



**BİLİŞİM SEKTÖRÜNDE FAALİYET
GÖSTEREN FİRMALARIN YATIRIM
KARARLARINDA ANALİTİK HİYERARŞİ
SÜRECİNİN KULLANILMASI**

Hasan KORKMAZ
Yüksek Lisans Tezi
Danışman: Prof. Dr. Cantürk KAYAHAN
Şubat, 2024
Afyonkarahisar

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
MUHASEBE FİNANSMAN BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BİLİŞİM SEKTÖRÜNDE FAALİYET GÖSTEREN
FİRMALARIN YATIRIM KARARLARINDA
ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİNİN KULLANILMASI**

Hazırlayan
Hasan KORKMAZ

Danışman
Prof. Dr. Cantürk KAYAHAN

AFYONKARAHİSAR 2024

ETİK VE BİLİMSEL İLKELER SORUMLULUK BEYANI

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “**Bilişim Sektöründe Faaliyet Gösteren Firmaların Yatırım Kararlarında Analitik Hiyerarşi Sürecinin Kullanılması**” adlı çalışmanın tüm hazırlanma süreçlerinde bilimsel etik kurallara ve atıf gösterme ilkelerine riayet ettiğimi belirterek aksi bir durumun tespiti hâlinde sorumluluğun tamamen bana ait olduğunu kabul, beyan ve taahhüt ederim.

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

İmza

Hasan KORKMAZ

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

ENSTİTÜ ONAYI

Öğrencinin	Adı- Soyadı	Hasan KORKMAZ
	Numarası	190611101
	Anabilim Dalı	İşletme
	Programı	Muhasebe Finansman
	Program Düzeyi	☒ Yüksek Lisans ☐ Doktora ☐ Sanatta Yeterlik
Tezin Başlığı		Bilişim Sektöründe Faaliyet Gösteren Firmaların Yatırım Kararlarında Analitik Hiyerarşi Sürecinin Kullanılması
Tez Savunma Sınav Tarihi		23.02.2024
Tez Savunma Sınav Saati		14:00

Yukarıda bilgileri verilen öğrenciye ait tez, Afyon Kocatepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek ☒oy birliği – ☐oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Elbeyi PELİT
MÜDÜR

Bu tez, Enstitü Müdürlüğünce kontrol edilerek, elektronik imza kullanılarak onaylanmıştır.

ÖZET

BİLİŞİM SEKTÖRÜNDE FAALİYET GÖSTEREN FİRMALARIN YATIRIM KARARLARINDA ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİNİN KULLANILMASI

Hasan KORKMAZ

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI

Şubat, 2024

Danışman: Prof. Dr. Cantürk KAYAHAN

Bilişim sektöründe faaliyet gösteren firmalarının karşılaştığı önemli bir karar noktası, uygun bilgisayar donanımı ve yazılımının seçimidir. Bu seçim, şirketlerin operasyonel verimliliğini ve pazardaki rekabetçilik durumunu doğrudan etkileyen kritik bir faktördür. Karar alma sürecinde, yönetim bilişim sistemlerinin, özellikle de Analitik Hiyerarşi Süreci'nin (AHS) kullanımı büyük bir önem taşır. AHS, çeşitli kriterlere dayalı karar verme süreçlerinde kullanılan etkili bir yöntem olup, farklı bilgisayar modelleri ve konfigürasyonları arasında detaylı bir karşılaştırma yapılmasına olanak sağlar. Bu süreç, genellikle performans, maliyet, garanti ve servis seçenekleri, teknolojik uyumluluk ve kullanıcı ihtiyaçları gibi çeşitli kriterlere dayanır. Çalışmada, öncelikle firmaların ihtiyaçlarını en iyi şekilde karşılayacak kriterler belirlenmiştir. Bu kriterler içinde donanım performansı, maliyet etkinliği, kullanım kolaylığı, sistem uyumluluğu, genişletilebilirlik, garanti ve teknik destek hizmetleri ön plana çıkmaktadır. Piyasadaki çeşitli bilgisayar markaları ve modelleri bu kriterler doğrultusunda listelenmiş, her bir model bu ölçütler bazında değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme süreci, her bir bilgisayar alternatifinin, belirlenen kriterler doğrultusunda detaylı bir analizini içermekte ve bu analiz, AHS metodolojisi kullanılarak yapılmıştır. Yapılan bu karşılaştırmalı analiz, her bir bilgisayar modelinin farklı kriterlere göre nasıl performans gösterdiğini ortaya koymuş, bu sayede her modelin toplam puanı hesaplanmıştır. Analiz sonucunda, en yüksek toplam puana sahip olan bilgisayar modeli, firmanın ihtiyaçlarına en uygun seçim olarak öne çıkmıştır. Elde edilen sonuçlar ışığında bu çalışmanın gerek bilişim sektöründe yer alan firmalara gerekse tevsiyatı yapan firmalara çeşitli katkılar sunması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yatırım, Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesi, Yönetim Bilişim Sistemleri, Analitik Hiyerarşi Süreci, Karar Destek Sistemleri.

