T.C.

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PROJE YÖNETİMİ YAKLAŞIMININ MATEMATİKSEL YÖNTEMLERLE SEÇİLMESİ VE UYGULANMASI

HANDE ÖZDEMİR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Matematik Mühendisliği Anabilim Dalı

Matematik Mühendisliği Programı

Danışman

Doç. Dr. Fatma AYDIN AKGÜN

Temmuz, 2022

T.C.

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PROJE YÖNETİMİ YAKLAŞIMININ MATEMATİKSEL YÖNTEMLERLE SEÇİLMESİ VE UYGULANMASI

Hande ÖZDEMİR tarafından hazırlanan tez çalışması 28.07.2022 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Mühendisliği Anabilim Dalı, Matematik Mühendisliği Programı **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Fatma AYDIN AKGÜN
Yıldız Teknik Üniversitesi
Danışman

Jüri Üyeleri

Doç. Dr. Fatma AYDIN AKGÜN, Danışman
Yıldız Teknik Üniversitesi _____

Prof. Dr. İbrahim EMİROĞLU, Üye
Yıldız Teknik Üniversitesi _____

Dr. Öğr. Üye. Ekber GİRGİN, Üye
Yıldız Teknik Üniversitesi _____

Danışmanım Doç. Dr. Fatma AYDIN AKGÜN sorumluluğunda tarafımca hazırlanan Proje Yönetimi Yaklaşımının Matematiksel Yöntemlerle Seçilmesi ve Uygulanması başlıklı çalışmada veri toplama ve veri kullanımında gerekli yasal izinleri aldığımı, diğer kaynaklardan aldığım bilgileri ana metin ve referanslarda eksiksiz gösterdiğimi, araştırma verilerine ve sonuçlarına ilişkin çarpıtma ve/veya sahtecilik yapmadığımı, çalışmam süresince bilimsel araştırma ve etik ilkelerine uygun davrandığımı beyan ederim. Beyanımın aksinin ispatı halinde her türlü yasal sonucu kabul ederim.

Hande ÖZDEMİR

İmza

TEŞEKKÜR

Öncelikle tüm hayatım boyunca beni destekleyen ve bu uzun süreçte de bana manevi olarak destek verip her zaman yanımda olan biricik aileme, özellikle beni doktora yaparken de görmeyi en çok isteyen sevgili babam Kemal ÖZDEMİR'e teşekkürü bir borç bilirim.

Tez çalışmam sırasında danışmanım olan Doç. Dr. Fatma AYDIN AKGÜN'e bana bu zorlu süreçte destek olup bilgi ve deneyimlerini benimle paylaştığı ve yol gösterdiği için içten teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Tez çalışmamda kullandığımız verileri paylaşan, proje yöneticisi Serhat AKYÜZ'e, Stratejik Planlama ve Satış Müdürü Esin ALEVLİ'ye de teşekkürü borç bilirim.

Hande ÖZDEMİR

İÇİNDEKİLER

SİMGE LİSTESİ vii
KISALTMA LİSTESİ viii
ŞEKİL LİSTESİ ix
TABLO LİSTESİ x
ÖZET xii
ABSTRACT xiii
1 GİRİŞ 1
1.1 Literatür Özeti.....1
1.2 Tezin Amacı.....3
1.3 Hipotez 3
2 PROJE YÖNETİMİ 4
2.1 Proje ve Proje Özellikleri 4
2.2 Proje Kısıtları.....5
2.3 Proje Yönetimi.....5
2.4 Proje Paydaşları 6
3 PROJE YÖNETİMİ SÜREÇ GRUPLARI 7
3.1 Başlatma Süreç Grubu 7
3.2 Planlama Süreç Grubu 8
3.3 Yürütme Süreç Grubu 8
3.4 İzleme ve Kontrol Süreç Grubu 9
3.5 Kapanış Süreç Grubu 9
4 PROJE YÖNETİMİ BİLGİ ALANLARI 10
4.1 Proje Entegrasyon Yönetimi.....10
4.2 Proje Kapsam Yönetimi 10
4.3 Proje Zaman Yönetimi 10
4.4 Proje Maliyet Yönetimi 10
4.5 Proje Kalite Yönetimi 11
4.6 Proje İnsan Kaynakları Yönetimi 11
4.7 Proje İletişim Yönetimi 11
4.8 Proje Risk Yönetimi 11
4.9 Proje Tedarik Yönetimi 12
4.10 Proje Paydaş Yönetimi 12

5 PROJE YÖNETİM METODOLOJİLERİ 13
5.1 Kritik Yol Metodolojisi (CPM) ……...14
5.2 Ekstrem Programlama (XP) ……..……15
5.3 Lean ……..……15
5.4 Altı Sigma ……15
5.5 PRINCE2 ……..……16
5.6 Şelale (Waterfall)……17
5.6.1 Avantajlar ……...18
5.6.2 Dezavantajlar……...18
5.7 Çevik (Agile) ……...19
5.7.1 Avantajlar ……...20
5.7.2 Dezavantajlar ……..20
5.8 Hücum (Scrum)……...20
5.8.1 Hücum Kavramları ……..…….…..21
5.9 Kanban **…**……23
6 MATEMATİKSEL METODLARLA UYGUN METODOLOJİNİN SEÇİMİ 25
6.1 Matematiksel Yöntem ……..25
6.2 Yöntemin Gerçek Çalışmalara Uygulanması ……...42
6.3 Sayısal Sonuçların Analizi ……...49
7 SONUÇ VE ÖNERİLER 51
KAYNAKÇA 52
TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR 54

SİMGE LİSTESİ

α_k	Ağırlık Katsayısı
$d_\alpha(A_r, B)$	Ağırlık Mesafesi
μ_B	Proje Üyelik Fonksiyonu
$\mu_{A_{rk}}$	Proje Yönetimi Yaklaşımının Üyelik Fonksiyonu

KISALTMA LİSTESİ

BT	Bilişim Teknolojileri
ITIL	Bilgi Teknolojisi Altyapı Kitaplığı
MSF	Microsoft Çözüm Çerçevesi
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
PMI	Project Management Institute
RUP	Rasyonel Birleşik Süreç

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 5.1 Proje yönetimi metodolojileri ……....13

Şekil 5.2 CPM metodolojisi ……..14

Şekil 5.3 Şelale modeli ……..18

Şekil 5.4 Çevik metadolojisi ……..19

Şekil 5.5 Hücum metodolojisi ……21

Şekil 5.6 Açılış tablosu grafiği ……...22

Şekil 5.7 Kanban panosu ……....24

Şekil 6.1 Metodolojilerin karşılaştırılması ……50

TABLO LİSTESİ

Tablo 6.1 Anket soruları ……26

Tablo 6.2 Proje yönetimi yaklaşımlarının üyelik fonksiyonları ……33

Tablo 6.3 Ağırlık katsayıları değerleri ……..40

Tablo 6.4 Proje değerlendirme üyelik fonksiyonu değerleri …….44

Tablo 6.5 Sayısal sonuçlar tablosu ……...49

ÖZET

Proje Yönetimi Yaklaşımının Matematiksel Yöntemlerle Seçilmesi ve Uygulanması

Hande ÖZDEMİR

Matematik Mühendisliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Fatma AYDIN AKGÜN

Günümüzde proje yönetimi konusu önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Yapılan projelerde, doğru ve başarılı çıktılar almanın doğru proje yönetimi ile doğrudan ilşkisi bulunmaktadır. Projenin özelliği, proje kısıtları, proje yönetim şekli ve proje paydaşları projedeki önemli unsurlardır. Proje yönetim metodolojisi bir projenin başarılı bir şekilde tamamlanıp sonlandırılıncaya kadar, yani uygulama süreci boyunca en iyi nasıl planlanacağını, geliştirileceğini, kontrol edileceğini ve teslim edileceğini belirleyen yöntemlerin ve süreçlerin kesin olarak tanımlanmış bir birleşimidir.

Bulanık kavramlar ile mevcut proje yönetimi yaklaşımının seçimi için 2017 yılında Kononenko tarafından matematiksel model önerilmiştir. Bu çalışmanın amacı, proje yönetimi metodolojisinin oluşturulması için Kononenko tarafından sunulan proje yönetimi yaklaşımı seçimi yönteminin farklı özelliklere sahip dört farklı yazılım geliştirme projesine uygulanabilirliğini göstermek ve projenin sonucunu sayısal sonuçlar üzerinden öngörmeye çalışmaktır. Seçim Çevik ve Şelale metodolojileri ile yapılmaktadır. Çalışmada öncelikle yirmi üç sorudan oluşan bir anket yardımıyla proje hakkındaki temel bilgiler toplanmaktadır. Proje parametrelerine bağlı sorular, proje, ekip, iletişim, kritik proje riskleri hakkındaki bilgilerle ilgilidir.

Proje ile ilgili cevaplar alındıktan sonra ağırlıklı Hamming mesafeleri bulanık veriler kullanılarak hesaplanmaktadır. Son olarak, sonuçlar analiz edilerek projeler için olası uygun metodolojiler altında projelerin başarılı veya başarısız olma durumları ele alınmaktadır. Hesaplanan değerler ile projenin gerçek çıktıları karşılaştırılarak, ele alınan yöntemin tutarlılığı ortaya konmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Proje yönetimi, Hamming mesafeleri, Bulanık kavramlar

ABSTRACT

Selection and Application of Project Management Approach with Mathematical Methods

Hande Özdemir

Department of Mathematical Engineering

Master of Science Thesis

Supervisor: Assoc. Prof. Fatma AYDIN AKGÜN

Today, the issue of project management emerges as an important issue. There is a direct relationship with the right project management to get correct and successful outputs in the projects. Project characteristics, project constraints, project management style and project stakeholders are important elements in the project. A project management methodology is a precisely defined combination of methods and processes that determines how best to plan, develop, control and deliver a project until it is successfully completed and finalized, i.e. throughout its implementation process.

A mathematical model was improved by Kononenko in 2017 for the selection of the current project management approach with fuzzy concepts. The aim of this study is to show the applicability of the project management approach selection method presented by Kononenko to four different software development projects with different characteristics and to predict the outcome of the project through numerical results. Selection is made with Agile and Waterfall methodologies. In the study, first of all, basic information about the project is collected with the help of a questionnaire consisting of twenty-three questions.

Questions related to project parameters relate to information about the project, team, communication, critical project risks. After receiving the answers about the project, the weighted Hamming distances are calculated using fuzzy data. Finally, the results are analyzed and the successful or unsuccessful cases of the projects are discussed under the possible appropriate methodologies for the projects. By comparing the calculated values with the actual outputs of the project, the consistency of the method is demonstrated.

Keywords: Project management, Hamming distances, Fuzzy concepts

1
GİRİŞ

1.1 Literatür Özeti

Bir proje için doğru proje yönetimi metodolojisinin seçimi, büyük önem taşımaktadır. Çözümü, maliyet, süre, ürün kalitesi ve genel olarak projenin başarısı gibi önemli proje parametrelerini etkiler. Bir proje başarıyla tamamlandığında şirketin verimliliği ve karı artarken, bitmemiş veya başarısız proje sonucunda zaman, para, enerji ve hatta itibar kaybı söz konusu olabilir. Günümüz iş hayatında projelerin başarısızlığı, projelerin başarısından daha olasıdır. Tüm bu sebeplerden dolayı projelerin uygun şekilde yönetilmesi ve kontrol edilmesi önem arz etmektedir.

Yazılım proje yönetimi metodolojisi seçimindeki ana zorluk, yazarların projenin başlangıcında problem hacminin doğru bir şekilde belirlenmesinin imkansız olduğunu düşünmeleridir. Çünkü problem boyutunun artması metodolojinin revize edilme gerekliliğine yol açabilir. Metodoloji seçimindeki kilit faktörler, projenin kritikliği, proje hedefleri, öncelikler; projenin kapsamı; kullanılan geliştirme araçları ve uygulanan sistemler; ekip üyelerinin yetkinliği; geliştirme ve uygulama coğrafyası; müşteri kültürü ve geleneği, entegratör firmalar ve geliştirme ekibinin değerleridir.

Çevik metodolojilerde kritik faktörler; büyüklük (personel sayısı), kayıplar (kusurların etkisinden kaynaklanan kayıp), dinamizm (yüzde gereksinim değişikliği/ay), personel ve kültürdür (takımın özgürlük veya düzenleme koşullarında etkin bir şekilde çalışabilme yeteneği). Metodolojiler ve metodoloji seçimi hakkında lietartürde birçok kaynak bulunmaktadır. Bunlardan öne çıkanlar şu şekildedir:

[1] çalışmasında en yaygın olarak kullanılan yazılım geliştirme metodolojileri gözden geçirilmiş ve karşılaştırılmıştır. [2] çalışmasında Çevik proje yönetimi yöntemlerinin ana özellikleri vurgulanmıştır.

[3] çalışmasında Çevik Geliştirme Yöntemleri, Microsoft Çözüm Çerçevesi (MSF), PRINCE2, Rasyonel Birleşik Süreç (RUP) ve Bilgi Teknolojisi Altyapı Kitaplığı (ITIL) ile PMBOK Kılavuzu (PMI, 2004) olmak üzere beş proje yönetimi metodolojisi karşılaştırılmıştır.

[4] çalışması metodoloji seçimi üzerinedir. Metodoloji, proje tamamlama ve ürün teslim hızı, resmi süreç ve prosedürlere uyma gerekliliği olmak üzere dört temel alandaki soruların cevaplarına göre seçilir. Proje için mevcut kaynaklar ve son olarak projenin karmaşıklığı dikkate alınarak, plan odaklı veya iki çevik yöntem grubundan hangisinin en uygun olduğunu gösterir.

