas, M., Jacques, P. H., Adams, J. R., & Kihneman-Wooten, J. (2008). Developing an effective project: Planning and team building combined. Project Management Journal, 39(4), 105-113.

Thomson, C. S., El-Haram, M. A., & Emmanuel, R. (2009). Mapping Knowledge During Sustainability Assessment Within a PPP School Project. Procs 25th Annual ARCOM Conference, (p. 991-1001). Nottingham.

Tolf, S., Nyström, M. E., Tishelman, C., Brommels, M., & Hansson, J. (2015). Agile, a guiding principle for health care improvement?. International journal of health care quality assurance, 28(5), 468-493.

Toprak, H. S. (2010). Otomotiv sektöründe proje yönetimi ve proje işgücü planlaması (Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü).

Tufinio, S. P., Mooi, H., Ravestijn, W., Bakker, H., & Boorsma, M. (2013). Sustainability in project management: where are we? Annals of the Faculty of Engineering Hunedoara-International Journal of Engineering, 11(1).

TÜİK (2022). İş Gücü İstatistikleri Kasım 2022, https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Isgucu-Istatistikleri-Kasim-2022-49384#:~:text=%C4%B0%C5%9Fsizlik%20oran%C4%B1%20erkeklerde%20%258%2C8,12%2C9%20olarak%20tahmin%20edildi.&text=%C4%B0stihdam%20edilenlerin%20say%C4%B1s%C4%B1%202022%20y%C4%B1l%C4%B1,%31%2C7%20olarak%20ger%C3%A7ekle%C5%9Fti. Adresinden 16 Haziran 2023 tarihinde edinilmiştir.

Uludağ İhracatçıları Birlikleri Genel Sekreterliği Ar-Ge Şubesi. (2021). TÜRKİYE OTOMOTİV ENDÜSTRİSİ RAPORU 2021. https://uib.org.tr/tr/kbfile/turkiye-otomotiv-endustrisi-raporu adresinden 5 Nisan 2023 Tarihinde edinilmiştir.

Van Ruler, B. (2015). Agile public relations planning: The reflective communication scrum. Public Relations Review, 41(2), 187-194.

Vaskimo, J. (2011). Project management methodologies: An invitation for research. In IPMA World Congress.

Veisi, H., Deihimfard, R., Shahmohammadi, A., & Hydarzadeh, Y. (2022). Application of the analytic hierarchy process (AHP) in a multi-criteria selection of agricultural irrigation systems. Agricultural Water Management, 267, 107619.

Victor R Basil and Albert J Turner. Iterative enhancement: A practical technique for software development. IEEE Transactions on Software Engineering, (4):39, 1975.

Yahya, S., Kingsman, B., (1999), Vendor rating for an entrepreneur development programme: a case study using the analytic hierarchy process method, Journal of the Operational Research Society, 50, p.916-930

Yang, G., Yu, S., Chen, G., & Chu, J. (2010, November). Agile industrial design management based on Scrum. In 2010 IEEE 11th International Conference on Computer-Aided Industrial Design & Conceptual Design 1 (Vol. 2, pp. 889-891). IEEE.

Yaşar,Ş. (2021). Project management methodology selection for defence industry research and develeopment projects (Yayımlanmış yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi,İstanbul.

Yoon, K. P., & Hwang, C. L. (1995). Multiple attribute decision making: an introduction. Sage publications.

Wainer, M., 2006. Using agile management to share course projects among multiple classes. Proceedings of AGILE Conference, 2006

Wang, X., & Huang, J. (2006). The relationships between key stakeholders' project performance and project success: Perceptions of Chinese construction supervising engineers. International journal of project management, 24(3), 253-260.

White, D., & Fortune, J. (2002). Current practice in project management—An empirical study. International journal of project management, 20(1), 1-11.

Williams, P., Ashill, N. J., Naumann, E., & Jackson, E. (2015). Relationship quality and satisfaction: Customer-perceived success factors for on-time projects. International Journal of Project Management, 33(8), 1836-1850.

World Commission on Environment Development. (1987). Our Common Future. United Nation.

Wysocki, R. K. (2019). Effective project management: traditional, agile, extreme, hybrid (8th version). John Wiley & Sons.

Zahedi, F. (1986). The analytic hierarchy process—a survey of the method and its applications. interfaces, 16(4), 96-108.