ABSTRACT

USE OF THE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS IN THE INVESTMENT DECISIONS OF COMPANIES OPERATING IN THE INFORMATICS SECTOR

Hasan KORKMAZ

**AFYON KOCATEPE UNIVERSITY
INSTITUTE OF SOCIAL SCIENCES
DEPARTMENT OF BUSINESS**

February, 2024

Advisor: Prof. Dr. Cantürk KAYAHAN

An important decision point faced by companies operating in the IT sector is the selection of appropriate computer hardware and software. This choice is directly a critical factor in the difference in ranges and markets. The decision-making process, management informatics results, especially the use of the Analytical Hierarchy Process (AHP) are of great importance. AHP is an effective method used in decision making based on various parameters and allows a detailed combination between different computer models and details. This process is often based on various performance ranges such as cost, warranty and service options, technological compatibility, and user characteristics. In the study, initial needs are determined so that they are well met. In this degradation, hardware performance, cost effectiveness, ease of use, system compatibility, expandability, warranty and technical support services are at the forefront. Various computer brands and models on the market are listed according to these markets, and each model is evaluated on this basis. This evaluation process involves a detailed analysis of the stored portions of a computer alternative, and this analysis is created using AHP strategies. This comparative analysis revealed how each computer model performed according to its different variables, thus the total score of each model was calculated. As a result of the analysis, the computer model with the highest total score emerged as the brand name and appropriate choice. The results obtained in this way are ensured to provide various contributions to the companies that invest heavily in the IT sector.

Keywords: Investment, Evaluation of Investment Projects, Management Information Systems, Analytical Hierarchy Process, Decision Support Systems.

ÖNSÖZ

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin hızla geliştiği günümüzde, işletmelerin rekabet avantajını korumak ve sürdürmek adına bilgi teknolojilerine yatırım yapmaları kaçınılmaz hale gelmiştir. Özellikle bilişim sektöründe faaliyet gösteren firmaların, yönetim bilişim sistemlerinin (YBS) etkin bir şekilde kullanılması, rekabetçi bir konum elde etmeleri açısından hayati öneme sahiptir. Bu bağlamda, bu çalışmada bilişim sektöründe faaliyet gösteren firmaların tevsî yatırım kararlarında yönetim bilişim sistemlerinin önemini ve Analitik Hiyerarşı Süreci (AHS) yöntemiyle yapılacak bir Karar Destek Sistemi (KDS) önerisi sunulmaktadır.

Bu çalışmanın, bilişim sektöründe faaliyet gösteren firmaların yönetim bilişim sistemlerine yatırım yapma kararlarına ışık tutması ve bu alandaki literatüre katkı sağlaması umuduyla sunulmuştur.

Bu tez çalışmasının hazırlanmasında, birçok kişi ve kurumun katkısı bulunmaktadır. Öncelikle, bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde bana rehberlik eden, her zaman öğrenci odaklı yaklaşımı ile değerli hissettiren, danışmanım Sayın Prof. Dr. Cantürk KAYAHAN'a içten teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, çalışma boyunca desteklerini ve önerilerini esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Tuğrul KANDEMİR'e ve çalışma arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak, bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde bana destek olan aileme ve sevdiklerime sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Onların sabır ve anlayışı olmadan, bu çalışma başarıya ulaşamazdı.