[5] çalışmasında projenin büyüklüğüne, duyarlılığına ve önceliğine göre metodoloji seçimi için bir yaklaşım önerilmektedir. Metodoloji boyutu (operasyonlar, standartlar, aşamalar, süreçler vb. dahil olmak üzere kontrol öğelerinin sayısı), proje boyutu (projeye dahil olan kişi sayısı) ve proje duyarlılık sınıflandırması tanımları vardır. Makalede [6] "tam" metodolojinin süreçlerini seçerek belirli bir proje için yönetim metodolojisinin sentezi için bir model ve yöntem önerilmektedir. Proje yönetimi metodolojisinin sentezi için bahsedilen yöntem, maliyet ve yönetimin zahmeti ve bu kombinasyonun kullanımıyla ilişkili riskler gibi kriterler açısından belirli bir projenin koşulları için proje yönetimi süreçlerinin en iyi kombinasyonunu seçmeye izin verir. [7] çalışmasında, proje oluşturma ve proje yönetimi için iyi bilinen 30 metodolojinin uygulama alanları ve ana özellikleri tanımlanmıştır

[8] çalışmasında, mikro elektronik alanındaki projelere uygunluk açısından PMBOK, CMMI ve Çevik gibi proje yönetimi yaklaşımlarının temel özellikleri karşılaştırılmıştır. Projenin boyutuna ve uygulama sürecindeki olası değişikliklere bağlı olarak bir yaklaşım seçmenin en iyisi olduğu sonucuna varmışlardır. Küçük değişikliklere sahip projeler için, en iyi yaklaşım, projenin büyüklüğüne bağlı olarak tam (tüm bilgi alanları ile) veya kısaltılmış biçimde kullanılabilen PMI yaklaşımı olarak kabul edilir. Birçok değişikliğin eşlik ettiği küçük projeler için Çevik yöntemler önerilir. Çok sayıda değişikliği olan orta ve büyük projeler için Çevik ve PMI yöntemlerinin kombinasyonları en uygunudur.

[9] çalışmasında bir proje yönetimi metodolojisi seçmek için üç yöntem önerilmektedir. Proje ekibinin mevcut metodolojilere yeterince aşina olmadığı durumlarda, bir anket doldurulması önerilir. Yanıtların işlenmesinin sonuçlarına göre, metodolojinin uygulanmasına ilişkin öneriler sunulmaktadır.

[10] çalışmasında ilgili proje parametrelerini ve mevcut yaklaşımların uygulanabilirliği hakkındaki bilgilerin bulanıklığını dikkate alarak belirli bir proje için yönetim yaklaşımı seçimi için bir model ve yöntem geliştirilmiştir.

1.2 Tezin Amacı

Bu çalışmada biz Kononenko [10] tarafından geliştirilen yöntemin ülkemizdeki farklı IT projelerine uygulanabilirliğini inceledik. Bu çalışmanın amacı aşağıdaki sorulara yanıt aramaktır.

1. Ele alınan yöntem farklı iş kültürü ve ekonomik yapıya sahip şirketlerdeki projeler içinde uygulanabilir midir? Doğru sonuçlar verir mi?
2. Ele alınan yöntem metdodoloji seçimi üzerine olmakla beraber sayısal verilerden yola çıkarak projenin başarılı veya başrısız olma durumu hakkında fikir vermek için kullanılabilir mi? Burada sayısal sonuçlar için bir sınır belirlenebilir mi?

Tüm bu soruların yanıtlarını bulabilmek için çalışmada 4 ayrı proje incelendi. Proje seçimleri yapılırken projelerin başarılı, başarısız, küçük ölçekli, büyük ölçekli, uzun süreli, kısa süreli, yüksek bütçeli, düşük bütçeli olmaları konusunda değişkenlikler göstermesine dikkat edildi.

Çalışmanın 2. Bölümünde Proje ve Proje özelliklerinden bahsedildi. 3. Bölümde proje yönetimi süreç grupları incelendi. 4. Bölümde proje yönetimi bilgi alanları tanıtıldıktan sonra 5. Bölümde genel olarak literatürde yer alan proje metodolojlerinden bahsedildi. İncelenen projeler Çevik ve Şelale metodolojileri ile yönetildiğinden bu metododolojiler hakkında kapsamlı bilgi verildi. 6. bölümde ise mevcut bilgiler ve öneriler eşliğinde matematiksel metodlarla proje yönetimi seçimi uygulamalarına yer verildi. Belirlenen yöntem ile proje yöneticisinden edilen bilgiler, anket sorularına verilen cevapların ışığında yapılan matematiksel hesaplamalarla en doğru metodolojiye karar verilmeye çalışıldı. Sonuçlar anket sorularına cevap vererek çalışmamıza destek olan yazılım şirketinden alınan proje çıktıları ile karşılaştırıldı. Ele alınan metodun işlevselliği sayısal sonuçlarla ortaya kondu.

1.3 Hipotez

Kononenko tarafından geliştirilen proje yönetim metodolojisi seçme yöntemi ülkemizdeki proje yönetim metodolojilerine uyarlanmıştır. Ayrıca matematiksel hesaplamalarla projenin başarılı başarısız olma durumu ölçülmüştür.

2
PROJE YÖNETİMİ

2.1 Proje ve Proje Özellikleri

Proje, bir soruna çözüm bulma ya da bir fırsatı değerlendirmeye yönelik, bir ekibin, başlangıç ve bitiş tarihlerini belli tutup, birtakım kaynaklar kullanıp, müşteri memnuniyetini göz önünde bulundurup, bir kapsama uygun hedefler yolunda bir planı başlatma, yürütme, kontrol etme ve sonuca bağlama sürecine verilen isimdir. [11] Aynı zamanda insan ve insan dışı kaynakların bir amacı gerçekleştirmek için belirli bir zaman içinde bir topluluk dâhilinde bir araya getirildikleri süreç olarak da tanımlanabilir. Günümüzde bütün sanayi üretim araçları, binalar, yapılar kısaca etrafımızda gördüğümüz her şey bir takım projelerin ürünleridir. [12] Her proje kendine özgü bir ürün, hizmet veya sonuç yaratır.

Projeler büyük veya küçük olabilir ve bir kişiyi ya da binlerce kişiyi içerebilir. Bir günde yapılabileceği gibi tamamlanması seneler de alabilir. Projenin sonuçları maddi veya manevi olabilir.

Her projenin kendine özgü bir amacı vardır. Her projenin belli bir başlangıç ve bitiş tarihi de vardır. Örneğin bir ev inşa projesinde ev sahiplerinin taşınmak istedikleri, belirledikleri bir tarih olur. Ve projenin başlangıcından sonra zaman geçtikçe projeye ait detaylar daha da açığa çıkmış olur.

Bir proje genellikle çeşitli alanlardan kaynak gerektirir. Kaynaklar insanları, donanımı, yazılımı veya diğer varlıkları içerebilir.

Projeler organizasyonlarda değişimi yönlendirir ve iş değeri yaratmayı mümkün kılar. Projelerde iş değeri, belirli bir projenin sonuçlarının paydaşlarına sağladığı somut veya soyut fayda anlamına gelmektedir.[13] Burada bahsedilen somut öğeler; Parasal varlıklar, öz sermaye, demirbaşlar, araçlar, pazar payı vs olabilirken, soyut öğeler; İyi niyet, marka tanınırlığı, kamu yararı, ticari markalar, stratejik uyum, itibar olabilir. [13]

2.2 Proje Kısıtları

PMBOK'a [13] göre, proje kısıtı "*projenin ya da programın amaçlarının yerine getirilmesini kısıtlayan faktörlerdir*."

Proje kısıtları genel olarak, proje ekibinin belirli koşullar altında çalışmalarını yürütmesi demektir. Her proje kapsam, zaman, maliyet, kalite gibi farklı kısıtlara sahiptir. Proje yönetiminde amaç projenin başarılı bir şekilde sonuçlanması için bu kısıtların dengesinin kurmaktır ve bunun için proje yöneticilerinin bu kısıtları göz önünde bulundurması ve bunları dengelemesi gerekir.

PMBOK [13], kapsam, zaman, maliyet ve kalite kısıtlarının yanı sıra risk ve kaynak kısıtlarından da bahseder. Ve projeye bağlı olarak başka kısıtların da olabileceğini belirtir.

2.3 Proje Yönetimi

Proje yönetimi, proje gereksinimlerini karşılamak için bilgi, beceri ve tekniklerin proje faaliyetlerine doğru bir yöntemle uygulanması ve entegrasyonudur. Proje yönetimi, takımların projeleri etkin bir şekilde yürütmelerini sağlar.

Etkin proje yönetimi, bireylere ve gruplara aşağıdaki konularda yardımcı olur:

- İş hedeflerini yerine getirir,
- Paydaş beklentilerini karşılar,
- Daha öngörülebilir olur,
- Başarı şansını artırır,
- Doğru ürünleri doğru zamanda sunar,
- Sorunları ve olumsuzlukları çözer,
- Risklere zamanında yanıt verir,
- Organizasyonel kaynakların kullanımını uygun hale getirir,
- Başarısız olan projeleri belirler, kurtarır veya sonlandırır,
- Kısıtları yönetir (kapsam, kalite, zaman çizelgesi, maliyet, kaynaklar),
- Kısıtların proje üzerindeki etkisini dengeler,
- Değişimi daha iyi bir şekilde yönetir.

Kötü yönetilen projeler veya proje yönetiminin eksikliği aşağıdaki durumlara yol açabilir:

- Geçirilen son teslim tarihleri,
- Maliyet aşımları,

- Kötü kalite,
- Projenin kontrolsüz genişlemesi,
- Organizasyon için itibar kaybı,
- Memnuniyetsiz paydaşlar.

Bir projeyi yönetmek için; proje gereksinimlerini belirlemek, proje yürütülürken paydaşların beklenti ve ihtiyaçlarına cevap vermek, etkin olan paydaşlar arasında iletişimin kurulmasını, sürdürülmesini ve yürütülmesini sağlamak, proje gereksinimlerini karşılamaya ve proje oluşturmaya yönelik paydaşları yönetmek, proje kısıtlarını dengelemek önem arz etmektedir. [13]

2.4 Proje Paydaşları

Paydaşlar, proje faaliyetlerinde yer alan veya bu faaliyetlerden etkilenen, genellikle farklı ihtiyaç ve beklentilere sahip kişilerdir. Bunlar sponsorlardan, proje ekibinden, destek personelinden, müşterilerden, kullanıcılardan, tedarikçilerden ve rakiplerden oluşur. [14]

3
PROJE YÖNETİMİ SÜREÇ GRUPLARI

Süreç; başarılı bir ürün, sonuç veya hizmet oluşturma sırasındaki birbiriyle ilişkili eylemler ve aktiviteler olarak tanımlanabilir. Proje yönetimi, bir projeyi başından sonuna kadar yönlendirme sürecidir.

Proje yönetimi süreç grupları beşe ayrılmıştır:

- Başlangıç
- Planlama
- Yürütme
- İzleme ve Kontrol
- Kapanış

3.1 Başlatma Süreç Grubu

Başlatma Süreç Grubu, başlangıç projesi olarak kabul edilir. Genel olarak projenin başlangıcına atıfta bulunur, ancak her kurum tarafından benimsenen proje yönetimine farklı yaklaşımların olasılığı göz önüne alındığında, bir projenin başlangıç aşamasına da uygulanabilir. Başlatma Süreç Grubu, projeyi veya proje aşamasını tanımlar ve yetkilendirir. Proje başlatma belgelerinin geliştirilmesi ise bir projenin varlığını resmi olarak kanıtlayan belgeleri geliştirme sürecidir. Proje başlatma belgeleri aşağıdaki maddeleri içermelidir:

- Proje önerisi,
- Proje kapsamı,
- Ürün arıza yapısı,
- İş dökümü yapısı,
- Sorumluluk atama matrisi,
- Geçici proje takvimi,
- Hedefler doğrultusundaki ihtiyaç ve gereksinim analizi,
- Mevcut operasyonların gözden geçirilmesi,
- Maliyetlerin ve faydaların finansal analizi,
- Proje için kullanıcılar ve destek ekibi de dahil olmak üzere paydaş analizi,

- Maliyetler, görevler, çıktılar ve zamanlamaları içeren proje tüzüğü,
- İşletmeye yönelik güçlü, zayıf yönler, fırsatlar ve tehditleri içeren SWOT analizi. [15]

3.2 Planlama Süreç Grubu

Proje planlaması sırasında, proje kapsamı, fazla detaylı olarak tanımlanır. Mevcut riskler, varsayımlar ve kısıtlamalar, eksiksizlik için analiz edilir.

Planlama Süreç Grubu; kapsamı belirlemek, hedefleri tanımlamak ve iyileştirmek ve bu hedeflere ulaşmak için gerekli eylem planını geliştirmek için gerçekleştirilen süreçlerden oluşur. Planlama süreçleri, proje yönetim planını ve projeyi yürütmek için kullanılacak proje belgelerini geliştirir.

Planlama süreci aşağıdaki adımları içerir:

- Kapsam bildiriminin geliştirilmesi,
- Planlama ekibinin seçilmesi,
- Ürün ve iş dökümlerinin oluşturulması,
- Çıktıları tamamlamak için gerekli etkinlikleri belirlemek,
- Faaliyetler için kaynak gereksinimlerinin tahmin edilmesi,
- Faaliyetler için zaman ve maliyet tahmini,
- Bütçenin geliştirilmesi,
- Risk planlaması,
- Kalite güvence önlemlerinin geliştirilmesi,
- İşe başlamak için resmi onay almak. [15]

3.3 Yürütme Süreç Grubu

Yürütme süreç grubu proje gereksinimlerini karşılamak için proje yönetim planında tanımlanan çalışmaları tamamlamak amacıyla gerçekleştirilen süreçlerden oluşur. Bu süreç grubu, kaynakların koordinasyonunun sağlanmasını, paydaş katılımının sağlanmasını, proje aktivitelerini uygun bir şekilde projeye entegre etmeyi içerir. Bu süreç grubunun temel faydası, proje gereksinimlerini ve hedeflerini karşılamak için gerekli olan faaliyetlerin projenin planına uygun bir şekilde gerçekleştirilmesidir.