Hasan KORKMAZ
2024, Afyonkarahisar

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ETİK VE BİLİMSEL İLKELER SORUMLULUK BEYANI.....	ii
ENSTİTÜ ONAYI	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
ÖNSÖZ	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLOLAR LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xi
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVEDE YATIRIM VE YATIRIM PROJELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

1. YATIRIM VE YATIRIM PROJELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	3
1.1. YATIRIM KAVRAMI.....	3
1.2. YATIRIM PROJESİ.....	5
1.3. YATIRIM PROJELERİNİN ÖZELLİKLERİ.....	6
1.4. YATIRIM PROJESİ TÜRLERİ.....	7
1.4.1. Kuruluş Yatırımları	8
1.4.2. İdame Yatırımları.....	8
1.4.3. Tevsii Yatırımları	8
1.5. YATIRIM PROJELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	10
1.5.1. Belirlilik Varsayımı Altında Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesi.....	11
1.5.1.1. Statik Yöntemler.....	11
1.5.1.1.1. Basit Karlılık Oranı Yöntemi.....	11
1.5.1.1.2. Geri Ödeme Süresi Yöntemi.....	13
1.5.1.2. Dinamik Yöntemler	16
1.5.1.2.1. Net Bugünkü Değer Yöntemi	16
1.5.1.2.2. İç Verim Oranı Yöntemi.....	18
1.5.1.2.3. Karlılık Endeksi (Fayda/Maliyet Oranı) Yöntemi	20
1.5.2. Belirsizlik Varsayımı Altında Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesi.....	22
1.5.2.1. Riskin Tanımı	22
1.5.2.2. Risk Belirleme Yöntemleri.....	22
1.5.2.2.1. Duyarlılık Analizi	23
1.5.2.2.2. Senaryo Analizi.....	25
1.5.2.3. Riskli Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesi	28
1.5.2.3.1. Riske Göre Uyarlanmış İskonto Yöntemi	29
1.5.2.3.2. Belirlilik Eşdeğeri Yöntemi.....	30
1.5.2.3.3. Net Nakit Akımları Olasılık Dağılımı Yöntemi	32
1.5.2.3.4. Karar Ağacı Yöntemi	34
1.5.2.3.5. Simülasyon Yöntemi.....	38
2. YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ.....	38
2.1. YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİNİN TANIMI VE ÇERÇEVESİ	39

2.2. YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİNİN GELİŞİMİ	41
2.3. YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMİNİN ÖZELLİKLERİ	44
2.4. YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMİNİN ROLÜ VE FAYDALARI.....	45
2.5. YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMİNİN ELEMANLARI	47
2.5.1. Atomik İş İşleme Sistemleri.....	48
2.5.2. Yönetim Raporlama Sistemleri.....	49
2.5.3. İletişim Destek Sistemleri.....	50
2.5.4. Yönetici Destek Sistemleri	51
2.5.5. Uzman Bilgi İş Sistemleri.....	52
2.5.6. Ofis Otomasyon Sistemleri	52
2.5.7. Karar Destek Sistemleri.....	54

İKİNCİ BÖLÜM

YATIRIM PROJELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİNDE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALAR

1. KONUyla İLGİLİ YAPILAN MAKALE ÇALIŞMALARI	57
2. KONUyla İLGİLİ YAPILAN TEZ ÇALIŞMALARI	63

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BİLİŞİM SEKTÖRÜNDE FAALİYET GÖSTEREN BİR İŞLETMENİN TEVSI YATIRIM KARARINA AİT KDS ÖNERİSİ OLARAK AHS YÖNTEMİNİN KULLANILMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

1. ARAŞTIRMANIN AMACI	65
2. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ	65
3. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI VE SINIRLILIKLARI	66
4. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ.....	67
4.1 ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ YÖNTEMİ	67
4.2 ARAŞTIRMANIN ÖLÇEĞİ.....	68
4.2 ARAŞTIRMA YÖNTEMİNİN MODELLENMESİ VE UYGULANMASI	69
4.2.1 Problem ve Hedefin Tanımlanması.....	69
4.2.2 Hiyerarşinin Oluşturulması.....	70
4.2.3 Kriterlerin ve Alternatiflerin Belirlenmesi	71
4.2.4 İkili Karşılaştırmaların Yapılması.....	71
4.2.5 Ağırlıkların ve Önceliklerin Belirlenmesi	72
4.2.6 Tutarlılık Analizi	75
4.2.7 Kararın Alınması.....	76
TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	80
KAYNAKÇA.....	82
EKLER.....	87

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 1. Basit Karlılık Oranı Yöntemi Örnek Net Kar Tablosu.....	12
Tablo 2. GÖS Yöntemi Örnek Yıllık Net Nakit Girişleri Tablosu.....	15
Tablo 3. H Projesinin GÖS Yöntemine Göre Hesaplama Tablosu.....	15
Tablo 4. K Projesinin GÖS Yöntemine Göre Hesaplama Tablosu.....	16
Tablo 5. Senaryo Analizi Örnek Senaryo Tablosu	26
Tablo 6. Riske Göre Uyarlanmış İskonto Yöntemi Örnek Nakit Girişleri Tablosu	29
Tablo 7. Belirlilik Eşdeğeri Örnek NNG Tablosu	31
Tablo 8. NNA Olasılık Dağılımı Yöntemi Örnek Nakit Girişleri Tablosu.....	33
Tablo 9. Karar Ağacı Yöntemi H Projesi Örnek Olasılık ve Nakit Girişleri Tablosu...	35
Tablo 10. Karar Ağacı Yöntemi K Projesi Örnek Olasılık ve Nakit Girişleri Tablosu.	36
Tablo 11. Bilgi Sistemlerinin Zaman İçerisinde Değişimi	43
Tablo 12. Yönetim Bilişim Sisteminin Elemanları.....	47
Tablo 13. Seçim Problemine Ait Alternatifler Tablosu.....	70
Tablo 14. Bilgisayar seçim problemine ait ikili karşılaştırma matrisi.....	72
Tablo 15. Normalize Karar Matrisi.....	73
Tablo 16. Kriterlere Ait Özvektörlerin Hesaplanması.....	73
Tablo 17. Özdeğer Hesaplama Tablosu.....	74
Tablo 18. Alternatiflere Ait Tüm Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisleri	76
Tablo 19. Alternatiflere Ait Normalize Karşılaştırma Matrisleri	77
Tablo 20. Alternatiflere Ait Özvektörler	78
Tablo 21. Alternatif ve Kriterlere Ait Özvektörlerin Matris Çarpımları Tablosu	79
Tablo 22. Alternatiflerin Skorlanması ve Tercih Sıraları	79

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Üretime Yönelik Yatırım Türleri	7
Şekil 2: Yönetim Bilgi Sistemi Temel Anlamı.....	39
Şekil 3: Yönetim Bilişim Sistemlerinin Organizasyon Hiyerarşisindeki Yeri	40
Şekil 4: Yönetim Bilişim Sistemlerinin İhtiyacı Olan Uzmanlar	41
Şekil 5. İş İşleme Sistemleri	49
Şekil 6. Ofis Otomasyon Sistemi Unsurları	53
Şekil 7. Karar Destek Sisteminin Bileşenleri	55
Şekil 8. Basit Analitik Ağ Örneği	68
Şekil 9. Saaty Tarafından Geliştirilen Ölçek.....	69
Şekil 10. Bilgisayar Seçim Problemine Ait Hiyerarşik Yapı	71
Şekil 11: Random Index Tablosu.....	76



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

YBS	: Yönetim Bilgi Sistemleri
AHS	: Analitik Hiyerarşi Süreci
KO	: Karlılık Oranı
GÖS	: Geri Ödeme Süresi
NBD	: Net Bugünkü Değer
İVO	: İç Verim Oranı
FMO	: Fayda Masraf Oranı
KE	: Karlılık Endeksi
BBN	: Başa Baş Noktası
NNG	: Net Nakit Girişleri
NNA	: Net Nakit Akımları
KDS	: Karar Destek Sistemi
ÇKKV	: Çok Kriterli Karar Verme
i	: Faiz Oranı
t	: t değeri
n	: Süre
σ	: Standart Sapma
α_n	: Belirlilik Eşdeğer Katsayısı
%	: Yüzde

GİRİŞ

Günümüzde, bilişim sektörü hızla gelişen teknolojiler ve artan küresel rekabet koşulları ile sürekli bir evrim içindedir. Bu dinamik ortamda, firmaların stratejik yatırım kararları, özellikle tevsi yatırımları, büyük önem taşımaktadır. Küreselleşen dünya ekonomisinde başarıya ulaşmak ve sürdürülebilir büyümeyi sağlamak için bilişim firmaları, yönetim bilişim sistemlerinin (YBS) gücünden faydalanmak zorundadır. Bu sistemler, veri analizi, karar destek mekanizmaları ve iş süreçlerinin optimize edilmesi gibi konularda hayati rol oynayarak, firmaların pazar dinamiklerine hızlı ve etkin bir şekilde adapte olmalarını sağlar.