Bu süreçte proje bütçesinin, kaynaklarının ve zamanının büyük bir kısmı tüketilir. Yürütme süreç grubundaki süreçler değişiklik talepleri üretebilir.

Değişiklik talepleri eğer onaylanırsa, değiştirilmiş yönetim planı, proje belgeleri ve muhtemelen yeni temel çizgileriyle neticelenen bir veya birden fazla planlama sürecini tetikleyebilir. [13]

3.4 İzleme ve Kontrol Süreç Grubu

İzleme ve Kontrol Süreç Grubu, projenin ilerlemesini ve performansını izlemek, planda değişiklik yapılması gereken alanları tanımlamak ve ilgili değişiklikleri başlatmak için gerekli süreçlerden oluşur.

İzleme sürecinde proje performans verileri toplanır, performans ölçümleri üretilir, performans bilgileri raporlanır ve yayılır.

Kontrol sürecinde ise gerçekleşen performans planlanan performansla karşılaştırılır, varyansları analiz edilir, süreç iyileştirmelerini gerçekleştirmek için eğilimleri değerlendirilir, olası alternatifleri ele almak ve gerektiğinde uygun düzeltici eylemler önerilir. [13]

3.5 Kapanış Süreç Grubu

Kapanış süreç grubu, projeyi resmi olarak tamamlama ve tüm proje yönetimi süreç aktivitelerini sonuçlandırma sürecidir. Bu süreç tamamlandığında, proje uygun şekilde kapatılmış ve tüm süreçlerin tamamlandığı onaylanmış olur.

Kapanış süreç grubunda aşağıdaki adımlar yer almaktadır.

- Projeyi veya fazı resmi olarak kapatmak için müşteri veya sponsor tarafından kabul alınır,
- Proje sonrası veya proje aşamaları sonrası inceleme yapılır,
- Geçmiş veri olarak kullanılabilecek tüm proje belgeleri arşivlenir,
- İlgili sözleşmelerin sona ermesini sağlayacak tüm satın alma faaliyetleri sonlandırılır,
- Ekip üyelerinin değerlendirmesi yapılır ve proje kaynakları serbest bırakılır.

4
PROJE YÖNETİMİ BİLGİ ALANLARI

PMBOK [13], 47 proje yönetimi sürecini on ayrı bilgi alanında gruplandırmıştır. Bir bilgi alanı, profesyonel bir proje yönetim alanı oluşturan eksiksiz kavram, terim ve aktiviteler kümesini temsil eder. Bu on bilgi alanı, çoğu projede çoğu zaman kullanılmaktadır. Spesifik bir projenin ihtiyaçları ek bilgi alanları gerektirebilir.

Bu on bilgi alanı şunlardır:

4.1 Proje Entegrasyon Yönetimi

Proje entegrasyon yönetimi, tüm süreç grupları içerisindeki süreçleri belirlemek, proje yönetim aktivitelerini tanımlamak, birleştirmek ve koordinasyonunu sağlamak için gerekli süreçleri ve faaliyetleri içerir. [13]

4.2 Proje Kapsam Yönetimi

Projenin başarıyla tamamlanması amacıyla projenin gerekli ve yeterli tüm çalışmaları içerdiğinden emin olmak için gerekli süreçleri içerir.

4.3 Proje Zaman Yönetimi

Her projenin kendine özgü başlama ve bitiş tarihi vardır. Aradaki sürecin uzaması kapsam, bütçe ve proje kalitesi bakımından çeşitli olumsuz sonuçlara sebebiyet verebilir. Proje zaman yönetimi, projenin bitiş tarihine uyacak şekilde tamamlanabilmesi için gerekli süreçleri içerir. Proje yöneticisi doğru çalışma takvimini hazırlamalıdır ve proje ekibi zaman yönetimine kapsam yönetiminde hazırlanan iş listesi ile başlamalıdır. İş listesinde yer alan işler eksiksiz, uygun ve sıralı bir şekilde yapılmalıdır. [16]

4.4 Proje Maliyet Yönetimi

Proje maliyet yönetimi; projenin onaylanmış bir proje bütçesi dahilinde tamamlanabilmesi için planlama, finansman, yönetme ve maliyetlerini hesaplama, takip etmeve kontrol etme gibi süreçleri içerir. [13]

4.5 Proje Kalite Yönetimi

Projede kalite, projenin tamamlanması sonrası elde edilecek ürünün ya da hizmetin kalitesi olarak tanımlanabilir. Projede kalite yönetimi ise kalite hedeflerini ve kalite politikalarını içeren bir bütündür. Proje kalite yönetimi; proje paydaşlarının beklentilerini karşılamak için projenin kalite gereksinimlerini planlama, yönetme ve kontrol etme ile ilgili süreçlerden oluşur.

4.6 Proje İnsan Kaynakları Yönetimi

Projeleri başarıya ulaştıran en önemli faktör proje faaliyetlerini gerçekleştiren, takım ruhuna sahip proje ekip üyeleridir. Projede insan kaynakları yönetimi çok boyutlu bir süreç olarak nitelendirilebilir. Proje ekibinin ve diğer paydaşların projelerden farklı beklentileri bulunabilir. Proje insan kaynakları yönetimi, proje ekibinin organize edilmesine ve proje süresince yönlendirilmesine yönelik süreçlerden oluşur. [16]

4.7 Proje İletişim Yönetimi

Bilginin üretilmesi, aktarılması ve depolanması iyi bir iletişim süreci ile mümkün olacaktır. Proje yöneticileri işlerinde zamanlarının çok büyük bir kısmını iletişime ayırmaktadır. Proje yöneticileri, proje üyeleri ve proje paydaşları arasında gerçekleştirilen iletişimin istikrarı ve doğruluğu, projeyi başarıya ulaştıran en önemli faktörlerdendir. [16]

Proje İletişim Yönetimi, bilgilerin doğruluğunu sağlamak için gerekli süreçleri içerir. Proje ekip üyeleri, proje paydaşları ve müşteri arasında sağlıklı bir proje ortamı, başarılı bir proje yönetim süreci için en temel şarttır.

4.8 Proje Risk Yönetimi

Proje Risk Yönetimi, projelerin mevcut durumu göz önünde bulundurularak ileriki zamanlarda proje kapsamının sağlanması veya proje hedeflerine ulaşmada risk oluşturabilecek faktörlerin tespit edilmesi ve bunlara karşı gerekli önlemlerin alınması sürecidir. Proje riskleri örnek olarak şu kategoriler altında toplanabilir:

- Zamanda sapma olması,
- Ürün gereksinimlerine ulaşılamaması,
- Bütçenin aşılması,
- Hata yoğunluğu yüksek ürün teslimatı,
- Ürün performansında düşüklük,

- Tedariklerde yaşanan sorunlar,
- Eleman temin edememe. [17]

4.9 Proje Tedarik Yönetimi

Proje Tedarik Yönetimi, proje ekibi dışından ihtiyaç duyulan ürün ve hizmetleri satın almak veya temin etmek için gerekli süreçleri içerir. [13]

4.10 Proje Paydaş Yönetimi

Proje Paydaş Yönetimi, projedeki kişileri, grupları veya kişileri tanımlamak için gerekli süreçleri içerir. Projeyi etkileyebilecek veya projeden etkilenebilecek kuruluşlar, paydaş beklentilerini analiz etmek, projeden ne ölçüde etkilendiklerini veya projeden ne ölçüde etkilendiklerini değerlendirmek ve proje kararlarını ve planlamayı desteklemek için paydaşları etkin bir şekilde dahil etmek için stratejiler geliştirmek ve proje çalışmalarının yürütülmesi sürecidir.

5
PROJE YÖNETİM METODOLOJİLERİ

Proje Yönetim Metodolojisi, bir projenin başarılı bir şekilde tamamlanıp sonlandırılıncaya kadar yani uygulama süreci boyunca en iyi nasıl planlanacağını, geliştirileceğini, kontrol edileceğini ve teslim edileceğini belirleyen yöntemlerin ve süreçlerin kesin olarak tanımlanmış bir birleşimidir.

Proje yönetimi metodolojileri, proje yöneticilerinin ekip üyelerini yönetmesine ve ekip iş birliğini yönetmeye yardımcı olur.

Tipik olarak bir proje yönetimi metodolojisi, her adımı derinlemesine açıklamak için bir yapı oluşturur böylece proje yöneticisi işi programa, bütçeye ve müşteri şartnamesine göre teslim etmek ve uygulamak için ne yapacağını bilir. Birçok farklı proje yönetimi metodolojisi vardır ve hepsinin artıları ve eksileri vardır. Bazıları belirli sektörlerde veya projelerde daha iyi çalışır, bu nedenle hangisinin proje için en uygun olduğuna karar vermek için proje yönetimi metodolojileri hakkında bilgi edinmek gerekir.

Proje Yönetimi metodolojilerinden bazıları şunlardır; Kritik Yol Metodolojisi (CPM), Ektrem Programlama (XP), Lean, Altı Sigma (Six Sigma), PRINCE2, Şelale (Waterfall), Çevik (Agile) , Hücum (Scrum) , Kanban.



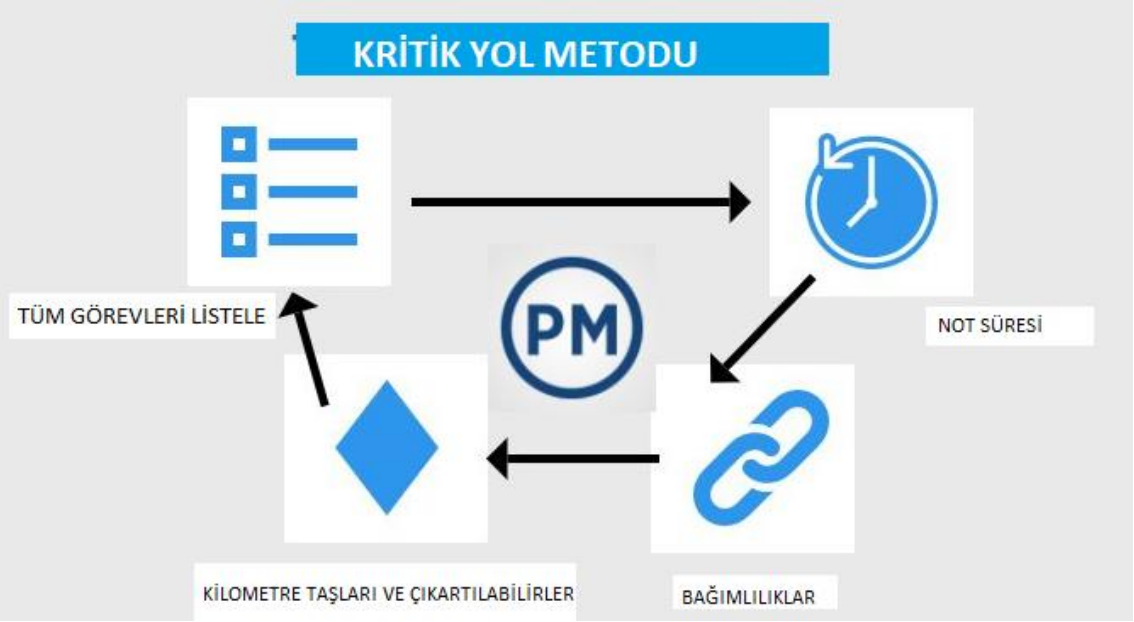
Şekil 5.1 Proje yönetimi metodolojileri [18]

5.1 Kritik Yol Metodolojisi (CPM)

Kritik Yol Metodu, bir projenin zaman çizelgesini modellemek için ortaya çıkan bir proje yönetimi metodolojisidir. İlk olarak 1950'lerin sonlarında [19], [20] ve [21] çalışmalarında geliştirilmiştir.

Kritik yol yöntemi, bir proje içindeki kritik görevleri belirlemek ve planlamak için çalışır. Bu, görev bağımlılıkları oluşturmayı, proje hedeflerini ve ilerlemeyi izlemeyi, teslimatlara öncelik vermeyi ve teslim tarihlerini yönetmeyi içerir ve bunların tümü iş kırılım yapısına benzer.

Bu metodolojinin amacı, başarılı projeleri uygun ölçekte yönetmek ve böylece kilometre taşları ve çıktıların doğru bir şekilde eşlenmesidir. Kritik yol yöntemi, küçük ve orta ölçekli projeler ve ekipler için en iyisidir.



Şekil 5.2 CPM metodolojisi [22]

Kritik Yol Metodunun avantajları şunlardır:

Daha İyi Zamanlama: Faaliyetlerin ve bunların birbirlerine bağımlılıklarının planlanmasına verilen önem, takım üyelerinin görevlerini daha iyi planlamaya yardımcı olacaktır. X görevi ilk olarak tamamlanacak Y görevine bağlıysa Kritik Yol Metodolojisi bunu tespit etmeye ve planlamaya yardımcı olur.

Önceliklendirme: Kritik Yol metadolojisinin başarısı, kritik ve kritik olmayan faaliyetlerin tanımlanması ve planlanmasına bağlıdır. Bu faaliyetlerin planlaması yapıldıktan sonra öncelik sırasına koyulur böylece kaynaklar önceliklendirilmiş olur.

5.2 Ekstrem Programlama (XP)

En popüler Çevik (Agile) süreçlerden birisi Ekstrem Programlama'dır. Kent Beck ve arkadaşları tarafından 1996 yılında Chrysler firmasında yapılan bir proje bünyesinde oluşan XP, içerdiği etkili yöntemlerle yazılım sektörüne yeni bir rüzgar katmıştır. [23]

XP; değerler, ilkeler ve uygulamalar üzerine kurulmuştur ve amacı, küçük ve orta ölçekli ekiplerin yüksek kaliteli yazılımlar üretmesine ve gelişen ve değişen gereksinimlere uyum sağlamasına olanak sağlamaktır. Tüm Çevik sistemler gibi, Ekstrem Programlama da ekip çalışmasına ve müşteri memnuniyetine odaklanır.

Beş temel ilkeye sahiptir: İletişim, Sadelik, Geribildirim, Saygı, Cesaret. XP ekipleri, Çevik/Hücum(Scrum) şirketleri için tipik olan daha kısa koşularda(sprintlerde) çalışır. XP'yi diğer çevik metodolojilerden ayıran şey, XP'nin yazılım geliştirmenin teknik yönlerini vurgulamasıdır.

5.3 Lean

Lean Yönetimi sürekli iyileştirme ve insanlara saygı zihniyetini benimseyerek müşterilere değer akışını destekleyen bir iş yaklaşımıdır. Süreç hızı veya bir sürecin verimli akışı Lean Yönetimi'nin temelidir. [24]

Lean Metodolojisinin bazı dezavantajları da vardır. Örneğin geleneksel olarak Lean yönetim uygulamasında, taşıma maliyetlerini düşürmek için düşük miktarlarda stok tutulur. Ekip üyeleri her zaman Lean yönetim uygulamalarına sıcak bakmayabilir. Bu metodolojinin işletimi, çok fazla sabır ve iş süreçlerinde yeniden inceleme gerektirecektir. Çoğu durumda daha önce hiç Lean yönetim kullanmamış bir şirkette Lean metodolojisi uygulandığında, tüm sistemlerin ve üretim süreçlerinin mevcut durumunda sona ermesi muhtemeldir.

5.4 Altı Sigma (Six Sigma)

Altı Sigma, mevcut kusurları ölçmek ve mümkün olduğunca sıfıra yakın hale getirmek için sürecin kalitesini iyileştirmeyi amaçlayan istatistik tabanlı bir metodolojidir.

Altı Sigma'nın temel amacı, süreçleri sürekli iyileştirmek ve kusurları ortadan kaldırmaktır. Bu, süreçleri sürdürmek, tanımlamak ve kontrol etmek için alan uzmanları tarafından sürekli iyileştirmelerle sağlanır.

Bu aşamalar şunları içerir:

- Tanımla: Bir proje kapsamı, iş gerekçesi ve ilk stand-up toplantısı oluşturma,
- Önlem: İyileştirme ihtiyaçlarını bilgilendirmeye yardımcı olan verileri toplama,
- Analiz etme: Sorunların temel nedenlerini belirleme,
- İyileştirme: Bulunan temel nedenleri çözme,
- Kontrol: Gelecekteki projeler için çözümleri sürdürmek için çalışmadır.

5.5 PRINCE2

Kontrollü Ortamlarda Projeler olarak da bilinen PRINCE2, bir proje içindeki aşamaları tanımlamak için kapsayıcı şelale metodolojisini kullanır. Başlangıçta Birleşik Krallık hükümeti tarafından bilişim teknoloji projeleri için oluşturulmuştur ve hala geleneksel ürün veya pazar odaklı projeler yerine büyük bilişim teknoloji girişimlerine uygundur.

PRINCE2 7 ilkeye dayanmaktadır:

1. Devam eden iş gereksinimleri: Projeyi yürütmek için gerekliliklerin devam edip etmediğinin kontrolü sağlanmalı ve değişen durumlara göre proje uyarlanmalıdır.
2. Deneyimden öğrenmek: PRINCE2 metodolojisiyle çalışan ekip üyeleri, daha önceki çalışmalardan kazanılan deneyimleri kayıt etmelidir.
3. Tanımlanmış roller ve sorumluluklar: Proje ekip üyelerinin net ve açık bir organizasyonel yapısı olmalı ve uygun kişilere uygun sorumluluklar verilmelidir.
4. Aşamalarla Yönetim: PRINCE2 projelerinin kademeli olarak planlanması ve kontrolü sağlanmalıdır.
5. İstisna ile Yönetim: Projede ekip üyelerine her koşulda etkili bir şekilde çalışmaları için doğru oranda yetki ve istisna payı verilmelidir.
6. Ürünlere odaklanmak: PRINCE2 projeleri ürün ya da hizmet kalitesi ve gereksinimlerine odaklanır.

7. Proje ortamına uyacak şekilde özelleştirme: PRINCE2 metodolojisiyle yönetilecek projeler projenin ortamına, büyüklüğüne, önemine ve kapasitesine uygun şekilde özelleştirilmelidir. [25]

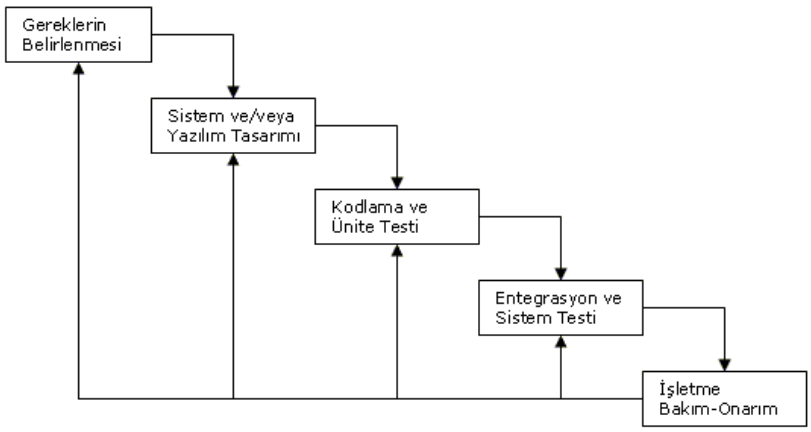
5.6 Şelale (Waterfall)

Şelale metodolojisi, proje yönetimi metodolojileri arasındaki en eski yöntemlerden biridir. 1970 yılında Winston Royce tarafından geliştirilen bu yöntem, günümüzde de yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu metodolojide işlemler belirli bir düzen takibinde yapılmaktadır. [26]

Yazılım geliştirme yaşam döngüsü olarak da bilinen Şelale metodolojisi, işin bir şelaleye benzer şekilde kademeli olarak aşağı indiği ve sıralı bir düzende düzenlendiği doğrusal bir süreçtir. Bu yaklaşımı başarmak için her iş görevi bir bağımlılıkla birbirine bağlanır. Bu, bir sonraki görev başlatılmadan önce her görevin tamamlanması gerektiği anlamına gelir. Bu sadece işin yolunda gitmesini sağlamakla kalmaz, aynı zamanda süreç boyunca net iletişimi de teşvik eder.

Şelale metodolojisinin halen daha kullanılıyor olmasının sebeplerinin başında, uygulanmasının pratik olması gelir. Sınırlarının kesin ve anlaşılır olmasından dolayı, projelere netlik kazandırır. Bu metodolojinin sıklıkla eleştirilme sebebi ise proje üzerinde değişiklik yapmaya olanak tanımamasıdır.

Proje yönetimi için Şelale metodolojisi, basit ve karmaşık olmayan projelere uygundur. Gereksinimleri değişken olmayan ve sadece bir defa plan ihtiyacı duyulan projelerde en etkili yöntemlerden biridir. Yapı olarak daha karışık ve planlama revizyonları isteyen projeler için bu yöntem uygun değildir. [26]



Şekil 5.3 Şelale modeli [27]

5.6.1 Avantajlar

- Bu metodolojinin anlaşılması ve uygulanması kolaydır. Aşamalar arasındaki fark nettir ve önceki deneyimlerden bağımsız olarak anlaşılması kolaydır.
- Waterfall metodolojisinin aşamaları arasındaki net sınır, işi daha iyi organize etmeye ve bölmeye yardımcı olacaktır. Geriye dönülemeyeceği için her aşamada "kusursuz" olmak gerekir ve bu yaklaşımın uygulanması genellikle daha iyi sonuçlar verecektir.
- Gereksinimlerin net bir şekilde anlaşılmasına yönelik kesin karar Waterfall modelini belge ve doküman birikimine zorunlu hale getirir. Bu, yeni kaynakların taşınmasını ve gerektiğinde proje üzerinde çalışmasını kolaylaştırır. [28]

5.6.2 Dezavantajlar

- Bu metodolojide bir hata bulunduğu durumda ya da küçük bir değişiklik yapılması gerekilen durumlarda projeye en başından başlamak zorunluluğu vardır. Bu katılık durumu proje başarısızlığı riskini büyük ölçüde artırır.
- Tüm Şelale yaklaşımı neredeyse tamamen gereksinimleri eksiksiz şekilde anlamaya ve analiz etmeye bağlıdır. Bu sağlanamadığında ya da gereksinimlerin değişme ihtimalinde projeye baştan başlama ihtiyacı doğacaktır. Bu esneklik eksikliği, Şelale modelini büyük ve karmaşık projeler için uygun bir seçim yapmaz. [28]

5.7 Çevik (Agile)

Çevik metodolojisi, büyük projeleri proje yaşam döngüsü boyunca daha yönetilebilir görevlere ayırmaya odaklanan tekrarlamalı bir proje yönetimi yaklaşımıdır. Çevik metodolojiyi benimseyen ekipler, işlerini daha hızlı tamamlayabilir ve değişen proje gereksinimlerine daha kolay uyum sağlayabilir. Bu ekipler paydaşlarla sürekli iletişim içindedir ve her aşamada sürekli iyileştirerek devam ederler. Ekip üyeleri ve proje paydaşlarının iş birliği içinde olması projenin başarısında önemli rol oynamaktadır.

Bu metodoloji, Şelale metodolojisindeki eksiklikleri gidermek adına ortaya çıkmıştır. Türkçe karşılığı "Çevik" olan bu metodoloji, 2001 yılında birkaç BT çalışanı tarafından geliştirilmiş ve kullanıma sunulmuştur. [26]

Yaklaşım ve ideoloji bakımından Çevik, Şelale yönteminin tam tersidir. [28]

Çevik metodolojisinin 4 temel değeri vardır:

- Kişiler ve arasındaki iletişim, araçlardan daha önceliklidir.
- Geliştirme üzerinde çalışmak, doküman üzerinde çalışmaktan daha önceliklidir.
- Müşterinin projeye katkısı, müşteri ile yapılan anlaşmalardan daha önceliklidir.
- Değişen iş gereksinimleri, planlamaya bağlı kalmaktan daha önceliklidir.



Şekil 5.4 Çevik metodolojisi

5.7.1 Avantajlar

- Çevik metodolojisinde mevcut gereksinimlere bağlı kalma zorunluluğu olmadığından, ekip üyelerine aşamalı değişiklikler yapma konusunda fırsat verir. Bu durum da ekip üyelerinin yaratıcılığını kullanabilmesine olanak sağlar.
- Çevik yönetim ile müşterilerden düzenli geri bildirim alınır ve buna göre değişiklikler sağlanır. Bu durum müşterilerin her aşamada yer alması sebebiyle projenin başarısızlık riskini önemli ölçüde azaltacaktır.

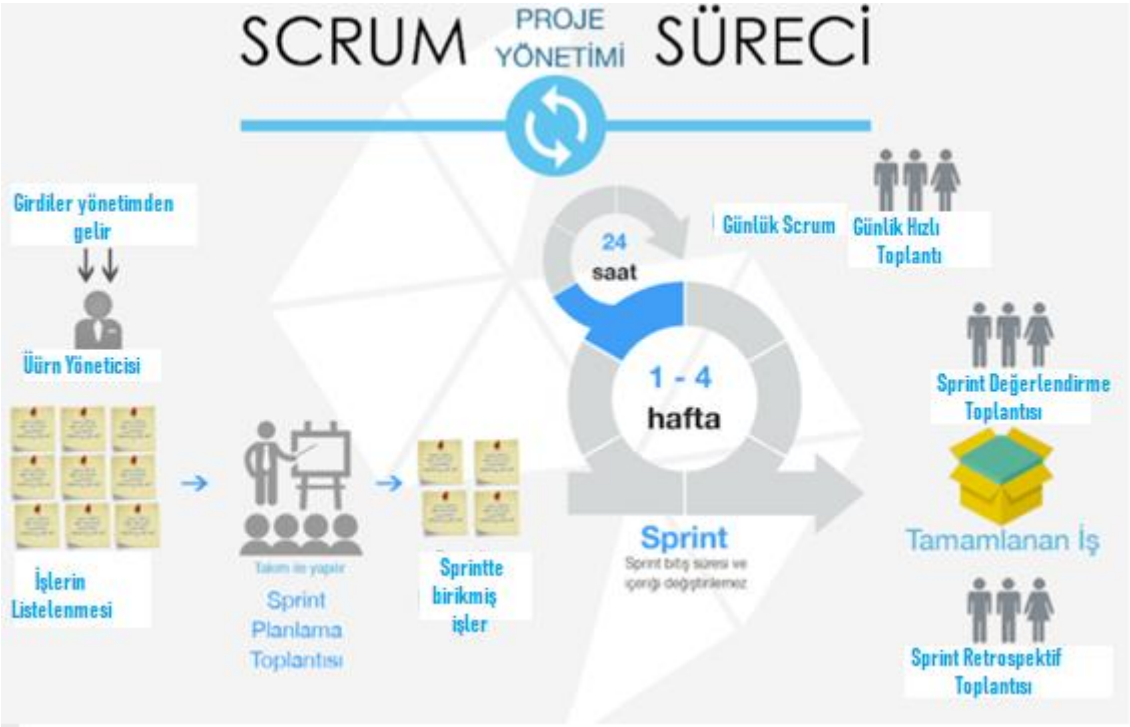
5.7.2 Dezavantajlar

- Çevik metodolojisi, iş gereksinimlerinde değişiklik durumunda bunlara yanıt vermeyi sağlar. Herhangi bir sabit planın olmaması, kaynak yönetimi, planlama ve proje zaman yönetiminde zorluklar doğuracaktır.
- İş gereksinimlerinin ve planlamanın değişebilme durumu, ilgili tüm departmanların birbiriyle yakın bir şekilde çalışma zorunluluğu anlamına gelir. [28]

5.8 Hücum (Scrum)

Hücum yaygın adıyla Scrum, bir çevik proje yönetimi şeklidir. Karmaşık yazılım süreçlerinin daha kolay ve daha doğru bir şekilde yönetilmesine yardımcı olur. Bunu yaparken bütün olanı dağıtan ve tekrara dayalı bir yöntem izler. Düzenli geri bildirim ve planlamalarla hedefe ulaşmayı planlar dolayısıyla ihtiyaca yönelik ve esnek bir yapısı vardır. Müşteri ihtiyacına göre şekillendiği için müşterinin geri bildirimine göre yapılanmayı sağlar. İletişim ve takım çalışması çok önemlidir.