Tevsi yatırım kararlarında, Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) gibi Karar Destek Sistemleri (KDS) önerilerinin kullanımı, karar verme süreçlerinin daha objektif ve verimli hale gelmesine katkı sağlamaktadır. AHS, çok kriterli karar verme problemlerinde kullanılan güçlü bir araçtır ve bilişim sektöründeki firmaların, çeşitli yatırım alternatiflerini değerlendirirken karmaşık verileri yönetme ve önceliklendirmeleri yapma konusunda önemli faydalar sunar. Bu yöntemle, firmaların kaynaklarını en etkili şekilde kullanarak, küresel rekabette üstünlük kazanmaları mümkün hale gelmektedir.

Çalışmanın birinci bölümünde kavramsal çerçevede yatırım ve yatırım projelerine ait özellikler ve yatırım projeleri değerlendirme yöntemlerine yer verilmiştir. Bu yöntemler örnekler ile açıklanmaya çalışılmıştır. Daha sonra yönetim bilişim sistemlerinin kavramsal tanımları ve özelliklerine yer verilmiştir.

Çalışmanın ikinci bölümünde konu ile ilgili yazında gerçekleştirilen yerli ve yabancı çalışmalar ele alınmış ve çalışmalara ait kullanılan yöntem ve bulgulara yer verilmiştir.

Bu çalışmanın üçüncü bölümünde ise bilişim sektöründe faaliyet gösteren bir firmanın karşılaştığı bilgisayar seçimiyle ilgili bir problemi çözmek için geliştirilen bir çözüm önerisini sunulmuştur. Bu çözüm önerisi, Analitik Hiyerarşi Süreci yöntemini kullanarak bir Karar Destek Sistemi oluşturmayı hedeflemektedir. İlk olarak, karar verici tarafından probleme ilişkin kriterler belirlenmiş ve bu kriterleri dikkate alan beş farklı alternatif incelenmiştir.

Excel programı kullanılarak bir model oluşturulmuştur. Bu model, karar verici tarafından belirlenen kriterlerin önem derecelerini ve alternatiflerin bu kriterlere göre

performansını değerlendirmek için kullanılmıştır. Karar verici tarafından doldurulan ikili karşılaştırma formlarında yer alan veriler modele girilmiştir. Ardından model çalıştırılarak, karar vericinin tüm kriterlere göre en uygun alternatifi belirlemesi sağlanmıştır.

Bu çalışmanın temel amacı, karar vericinin bilgisayar seçimini yaparken en doğru ve en uygun kararı verebilmesine yardımcı olmaktır. Bu şekilde, firmanın ihtiyaçlarına en uygun bilgisayarın seçilmesi ve bununla birlikte firmanın sektörde verimliliğinin artırılması ve rekabet avantajı sağlaması hedeflenmektedir.

Sonuç olarak, küreselleşen dünyada, bilişim sektörü firmalarının tevsi yatırımlarını şekillendirirken, YBS ve AHS gibi araçların önemi giderek artmaktadır. Bu araçlar, karar verme süreçlerini sistematik bir şekilde iyileştirerek, firmaların hem iç hem de dış pazarda rekabetçi kalmalarını sağlar. Böylece, bilişim sektöründe faaliyet gösteren firmalar, sadece kısa vadeli kazançlar değil, uzun vadeli stratejik başarılar elde edebilirler. Bu tezde, YBS'nin tevsi yatırım kararlarındaki rolü ve AHS'nin nasıl etkili bir KDS nerisi olarak kullanılabileği detaylı bir şekilde incelenecektir.

BİRİNCİ BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVEDE YATIRIM VE YATIRIM PROJELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu bölümde yatırım projelerinin değerlendirilmesine ilişkin yöntemler ele alınacak olup kavramsal çerçevede ifade edilecektir.

1. YATIRIM VE YATIRIM PROJELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu bölümde yatırım, yatırım projeleri ve yatırım projelerinin değerlendirilmesine ilişkin kavramlara yer verilmiştir. Öncelikle yatırım kelimesinin etimolojik kökeni incelenecek ve daha sonra yatırımcıya karar verme noktasında yardımcı olacak çeşitli yatırım değerlendirme yöntemleri açıklanacaktır.