Scrum genellikle iki ile dört hafta arasında değişen, “Koşma (Sprint)” adı verilen kısa ve periyodik geçici bloklarda yürütülür. Her Sprint kendi içinde bir varlıktır, yani tam bir sonuç, istendiğinde müşteriye mümkün olan en az çabayla teslim edilmesi gereken sonucun bir varyasyonunu sağlar. Çevik bir metodolojiye uygun olarak, sprintler bir aydan uzun olmayacak şekilde genellikle iki hafta ile sınırlandırılır.



Şekil 5.5 Hücum metodolojisi [29]

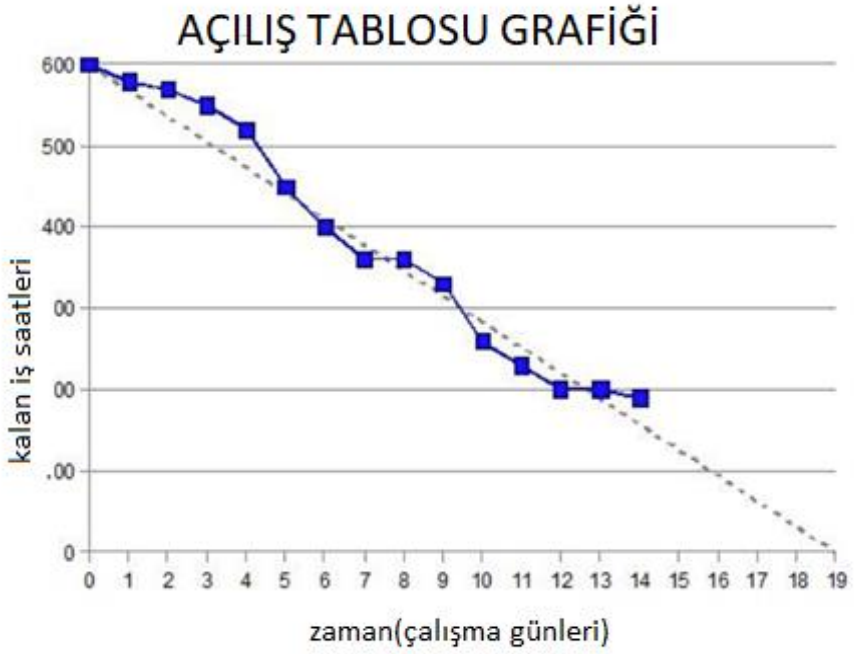
Scrum 3 temel prensip üzerine kurulmuştur:

- Şeffaflık: Projenin ilerleyişi, sorunlar ve gelişmeler herkes tarafından görülebilir olmalıdır.
- Denetleme: Projenin ilerleyişi düzenli olarak kontrol edilmelidir.
- Uyarlama: Proje, yapılabilecek değişikliklere uyum sağlayabilmelidir. [29]

5.8.1 Hücum (Scrum) Kavramları

- **Ürün İş Listesi:** Proje için gerekli olan gereksinimler listesine verilen isimdir. Proje sonunda "Ne üretilmek isteniyor?" sorusuna cevap aranır. Proje yöneticisi tarafından müşteriden gereksinimler alınır ve öncelik sırasına göre sıralanır. Proje yöneticisi, değişen gereksinimlere göre Ürün iş listesine ekleme veya çıkarma yapabilir.
- **Ürün İş Listesi Kalemi:** Ürün iş listesi içindeki her bir gereksinime verilen isimdir.

- **Koşma (Sprint):** Proje sprint denilen küçük süreçlere ayrılır. Scrum içerisindeki tüm aktiviteler sprint içerisinde gerçekleşir. 2–4 haftalık süreçlerdir.
- **Koşma (Sprint) iş listesi;** Geliştirme takımı tarafından product iş lisesi kalemleri öncelik sırasına göre sprinte dahil edilir. İşlerin detaylı olarak zaman çizelgesi çıkarılır.
- **Hücum (Scrum) Kurulu:** Bir koşma içerisinde yapılacak olan maddeler burada yönetilir. Yapılacak olan tasklar "*Yapılacaklar*" statüsüne alınır. Takım üyesi bu işe başladığında task "*İşlemde*" statüsüne getirilir. Bir iş, test için hazırsa "*Test*" durumuna getirilir. İş, kontrol edildikten sonra "*Yapıldı*" bölümüne getirilir. Günlük scrum toplantıları olan *Günlük*'lerde bu maddelerin durumlarına göre yerleri değiştirilir.
- **Açılış Tablosu:** Yatay ekseninde sprintin günlerini, dikey ekseninde ise kalan işi gösteren grafiktir. Scrum'un temel ilkelerinden olan şeffaflığı sağlar.



Şekil 5.6 Açılış tablosu grafiği [29]

- **Proje Yöneticisi:** Geliştirme takımı ve müşteri arasındaki iletişimi sağlayan, projenin özelliklerini tanımlayan kişidir. Projenin önceliklerine göre ürün iş listesi oluşturur. Koşma'yı iptal yetkisine sahiptir.
- **Hücum ustası (scrum master):** Hücum (Scrum) kurallarını, teorilerini ve pratiklerini iyi bilen ve takımın bu kuralları uygulamasından sorumlu kişidir.

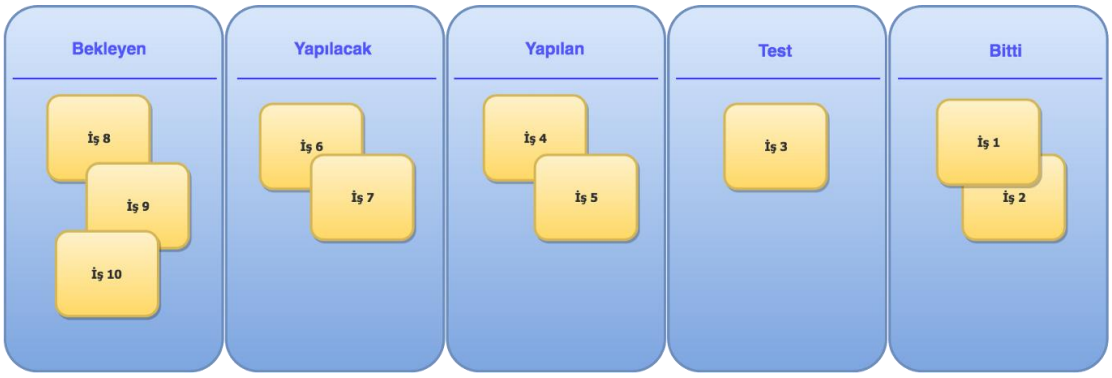
Takımın yöneticisi değildir. Takımı rahatsız eden, verimli çalışmalarını engelleyen durumları ortadan kaldırır.

- **Koşma Planlama:** Yapılacak işleri düzenlemek ve ilgili sprintte hangi işin yapılacağına karar vermek amaçlı yapılan toplantılardır. Ürün iş listesi ile belirtilen gereksinimler, bu toplantı takım üyeleri tarafından küçük görevlere ayrılır. Bu toplantıya ürün yöneticisi, geliştirme takımı ve hücum ustası katılır.
- **Günlük Koşma:** Günlük olarak yapılan 15 dakikalık toplantılardır. Üyeler davet edilmeyi beklemezler. Bu toplantı gelecek 24 saati planlamak üzere yapılır. Takımdaki her üye "Dün ne yaptım, bugün ne yapacağım,işimi engelleyen herhangi bir sorun var mı" sorularına cevap verir. Bu sayede herhangi bir sorun var ise scrum master bu problemi ortadan kaldıracaktır.
- **Koşma İncelemesi:** Her koşmanın (sprintin) sonunda yapılır. Yapılan koşma gözden geçirilir ve ortaya çıkan ürün ya da hizmet değerlendirilir. Amaç geliştirmenin ürün sahibinin gereksinimlerine uygun olarak geliştirildiğinden emin olmaktır. Bir hata ortaya çıktığı durumda farkedilir ve düzeltilir.
- **Koşma retrospektifi:** Koşma boyunca yapılan işlerin kalitesinin ve doğruların ve yanlışların değerlendirildiği toplantıdır. Bu toplantı hücum (scrum) takımının kendini geliştirebilmesi için bir fırsattır. "Neleri daha iyi yapabiliriz?", "Nasıl daha iyi yapabiliriz?" "Nerelerde hata yaptık?" gibi sorulara yanıt aranır. [29]

5.9 Kanban

Kanban, bilgi işi sağlayan hizmetleri tanımlamak, yönetmek ve geliştirmek için popüler bir yalın iş akışı yöntemidir. 1940'larda Toyota fabrikalarında ortaya çıkmıştır ve başlangıçta bir departman tarafından ekibinin daha fazla hammaddeye hazır olduğunu, ekibin daha fazla üretim kapasitesine sahip olduğunu belirtmek için kullanılan görsel bir kart sistemi olarak kullanılmıştır. İşi görselleştirmeye, verimliliği en üst düzeye çıkarmaya ve sürekli iyileştirmeye yardımcı olur. İş, Kanban panolarında temsil edilir ve birden çok ekip arasında iş teslimatını optimize etmeye ve en karmaşık projeleri bile tek bir ortamda yönetmeye olanak tanır. Kanban bir Agile proje yönetim tekniğidir. Bir süreç içinde hareket ederken işi yönetmek için kullanılan görsel bir sistemdir.

Proje ekipleri genellikle yapışkan notlar ve beyaz tahtalar kullanarak görsel bir Kanban panosu oluşturur. Kanban panosu, bir projenin ilerlemesinin görselleştirilmesidir. [30]



Şekil 5.7 Kanban panosu [31]

6
MATEMATİKSEL METODLARLA UYGUN METODOLOJİNİN SEÇİMİ

Bu bölümdeki amaç ilgili proje parametrelerini ve proje ile ilgili bilgileri dikkate alarak belirli bir projede yönetim yaklaşımı seçimi için bir model ve yöntem geliştirmektir.

6.1 Matematiksel Yöntem

Kononenko [10] tarafından proje yönetimi metodolojisini matematiksel yöntemlerle seçme yöntemi geliştirilmiştir. Verilen yöntem uzmanlarca belirlenmiş 23 sorudan oluşan anket içermektedir. Çalışmamızda anket Tablo 1'de verilmektedir. Bu tablo [10] çalışmasından alınmıştır.

Sorulara verilen cevaplar, 1'den 4'e kadar olan ölçekteki puanlara karşılık gelmektedir. Matematiksel hesaplamalardan sonra elde edilen puan, projeyi yönetmek için en uygun olan önerilen metodoloji seçimi için kullanılır.

Metodolojisine karar vermeye çalıştığımız proje, Tablo 1'de yer alan sorular dikkate alınarak Proje yöneticisi tarafından doldurulur. Ankette bulunan 23 sorunun (K=23) her biri için 4 parametre bulunmaktadır. Örneğin, "Takımdaki bireylerin bu alanda çalışma deneyimleri" proje parametresi şu olabilir: "İş deneyimi yok" ($x_{11} = 1$), "2 yıldan az iş tecrübesi" ($x_{21} = 2$), "2 yıldan 5 yıla kadar iş tecrübesi" ($x_{31} = 3$) ve "5 yıldan fazla iş tecrübesi" ($x_{41} = 4$). $B = \{B_1, B_2, ..., B_k\}$ proje değerlendirmesi, $B_k = \{\langle x_{1k}, \mu B_k(x_{1k})\rangle, \langle x_{2k}, \mu B_k(x_{2k})\rangle \ldots\ldots$ olan bir bulanık kümeyi temsil eder. $x_k, \mu B_k(x_k)\}$ üyelik fonksiyonu $\mu B_k(x_k)$, projenin k'inci anket parametresinin i'inci durumuna nasıl eşlendiğini tanımlar.

Örneğin; B3 = { 1,0 , 2,1 , 3,0.5 , 4,0 }

Bu, birinci parametrenin 0, ikinci parametrenin 1, üçüncü parametrenin 0,5 ve son parametrenin 0 olduğu anlamına gelir.

23 soru aşağıdaki tablolarda yer almaktadır. Her anket sorusu için (proje parametresi), verilen tüm proje yönetimi yaklaşımları için uzmanların anket temelinde üyelik fonksiyonları tanımlanır.

Tablo 6.1 Anket soruları

Anket Soruları	Olası Cevaplar	Skor
Projede yer alan kişi sayısı, X_1	100 kişiden fazla	1
	30 ile 100 kişi arasında	2
	10 ile 30 kişi arasında	3
	10 kişiden az	4
Müşterinin bu proje ekibiyle çalışma deneyimi, X_2	Bu ekiple hiç çalışmadı.	1
	Takımın bazı üyeleri ile çalıştı.	2
	Proje takım lideri ile çalıştı.	3
	Tüm proje ekibi ile bir veya daha fazla ortak proje yaptı.	4
Takımdaki bireylerin bu alanda çalışma deneyimleri, X_3	İş deneyimi yok	1
	2 yıldan az iş tecrübesi	2
	2 yıldan 5 yıla kadar iş tecrübesi	3
	5 yıldan fazla iş tecrübesi	4
Gereksinimleri anlama, uyum sağlama yeteneği, inisiyatif, X_4	Gereksinimler pek anlaşılmıyor, sık sık açıklama ve sürekli kontrol gerektiriyor.	1
	Gereksinimler anlaşılıyor ancak düzenli kontrol gerektiriyor.	2

Tablo 6.1 Anket soruları (devamı)

	Gereksinimler anlaşılıyor ve düzenli kontrol gerektirmiyor.	3
	Gereksinimler iyice anlaşılıyor, düzenli kontrol gerektirmiyor ve daha iyi alternatifler sunulabiliyor.	4
İşbirliği deneyimi, X_5	Daha önce hiç birlikte çalışılmadı.	1
	Daha önce çalışıldı ancak farklı alanlarda çalışıldı.	2
	Bir projede beraber çalışılmıştı.	3
	Birçok projede beraber çalışıldı.	4
Uygulanan araç ve yöntemler hakkında bilgi, X_6	Verilen projede uygulanan araçlar ve yöntemler daha önce hiç kullanılmamış ve ekip tarafından bilinmiyor.	1
	Projede uygulanan araç ve yöntemler ekip tarafından biliniyor ancak daha önce hiç kullanılmamış.	2
	Projede kullanılan araçlar ve yöntemler ekip tarafından bilinir ancak nadiren kullanılır.	3
	Araçlar ve yöntemler ekip tarafından bilinir ve daha önce yaygın olarak kullanılmıştır.	4
Öğrenme yeteneği, X_7	Ekibin yeni bilgi ve teknolojileri öğrenmesi ve değişikliklere uyum sağlaması zor.	1
	Ekibin bazı üyeleri için yeni bilgi ve teknolojileri öğrenmek zordur, ancak ekip değişikliklere uyum sağlayabilir.	2

Tablo 6.1 Anket soruları (devamı)

	Ekip yeni bilgileri kolayca özümser ve değişikliklere uyum sağlayabilir.	3
	Ekip bilgiyi kolayca özümser, her zaman yeni bir şeyler öğrenmeye çalışır ve değişikliklere iyi uyum sağlayabilir.	4
Takımın fikirleri net bir şekilde formüle etme ve açıkça ifade etme yeteneği, X_8	Fikirleri net bir şekilde formüle edemez ve nadiren ifade edemez.	1
	Fikirlerini açıkça formüle edebilir, ancak nadiren ifade edebilir.	2
	Fikirlerini açıkça formüle edebilir ve açıkça ifade edebilir.	3
	Fikirlerini açıkça formüle edebilir, açıkça ifade edebilir ve gerekçelendirebilir.	4
Hataları kabul etme yeteneği, X_9	Hataları kabul etmez ve ders çıkarmaya çalışmaz.	1
	Nadiren hataları kabul eder ancak ders çıkarmaya çalışmaz.	2
	Hataları kabul eder ancak ders çıkarmaya çalışmaz.	3
	Hataları açıkça kabul eder ve onlardan ders çıkarmaya çalışır.	4

Tablo 6.1 Anket soruları (devamı)

Takımın özgürlük veya tam düzenleme koşullarında etkin bir şekilde çalışabilme yeteneği, X_{10}	Tam düzenleme koşullarında etkin bir şekilde çalışır.	1
	Çoğunlukla düzenleme koşullarında etkin bir şekilde çalışır.	2
	Çoğunlukla özgürlük koşullarında etkin bir şekilde çalışır.	3
	Tam özgürlük koşullarında etkin bir şekilde çalışır.	4
İletişim araçları, X_{11}	Yazılı raporlar, resmi kayıt tutma	1
	Sesli iletişim (telefon bağlantısı, İnternet-konferans)	2
	Çevrimiçi iletişim (ICQ, E-posta)	3
	Doğrudan iletişim (toplantılar, video konferanslar)	4
Müşteriye raporlama sıklığı, X_{12}	Her operasyonda raporlar	1
	İş bloklarını tamamlama raporları	2
	Proje ürününün bir bileşeninin hazır olup olmadığı hakkında raporlar	3
	Proje bitişi ile ilgili raporlar	4
İşlerin kapsamını anlama, X_{13}	Eserlerin tam listesi var ve daha fazla değişim imkansız.	1
	Ayrıntılı bir çalışma listesi var, daha fazla değişiklik mümkündür.	2

Tablo 6.1 Anket soruları (devamı)

	Proje çalışmalarının yaklaşık bir listesi var.	3
	Ekip, proje hedefini ve bunun başarılması için çeşitli yolları anlar.	4
Yetersiz Proje çıktılarının sonuçları, X_{14}	Can kaybı	1
	Yeri doldurulamaz miktarda para kaybı	2
	Önemsiz miktarda para kaybı	3
	Çalışmada konfor kaybı	4
Proje maliyeti, X_{15}	1 milyon dolardan fazla	1
	300 bin – 1 milyon dolar	2
	100 –300 bin $ arası	3
	100 bin dolardan az	4
Proje kalitesi için gereklilikler, X_{16}	En yüksek uluslararası gereksinimler	1
	Uluslararası gereksinimler	2
	Ulusal gereksinimler	3
	Yerel gereksinimler	4
Projenin gerçekleşme süresine ilişkin şartlar, X_{17}	Süre sınırsızdır	1
	Çok acil değil	2
	Acil	3
	Çok acil	4

Tablo 6.1 Anket soruları (devamı)

Son teslim tarihine tam olarak uyulması için gereklilikler, X_{18}	Son tarih kesinlikle kaçırılmamalıdır.	1
	Son teslim tarihinden önemsiz sapmaya izin verilir.	2
	Son teslim tarihinden önemli ölçüde sapmaya izin verilir.	3
	Son tarihe uygunluk kesinlikle gerekli değildir.	4
Gereksinimlerin yüzde/ay değişimi,X_{19}	%7'den az	1
	%7'den %25'e	2
	%25'ten %45'e	3
	%45'ten fazla	4
Teknik, imalat veya niteliksel risklerin oluşma olasılığı, X_{20}	Riskin oluşması muhtemel değildir. (%10)	1
	Risk oluşma olasılığı eşittir. (%50)	2
	Riskin ortaya çıkma olasılığı yüksektir. (%75)	3
	Risk büyük olasılıkla ortaya çıkacaktır. (≥%95)	4
Dış risklerin oluşma olasılığı (yüklenicilerin işinin aksaması, ülkedeki olumsuz siyasi, ekonomik durum, pazar değişiklikleri vb.),X_{21}	Riskin oluşması muhtemel değildir. (%10)	1
	Risk oluşma olasılığı eşittir. (%50)	2
	Riskin ortaya çıkma olasılığı yüksektir. (%75)	3

Tablo 6.1 Anket soruları (devamı)

	Risk büyük olasılıkla gerçekleşecektir. (≥%95)	4
Organizasyonel risklerin ortaya çıkma olasılığı (bozulmanın bozulması, kaynakların teslimi, yanlış önceliklendirme vb.), X_{22}	Riskin oluşması muhtemel değildir .(%10)	1
	Risk oluşma olasılığı eşittir. (%50)	2
	Riskin ortaya çıkma olasılığı yüksektir. (%75)	3
	Risk büyük olasılıkla gerçekleşecektir. (≥%95)	4
Yönetimsel risklerin oluşma olasılığı (verimsiz planlama, kontrol, iletişim sorunları vb.), X_{23}	Riskin oluşması muhtemel değildir. (%10)	1
	Risk oluşma olasılığı eşittir. (%50)	2
	Riskin ortaya çıkma olasılığı yüksektir. (%75)	3
	Risk büyük olasılıkla gerçekleşecektir. (≥%95)	4

Projeyi değerlendirmek için anketteki her soruyu bir $X_k,\ k = 1, \dots, K$ parametresi olarak belirtiyoruz. Verilen anket için soru sayısı 23 olduğundan , $K = 23$ dür. $X_k = \{x_{1k}, x_{2k}, \dots, x_{lk}\}$ k'inci parametrenin olası değerler kümesidir.. Burada $x_{ik}, i = 1,2, \dots l$ anketteki k. soruya verilen i. olası cevaba karşılık gelen puanı temsil etmektedir, l , k. sorunun olası cevapların sayısıdır. Bizim çalışmamızda, tüm K parametreleri için $l = 4$ dür.

$A = A_1, A_2$, burada $A_r, r = 1,2$ r. proje yönetimi yaklaşımıdır. Ülekmize ençok kullanılan metodolojiler Çevik ve Şelale metodolojileridir. Bu nedenle, çalışmamızda metodoloji seçimi şu yaklaşımlar arasından yapılır: Şelale (A1), Çevik metodoloji Scrum (A2). Bu nedenle, bizim durumumuzda yaklaşım sayısı ikidir.

Her yaklaşım, sorulara olası cevaplar şeklinde açıklanan belirli durumlara uygulanabilirliği açısından değerlendirilir. Ancak, verilen proje yönetimi yaklaşımları için bu bilgiler bulanıktır, bu da bulanık kümelerde matematiksel işlemlerin uygulanması zorunluluğunu doğurur.

Bulanık küme kavramı, küme kavramında elemanların derecelendirilmesi söz konusu olduğunda ortaya çıkar. Bir eleman herhangi bir kümenin elemanı iken veya değilken, bir bulanık kümenin belirli bir oranda kısmen elemanı olabilir. Bulanık küme farklı şekillerde de tanımlanabilir ancak küme her nokta için [0,1] kapalı aralığında bulunan bir üyelik değerine sahiptir. Bir $x \in X$ elemanı için $A(x)$ değerine x'in A'daki elemanlık derecesi denir. Bu değer $\mu_A(x)$ ile de gösterilir. [32]

$X = \{x\}$ de bir bulanık küme A', $\mu_A(x) \in [0,1]$, A' bulanık kümesinin üye fonksiyonu olmak üzere

$$A' = \{\langle x, \mu_A(x)\rangle | x \epsilon X\}, \tag{6.1}$$

şeklinde tanımlansın. [10]

Bu durumda, k inci parameter olan $X_k = \{x_{1k}, .., x_{lk}\}$ nın x_{ik}, $i = 1, .. l$ değerlerine karşılık gelen özel durumlarının her birine r'inci yaklaşımın uygulanabilirliği, bulanık küme A_{rk}, $(k = 1, .., K)$ olarak kabul edilecektir.

$$A_{rk} = \{\langle x_{1k}, \mu_{A_{rk}}(x_{1k})\rangle, \dots, \langle x_{lk}, \mu_{A_{rk}}(x_{lk})\rangle\} \tag{6.2}$$

Üyelik fonksiyonu $\mu_{A_{rk}}(x_{ik})$, ($i = 1, .. l$)anketteki k. soruya olası cevaba karşılık gelen duruma r inci yaklaşımın uygulanabilirlik derecesini belirler.

Tüm yaklaşımların üyelik fonksiyonları uzmanlar tarafından [10] çalışmasında tanımlanmıştır. Bu çalışmada yer verilen Şelale ve Çevik yaklaşımlar için üyelik fonksiyonları aşağıdaki şekildedir.