1.1 YATIRIM KAVRAMI

Yatırım kavramı kişiden kişiye farklı anlamlar içerdiği gibi literatüre bakıldığında da farklı kavramlar ortaya çıkmaktadır. Buradaki farktan kasıt aslında yatırım yapacak tüzel ya da gerçek kişilerin yapacağı yatırımdan beklentisi ile de doğru orantılıdır. Aşağıda yatırım kavramına ait literatürden örneklere yer verilmiştir.

Yatırım kelimesi, Latince "Investition" kökeninden gelmekte olup, "Investment" şeklinde İngilizceye adapte edilmiştir. Bu kelime, donatma, elbise giyme ve ekonomik değerlerin parayla satın alınması gibi anlamlara sahiptir. Yatırım kavramı üzerine birçok uzman fikir yürütmüş ve bu konuda bilgi sunmuştur. Bu uzmanlar arasında John Maynard Keynes, P. Mass, L. Pack ve Harry C. Sauvain gibi isimler bulunmaktadır. Keynes, yatırımı bir dönemde var olan sermayeye eklenen net değer olarak tanımlarken, Martin I. Bailey, gelecekte gelir potansiyeli yaratan tüm harcamaları yatırım olarak değerlendirmiştir (Pınar, 1977: 7).

Yatırım, temelde gelecekte daha fazla kazanç elde etme amacıyla yapılan harcamaları ifade eder. İşletmeler için birincil tasarruf hedefleri arasında yeni yatırımları finanse etmek bulunur. Üretim faaliyetleri de yatırım kavramıyla doğrudan ilişkilidir. Yöneticiler için bu önemli konu, genellikle fizibilite (uygunluk) çalışmaları sırasında daha ayrıntılı bir şekilde incelenir (Kayahan, 2021: 79).

Yatırım, genellikle gelecekte daha fazla gelir ya da fayda sağlamak amacıyla bugünkü tüketimden feragat etme eylemidir. Günlük dilde, bu genellikle sermayenin bir iş veya proje için ayrılması anlamına gelir. İş dünyasında, yatırım bir işletmenin

hedeflerine ulaşabilmesi için sabit ve dönen varlıkların finansmanını içerir. Yani, yatırım aslında gelecekte daha iyi finansal veya diğer kazançlar sağlamak için şu anki kaynaklarını kullanma eylemidir (Aşıkoğlu, 1995: 7).

Yatırım, bir toplumda belirli bir dönem boyunca üretim kapasitesini artırmayı, fırsatlar yaratmayı veya mevcut durumu iyileştirmeyi hedefleyen bir süreçtir. Bu, mal ve hizmet üretimi için gereken harcamaları kapsar. Yani, yatırım aslında üretimi genişletmek veya kalitesini yükseltmek için yapılan mali yatırımlardır (İlter, 2001: 14).

Yatırım, bir ülkede belirli bir zaman diliminde üretilen ya da dışarıdan alınan ürünlerin tüketilmeden veya dışa satılmadan sonraki döneme bırakılan kısmını ifade eder (Güvemli, 2001: 3).

Birikimlerin belirli bir değer karşılığında ihtiyaç sahiplerine sunulması ya da gelecekteki tüketimi artırmak için bugünün gelirlerinden feragat edilmesi 'yatırım' olarak adlandırılır (Hayta Bayazit, 2008: 6).

Bir şirketin üretim yeteneğini %10 yükseltmek için yeni makine alımı, şirket ve genel ekonomi için bir yatırım teşkil eder. Öte yandan, birikimlerini gelecekteki satın alma gücünü artırmak için hisse senedi ya da tahvil alarak değerlendiren bir birey için bu da bir yatırımdır. Ayrıca, insanların günlük yaşamlarındaki ihtiyaçlarını karşılamak adına yaptıkları beyaz eşya, mobilya veya araba alımları da onlar için bir yatırım olarak kabul edilir (Yalçiner & Aksoy, 2011: 7).

Yatırım, kaynakların hemen tüketilmek yerine, gelecekteki kazanç beklentisiyle saklanıp değerlendirilmesi sürecidir. Başka bir deyişle, yatırım, gelecekteki geliri sürekli kılmak için sermayenin belirli bir sektörde ya da alanda kullanılmasını temsil eder (Akdeve & Karagöl, 2013: 4).

Yatırım, ekonomik değerlerin gelir elde etme amacıyla belirli bir yönde kullanılması sürecidir. Bireylerin paralarını bankada faizle tutması ya da tahvil satın alması, yatırımın yaygın biçimlerinden bazılarıdır (Dağ & Çelik, 2018: 11).