Tablo 6.2 Proje yönetimi yaklaşımlarının üyelik fonksiyonları

K. Soru X_k	Olası cevapların skorları x_{ik}	Waterfall $\mu_{A_{1k}}$	Scrum $\mu_{A_{2k}}$
1	1	1	0,15
	2	1	0,25

Tablo 6.2 Proje yönetimi yaklaşımlarının üyelik fonksiyonları (devamı)

	3	0,5	0,5
	4	0,25	1
2	1	1	0
	2	0,75	0,25
	3	0,5	1
	4	0,25	1
3	1	1	0
	2	1	0,25
	3	0,5	0,75
	4	0	1
4	1	1	0
	2	1	0
	3	0	1
	4	0	1
5	1	1	0
	2	1	0
	3	0,25	0,75
	4	0	1

Tablo 6.2 Proje yönetimi yaklaşımlarının üyelik fonksiyonları (devamı)

6	1	1	0
	2	1	0,25
	3	0,5	0,75
	4	0	1
7	1	1	0
	2	0,75	0,25
	3	0	1
	4	0	1
8	1	1	0
	2	0,75	0,5
	3	0,5	1
	4	0,25	1
9	1	1	0
	2	0,75	0
	3	0,5	1
	4	0,25	1
10	1	1	0
	2	1	0
	3	0,25	0,75

Tablo 6.2 Proje yönetimi yaklaşımlarının üyelik fonksiyonları (devamı)

	4	0	1
11	1	1	0,15
	2	1	0,25
	3	0,5	0,5
	4	0,25	1
12	1	1	0
	2	0,75	0,25
	3	0,5	1
	4	0	1
13	1	1	0
	2	1	0
	3	0	1
	4	0	1
14	1	1	0
	2	1	0
	3	0	1
	4	0	1

Tablo 6.2 Proje yönetimi yaklaşımlarının üyelik fonksiyonları (devamı)

15	1	1	0
	2	1	0,25
	3	0,5	0,75
	4	0	1
16	1	1	0,25
	2	1	0,5
	3	0,25	0,75
	4	0,15	1
17	1	1	0
	2	0,5	0,5
	3	0	1
	4	0	1
18	1	1	0
	2	1	0,25
	3	0	1
	4	0	1

Tablo 6.2 Proje yönetimi yaklaşımlarının üyelik fonksiyonları (devamı)

19	1	1	0
	2	0,75	0
	3	0	1
	4	0	1
20	1	1	1
	2	1	1
	3	0,5	1
	4	0,25	1
21	1	1	1
	2	1	1
	3	0,5	1
	4	0,25	1
22	1	1	1
	2	1	1
	3	0,5	1
	4	0,25	1

Tablo 6.2 Proje yönetimi yaklaşımlarının üyelik fonksiyonları (devamı)

	1	1	1
	2	1	1
	3	0,5	1
23	4	0,25	1

Proje yönetimi yaklaşımı A_r, $(r = 1,2)$ anketteki tüm K soruların her bir alternatif cevabına uygulanabilirliği ile karakterize edilir. Yani $A_r = \{A_{r1}, A_{r2}\}$.

Proje anketindeki tüm sorulara verilen yanıtlara göre, parametrelerinin her biri için proje değerlendirme üyelik fonksiyonları $B_k, (k = 1, \dots, K)$ oluşturulur. $B = \{B_1, \dots, B_k\}$ bulanık kümesi, k. proje parametresi olan $X_k = \{x_{1k}, x_{2k}, \dots, x_{lk}\}$ 'nin (x_{ik}), ($i = 1, .. l$) değerine karşılık gelen durumların projeye uygunluğunu belirler.

$$B_k = \{\langle x_{1k}, \mu_{B_k}(x_{1k})\rangle, \dots, \langle x_{lk}, \mu_{B_k}(x_{lk})\rangle\} \tag{6.3}$$

Üyelik fonksiyonu μ_{B_k}, $(i = 1, .., l)$, anketteki k. soruya verilen olası cevaba karşılık gelen duruma ele alınan projenin uygunluk derecesini belirler.

Belirli bir proje için en uygun yönetim yaklaşımını belirlemek için proje değerlendirmesi $B = \{B_1, \dots, B_k\}$ nın ele alınan $A_r = \{A_{r1}, A_{r2}\}$ yaklaşımlarının her birine olan uzaklığını belirlemek gerekir. Bu sorunu çözmek için bulanık kümeler arasındaki uzaklığı belirleme yöntemlerini ele alalım. $X = \{x_1, \dots, x_n\}$ içindeki A, B bulanık kümeleri için en yaygın olarak kullanılan uzaklıklar Hamming ve Euler uzaklıklarıdır. [21] Bu çalışmada Hamming uzaklığına bağlı hesaplamalar yapılmıştır.

A ve B iki küme olmak üzere, aralarındaki Hamming uzaklığı $d(A, B)$ şeklinde ifade edilir ve her bir kümede, her bir soruya karşılık gelen elemanlık derecesi üzerinden

$$d(A, B) = \sum_{i=1}^{n} |\mu_A(x_i) - \mu_B(x_i)|; \tag{6.4}$$

şeklinde hesaplanır. [11] Ancak, Hamming uzaklığını hesaplamak için verilen formüller, problemin özelliklerini tam olarak yansıtmamaktadır. Bunun için farklı [1] çalışmasında farklı bir yaklaşım ele alınır.

Yaklaşım için üyelik fonksiyonunun değeri proje için üyelik fonksiyonunun değerinden büyük veya ona eşit ise bu iki koordinat arasındaki uzaklık sıfır olarak kabul edilmektedir.

Hamming mesafesi bu yaklaşımla dikkate alındığında, verilen yaklaşım $A_r, R = 1{,}2$ ve proje değerlendirmesi B arasındaki k'inci parametrenin i'nci değeri için mesafe şöyle olacaktır:

$$d_{ik}(A_r, B) = \begin{cases} 0, & \left(\mu_{A_{rk}}(x_{ik}) - \mu_{B_k}(x_{ik})\right) \geq 0 \\ \left(\mu_{A_{rk}}(x_{ik}) - \mu_{B_k}(x_{ik})\right), & \left(\mu_{A_{rk}}(x_{ik}) - \mu_{B_k}(x_{ik})\right) < 0 \end{cases} \quad (6.5)$$

Buradan, Hamming mesafesi $d(A_r, B)$ kullanılarak K parametrelerinde A_r yaklaşımı ile proje değerlendirmesi B arasındaki toplam mesafe:

$$d(A_r, B) = \sum_{k=1}^{K} \sum_{i=1}^{l} |d_{ik}(A_r, B)|, \qquad r = 1{,}2 \quad (6.6)$$

Şeklinde hesaplanır. Proje yönetimi yaklaşımını seçme problemini çözmek için tüm parametrelerin eşdeğer olmadığı dikkate alınmalıdır. k'inci parametrenin problem çözme sonucu üzerindeki etki derecesini göstermek için, koşulları karşılayan α_k $(k = 1, .., K)$ ağırlık katsayıları şöyle tanımlanır:

$$\sum_{k=1}^{K} \alpha_k = 1\,, \;\; 0 \leq \alpha_k \leq 1, \;\; k = 1, \dots, K. \quad (6.7)$$

Uzmanlar, ankette dikkate alınan projenin tüm parametreleri için ağırlık katsayılarını [10] çalışmasında Tablo 8'de verildiği şekilde belirlemiştir. Buna göre katsayılar şu şekildedir;

Tablo 6.3 Ağırlık katsayıları değerleri $\alpha_k, k = 1, \dots, K$

K. Soru X_k	Katsayı α_k
1	0,07
2	0,02
3	0,06
4	0,05
5	0,02
6	0,04

Tablo 6.3 Ağırlık katsayıları değerleri α_k, $k = 1, \ldots, K$ (devamı)

7	0,03
8	0,02
9	0,03
10	0,05
11	0,04
12	0,04
13	0,04
14	0,07
15	0,07
16	0,04
17	0,05
18	0,03
19	0,07
20	0,04
21	0,04
22	0,04
23	0,04

Sonuç olarak verilen tüm yaklaşımlar için Hamming mesafesi kullanılarak proje değerlendirmesinden toplam ağırlıklı mesafeleri $d_\alpha(A_r, B)$ hesaplanır.

$$d_\alpha(A_r, B) = \sum_{k=1}^{K} \alpha_k \sum_{i=1}^{l} |d_{ik}(A_r, B)|, \qquad r = 1,2. \tag{6.8}$$

En iyi yaklaşımlardan biri, Hamming mesafesi kullanılarak ve ağırlık katsayıları α_k $(k = 1, \dots, K)$ dikkate alınarak proje değerlendirmesinden B toplam uzaklığın minimum olduğu yaklaşımdır:

$$A = \arg\min\{\ d_\alpha(A_r, B)\},\ r = 1,2 \tag{6.9}$$

Hesaplama sonuçları karşılaştırılıp, analiz edildikten sonra belirli bir proje yönetimi yaklaşımının seçilmesine ilişkin nihai karar verilir.

6.2 Yöntemin Gerçek Çalışmalara Uygulanması

Çalışmada proje yönetimine yaklaşımları tamamen farklı olan özellikle ülkemizde çok fazla tercih edilen iki metodoloji analiz edilmiştir. Bunlar Çevik yöntem ve Şelale yöntemidir. Bu çalışmada bir IT şirketlerindeki hem Şelale hem de Çevik yöntemle yapılmış dört ayrı proje ele alınmıştır. Projeler seçilirken gerek başarılı başarısız olmaları gerekse proke ekip sayısı, proje süresi ve proje maliyetlerinde farklılıklar gösteren projeler göz önünde bulundurulmuştur.

Ele alınan Projeler:

-Proje 1

Kısaca Proje Tanımı: Eski üründen yeni ürüne geçiş projesidir. Bu proje ile yeni ürün de tamamlanmıştır.

Proje Bütçesi: 6.000.000 TL

Proje Süresi: 3 yıl

Ekstra Notlar:

- Birden fazla iş biriminin ve birden fazla genel müdür yardımcısının takip ettiği bir projedir.
- Proje tarihinin uzaması kabul edilemezdi ancak uzaması ile ilgili zorunlu bir kısıt yoktu.
- Maliyetler beklenilenin üstünde oldu.
- Bu projenin geçişi bir buçuk sene uzadı.
- Geçiş sonrasında da bir sürü problem yaşandı.

-Proje 2

Kısaca Proje Tanımı: Hem değişim hem de yeni modülllerin geliştirildiği bir yazılım projesidir.

Proje Bütçesi: 600.000 TL

Proje Süresi: 6 ay

Ekstra Notlar

- Birden fazla ülkenin ve ekibin yer aldığı bir projedir.
- Yurtdışındaki sistemler kapatılacaktı.
- Proje tarihinde asla değişiklik ufak bir sapma bile söz konusu değildi.
- Proje sürecinde isterlerde değişiklikler yapılmıştır.
- Kısa sürede çıktı alınması hedeflenmiştir.
- Şelale(Waterfall) yöntemiyle yürütülmesi planlansa da, Çevik(Agile) yöntemdeki adımlarla ilerlenmiştir.

-Proje3

Kısaca Proje Tanımı: Eski üründen yeni ürüne ek modüller yardımıyla ve yeni teknoloji kullanılarak geçiş projesi

Proje Bütçesi: 15.000.000 TL

Proje Süresi: 3 yıl

Ekstra Notlar:

- Ekiplerin değişimin önceki deneyimlere dayanarak daha hızlı ve kolay olacağına inanmaları nedeniyle detayların atlandı ve tahminleme eski teknolojiye göre gerçekleştirilmiştir.
- Yeni teknolojinin kısıtları dikkate alınmamıştır.
- Süreç sırasında teknolojik altyapı değişmiştir.
- Scrum yapılmaya çalışılmış ancak doğru planlama yapılamamıştır.
- Sprint yapısına uygun yönetilememiştir.

-Proje 4

Kısaca Proje Tanımı: Grup firmasının özelliklerine uygun olarak ürünün güncel versiyona entegre edilmesi

Proje Bütçesi: 800.000 TL

Proje Süresi: 4 ay

Ekstra Notlar:

- Ürün grup şirketlerinin daha önceki firmasında hazır idi.
- Ekiplerin scrum yapısına uygun çalışdı.
- Takım içerisindeki bilgiler tazeydi.
- Müşterinin isterleri detaylı olarak biliniyordu.
- Bir önceki projeden dersler alınmıştı.

Ele alınan projede μ_B değerlerini belirlemek için proje yöneticilerine Tablo 1'de verilen 23 soru sorulmuş, ve yukarıda ele alınan farklı projeler için cevaplandırmaları istenmiştir. Ele alınan projeler için elde edilen μ_B değerleri Tablo 4'te gösterilmiştir.

Belirli bir proje için en uygun yönetim yaklaşımını belirlemek için proje değerlendirmesine olan mesafeyi tahmin etmek gerekir.

Tablo 6.4 Proje değerlendirme üyelik fonksiyonu değerleri, B

Anket soruları	Olası cevapların skorları	Proje 1	Proje 2	Proje 3	Proje 4
1	1	0	0	0	0
	2	1	0	1	0
	3	0	1	0	1
	4	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0
	2	1	1	1	0
	3	0	0	0	1

Tablo 6.4 Proje değerlendirme üyelik fonksiyonu değerleri, B (devamı)

	4	0	0	0	0
3	1	0	0	0	0
	2	0	0	0	0
	3	0	1	0	1
	4	1	0	1	0
4	1	0	0	0	0
	2	0	0	0	0
	3	1	0	1	0
	4	0	1	0	1
5	1	0	0	0	0
	2	0	0	0	0
	3	0	0	0	1
	4	1	1	1	0
6	1	0	0	1	0
	2	0	1	0	0
	3	0	0	0	0
	4	1	0	0	1

Tablo 6.4 Proje değerlendirme üyelik fonksiyonu değerleri, B (devamı)

7	1	0	0	0	0
	2	0	0	1	0
	3	0	1	0	0
	4	1	0	0	1
8	1	0	0	0	0
	2	1	0	1	0
	3	0	0	0	1
	4	0	1	0	0
9	1	0	0	0	0
	2	1	0	1	0
	3	0	1	0	0
	4	0	0	0	1
10	1	1	0	0	0
	2	0	0	1	0
	3	0	1	0	1
	4	0	0	0	0
11	1	0	0	1	0
	2	1	0	0	0
	3	0	0	0	0
	4	0	1	0	1

Tablo 6.4 Proje değerlendirme üyelik fonksiyonu değerleri, B (devamı)

12	1	0	1	0	0
	2	0	0	1	0
	3	1	0	0	1
	4	0	0	0	0
13	1	0	0	0	0
	2	1	0	1	0
	3	0	0	0	0
	4	0	1	0	1
14	1	0	0	0	0
	2	0	0	0	0
	3	0	0	0	0
	4	1	1	1	1
15	1	0	0	1	0
	2	1	0	0	1
	3	0	0	0	0
	4	0	1	0	0
16	1	0	1	0	0
	2	0	0	0	0
	3	1	0	1	1
	4	0	0	0	0

Tablo 6.4 Proje değerlendirme üyelik fonksiyonu değerleri, B (devamı)

17	1	0	0	0	0
	2	0	0	0	0
	3	1	0	1	0
	4	0	1	0	1
18	1	0	1	0	1
	2	1	0	0	0
	3	0	0	1	0
	4	0	0	0	0
19	1	0	1	0	1
	2	1	0	1	0
	3	0	0	0	0
	4	0	0	0	0
20	1	0	0	0	0
	2	0	1	1	0
	3	1	0	0	1
	4	0	0	0	0
21	1	1	1	1	1
	2	0	0	0	0
	3	0	0	0	0
	4	0	0	0	0

Tablo 6.4 Proje değerlendirme üyelik fonksiyonu değerleri, B (devamı)

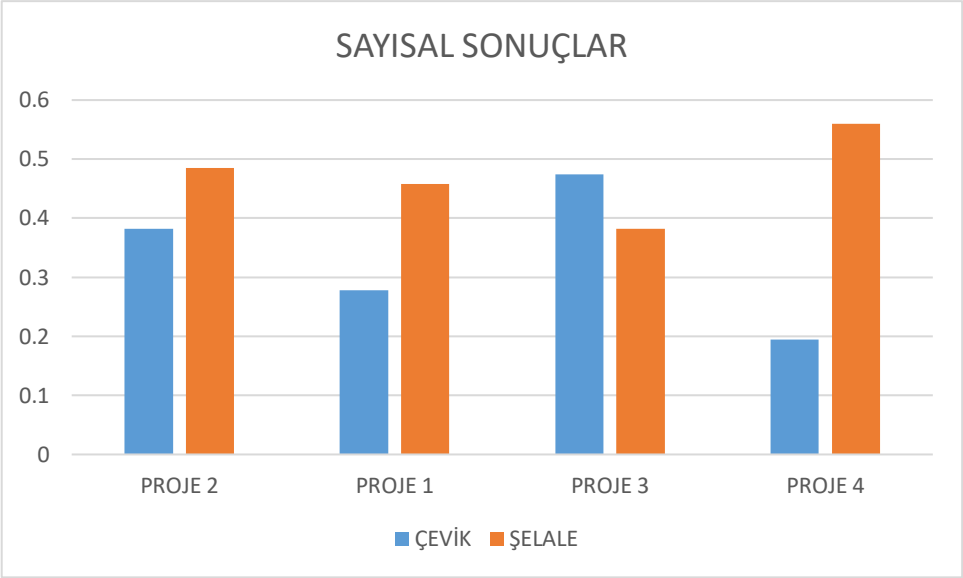
22	1	0	0	0	0
	2	0	0	0	0
	3	0	0	1	1
	4	1	1	0	0
23	1	0	1	1	1
	2	0	0	0	0
	3	0	0	0	0
	4	1	0	0	0

6.3 Sayısal Sonuçların Analizi

Ele alınan dört projede Hamming farkları metodu kullanılarak metodolojiler kıyaslanmıştır. Buna göre sonuçlar aşağıdaki gibidir.

Tablo 6.5 Sayısal sonuçlar tablosu

	Scrum	Waterfall
PROJE 1	0,3825	0,485
PROJE 2	0,2775	0,4575
PROJE 3	0,474	0,3825
PROJE 4	0,195	0,56



Şekil 6.1 Metodolojilerin karşılaştırılması

- 1.Proje başarısız bir projedir ve Waterfall ile yönetilmiştir. Katsayılardan da görüldüğü gibi 0,485>0,3825

  Yani proje aslında Scrumla yapılsaydı başarılı olma ihtimali yüksek olmakla beraber her iki metodoloji için değerler 0,35'in üstünde olduğu için başarısız olma eğiliminde olduğu sayısal olarak da görülmektedir.
- 2.Proje aslında Şelale yöntemiyle yapılması planlanmış ancak, proje süresi, müşteri öncelikleri ve ekibin işleyişi nedeniyle bir çevik yöntem olan Scrum ile yönetilmiş ve başarılı bir projedir. 0,2775<0,4575 olması, hem Scrum ile yönetilmesinin doğru karar olduğunu hem de Scrumla başarılı olmasının mümkün olduğunu sayısal olarak göstermektedir.
- 3.Projede değerlere bakıldığında her iki metodoloji için de başarısız olma eğiliminde ancak Scrum ile yönetilme durumunda başarısızlık ihtimalinin yüksek olduğu sonucuna varılır. Proje yöneticisinden aldığımız değerlendirmede de Scrumla yönetilen başarısız bir proje olarak değerlendirilmiştir. Böylelikle bu projenin çıktıları sayısal sonuçlarla uyumludur.
- 4. Proje değerlendirildiğinde ise projenin yapısının Scruma uygunluğu aşikardır. 0,195<0,56 olması yani Scrum durumundaki Hamming farkının sıfıra yakın olması projede tercih edilmesi gereken metodolojinin Scrum olduğunu gösterirken diğer yandan sıfıra yakınlığı da projenin Scrumla başarılı sonuçlanma ihtimalinin kuvvetli olduğunu göstermektedir. Yine proje yöneticisinden alınan çıktılar, sayısal sonuçlarla uyumludur.

7
SONUÇ VE ÖNERİLER

Proje yönetimi günümüzde özellikle bilişim alanında projelerin başarılı olabilmesi için önem verilen en önemli konulardan biridir. Her ne kadar şirketler alıştıkları metodolojiler üzerinden projeleri yönetmeye çalışsalar da, doğru metodolojinin projenin sonucunu etkileyeceği kabul edilen bir gerçektir. Çalışmamız ülkemizde yaygın olarak kullanılan Çevik ve Şelale yöntemlerinin doğru seçimi konusu üzerinedir.

Kononenko [10] çalışmasında mevcut yaklaşımların uygulanabilirliğine ilişkin bulanık kavramlara dayalı olarak proje yönetimi yaklaşımının seçilmesi için matematiksel bir model ve yöntem sunmuştur. Bu yöntem için 23 sorudan oluşan bir anketten yararlanılmaktır ve popüler yaklaşımlar doğrultusunda belirli bir proje için en iyi proje yönetimi yaklaşımını seçmeye izin vermektedir.

Burada proje için önemli olan projede yer alan kişi sayısı, müşterinin bu proje ekibiyle deneyimi, proje ekibinin bu alandaki deneyimi gibi parametreler dikkate alınmaktadır. Verilen her parametrenin proje yönetimi yaklaşımı seçimindeki ağırlıkları faklıdır ve bunlar uzmanlar tarafından belirlenmiş ve [10] çalışmasında tanımlanmıştır. Hamming farkları yöntemi bulanık kümeler üzerinde kullanılarak en doğru yaklaşımın seçilmesine çalışılmıştır. Geliştirilen yöntemin uygulanabilirliğini incelemek için 4 farklı IT projesini inceledik ve yöntemi uygulayarak matematiksel sonuçlarla projelerin gerçek çıktılarını karşılaştırdık. Proje seçimleri yapılırken farklı özelliklere sahip projelerin seçimine dikkat ettik. Sadece başarılı, büyük ölçekli, uzun vadeli, yüksek bütçeli projeleri değil aynı zamanda başarısız, küçük ölçekli, kısa vadeli, kısmen düşük bütçeli projeleri de dikkate aldık.

Elde edilen sonuçlara bakıldığında, ele alınan yöntemin farklı iş kültürü ve ekonomik yapıya sahip şirketlerdeki projeler için de uygulanabilir olduğunu gördük. Her ne kadar ele alınan yöntem sadece doğru metodoloji seçimi üzerine olsa da, sayısal verilerden yola çıkarak, sayısal sonuçların %35'in altında olduğu projelerin uygun metodoloji ile başarılı olacağının öngörülebileceği sonucuna vardık.

KAYNAKÇA

[1] Shostak I. V., Danova M. A. An approach to development a strategy of development methodologies application, taking into account the features of software projects. Aerospace Engineering and Technology. 2010, no 8 (75), pp. 179–185.

[2] Boehm B., Turner R. Using risk to balance agile and plan-driven methods. IEEE Computer Society. 2003, no. 36 (6), pp. 57–66. doi : 10.1109/MC.2003.1204376.

[3] Rehman A., Hussain R. Software project management methodologies/frameworks dynamics "A comparative approach" Proceedings of International Conference on Information and Emerging Technologies (ICIET). Karachi, Pakistan, 2007, pp. 1–5. doi : 10.1109/ICIET.2007.4381330.

[4] Hanif T., Limbachiya M. Selecting the right project management approach using 6P. 24th World Conference IPMA (International Project Management Association). Istanbul, Turkey, 2010, pp. 183–189.

[5] Cockburn, A. Selecting a project's methodology. IEEE Software. 2000, vol. 17, no. 4, pp. 64–71. doi : 10.1109/52.854070.

[6] Kononenko I.V., Aghaee A. Model and Method for Synthesis of Project Management Methodology With Fuzzy Input Data. Bulletin of NTU" KhPI". Ser. : Strategic Management, Portfolio, Program and Project Management. 2016, no. 1 (1173), pp. 9–13. doi : 10.20998/2413-3000.2016.1173.2.

[7] Bushuyeva N. S. Yaroshenko Yu. F., Yaroshenko R. F. Upravlinnya proektamy` ta programamy` organizacijnogo rozvy`tku [Program and Project Management of Organizational Development]. Kyiv, Sammit-Knyga, 2010. 198 p.

[8] Ilas M. E., Ionescu S., Ilas C. Selecting the appropriate project management process for R&D projects in microelectronics. U.P.B. Sci. Bull. Ser : C. 2011, vol. 73, iss. 1, pp. 105–116.

[9] Kononenko I., Kharazii A. The method of selection of the project management methodology. International Journal of Computing. 2014, vol. 13, iss. 4, pp. 240–247. us/cell detection and segmentation in digital pathology and microscopy images: A comprehensive review," IEEE reviews in biomedical engineering, vol. 9, pp. 234– 263, 2016.

[10] Kononenko, I. V., Lutsenko, S. Y. Method for selection of project management approach based on fuzzy concepts. Вісник Національного технічного університету ХПІ. Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами, (2), 8-17, 2017.

[11] https://nedir.ileilgili.org/proje (Alıntılanma Tarihi: 15.11.2021)

[12] https://www.felsefe.gen.tr/proje-nedir-proje-kavrami(Alıntılanma Tarihi: 15.04.2022)

[13] Guide A. Project management body of knowledge (pmbok® guide). Project Management Institute. Vol. 11. 2001.

[14] 5e-ch-1-with-cover-page-v2.pdf (d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net)

[15] https://en.wikipedia.org/wiki/Project_management#Initiating (Alıntılanma Tarihi: 15.02.2022)

[16] Uysal Ö. Proje Yönetimi Bilgi Alanları İle Özgün Bir Projenin Geliştirilmesi: E-Okuma Takvimi. Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. DOİ: 10.33905/bseusbed.477077.2019

[17] http://www.projeyonetimmerkezi.com/proje-risk-yonetimi/ (Alıntılanma Tarihi: 15.01.2022)

[18] Kapsam Yönetimi-Proje Kısıtları,Varsayımlar ve Bağımlılıklar (projeegitimmerkezi.com)

[19] LUTHRA, Anchal; DAHIYA, Richa. Effective leadership is all about communicating effectively: Connecting leadership and communication. International Journal of Management & Business Studies, 2015, 5.3: 43-48.

[20] WATT, Willis M. Relational principles for effective church leadership. Journal of Leadership Education, 2014, 13.2: 125-139.

[21] ČULO, Ksenija; SKENDROVIĆ, Vladimir. Communication management is critical for project success. Informatologia, 2010, 43.3: 228-235.

[22] https://www.sanalsantiye.com/kritik-yol-yontemi-nedir-nasil-yapilir-avantajlari/ (Alıntılanma Tarihi: 15.01.2022)

[23]http://www.kurumsaljava.com/2008/11/21/extreme-programming-nedir/ (Alıntılanma Tarihi: 15.10.2021)

[24]https://www.theleansixsigmacompany.com.tr/lean-nedir/ (Alıntılanma Tarihi: 15.03.2022)

[25] https://www.educore.com.tr/prince2-nedir/ (Alıntılanma Tarihi: 20.09.2021)

[26] https://timezeta.com/proje-yonetiminde-metodolojiler/ (Alıntılanma Tarihi: 10.10.2021)

[27] https://bilisim.io/2018/01/11/waterfall-yazilim-gelistirme/ (Alıntılanma Tarihi: 10.10.2021)

[28] https://www.argenova.com.tr/populer-proje-yonetim-metodolojileri-nelerdir (Alıntılanma Tarihi: 10.09.2021)

[29] https://medium.com/@secilcor/scrum-nedi%CC%87r-6a4326951dd8 (Alıntılanma Tarihi: 11.02.2022)

[30] https://kanbanize.com/kanban-resources/getting-started/what-is-kanban (Alıntılanma Tarihi: 11.02.2022)

[31] https://medium.com/reengen/kanban-ile-ekibinizin-kapasitesini-ke%C5%9Ffetmek-7525a911af0c (Alıntılanma Tarihi: 11.01.2022)

[32] https://tr.wikipedia.org/wiki/Bulan%C4%B1k_k%C3%BCme (Alıntılanma Tarihi: 11.04.2022)

TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR

Konferans Bildirileri

1. H. Özdemir, F. Aydın Akgün, "Selection of Project Management Methodology with Mathematical Methods", 2. INTERNATIONAL DİCLE SCIENTIFIC STUDIES AND INNOVATION CONGRESS, Diyarbakır, 28-29 Mayıs 2022.