Yatırım kavramı, gelecekte sürekli ve uzun vadeli getiri beklentisiyle belirli bir kaynağın belirli bir alana veya projeye yönlendirilmesi anlamına gelir. Bu, bireylerin, şirketlerin veya hükümetlerin finansal sermayesini, potansiyel bir kazanç veya değer artışı umuduyla başka bir alana aktarması olarak görülebilir (Öktem, 2019: 10).

Yukarıdaki tanımlardan da anlaşılacağı üzere Yatırım, bireylerin, şirketlerin veya hükümetlerin gelecekte getiri veya değer artışı beklentisiyle kaynaklarını kullanmalarıdır. Farklı yatırım türleri, değişken risk ve getiri profilleri taşır. Yatırımlar, ekonomik büyümeyi destekler, iş imkanlarını genişletir ve toplumun genel refahını artırır. Özel sektör yatırımları işletmeleri teşvik ederken, hükümet yatırımları altyapı ve sosyal hizmetleri geliştirir. Bireyler için yatırım, gelecekteki mali güvenceyi sağlamaya yardımcı olur.

1.2 YATIRIM PROJESİ

Yatırım projesi, belirli bir zaman diliminde belirli kaynaklarla planlanan ve genellikle sabit sermaye yatırımına dayalı olan bir faaliyetler kümesini ifade eder. Bu faaliyetler, mal veya hizmet üretimini hedefler ve bir plan dahilinde gerçekleştirilir (Sarıaslan, 1997: 13).

Kargöl (1996: 5)'e göre yatırım projesi, önceden belirlenen yatırımların ve bu yatırımlardan elde edilecek faydaların önceden tanımlandığı bir stratejik plandır.

Yatırım projesi, nakit harcamalarının maddi veya maddi olmayan varlıklara yönlendirilmesinden bağımsız olarak, genellikle daha fazla nakit akışı elde etme amacıyla gerçekleştirilen harcama programını ifade eder (Brealey vd., 1997: 146).

Cebesoy ve Gözen (1997) ise yatırım projesinin belli bir zaman diliminde mal ve hizmet üretimini artırmayı veya kalitesini yükseltmeyi hedefleyen, bu amaçla kaynaklar tahsis edilen bir girişimi ifade edeceğini söylemişlerdir.

Yatırım projesi, genel bir planın bölümüdür. Farklı projelerin birleşimi, geniş çaplı bir planı meydana getirir. Her yatırım projesi, planın genel hedeflerine ulaşılmasını sağlayan belirgin bir adımdır. Bu adımların her biri, tanımlanmış bir zaman diliminde gerçekleştirilmesi gereken ve belirli bir bütçeyle (öngörülen gelirler ve giderler dahil) yönetilen eylemlerden oluşur (Yalçiner & Aksoy, 2011: 4).

Yatırım projesi, özel bir ürünün veya hizmetin üretimi ya da sunumu için tasarlanmış, sınırlı bir zaman dilimine sahip çalışmaların toplamıdır. Bu projeler genellikle belirli bir başlangıç ve bitiş tarihiyle tanımlanır ve özgün bir hedefi gerçekleştirmeye yöneliktir. Proje süreci boyunca, kaynakların en etkili şekilde kullanılması, risklerin yönetilmesi ve beklenen sonuçlara ulaşılması için detaylı planlamalar yapılır (Anbar & Alper, 2015: 6).

Uçakçioğlu ve Eren (2017)'e göre yatırım projesi, belirlenen bir zaman diliminde mal ve hizmet üretimini artırmayı amaçlayan, tesisleri kurma, olanakları inşa etme, kapasiteyi genişletme veya geliştirmeye ilgili bir öneridir.

Yatırım projesi, sınırlı kaynakları ve belirlenmiş bir zaman çerçevesi içerisinde belli bir maliyetle hedefe ulaşmak için planlanan ve gerçekleştirilmesi amaçlanan eylem ve işlerin toplamıdır (Kasap vd., 2020: 9).

Yatırım projesine ait tanımlamalar incelendiğinde yatırım projeleri ile planlama kavramları arasında güçlü bir ilişki olduğu gözlemlenmektedir. Çünkü yatırım projeleri, planlama süreci içinde tasarlanır, yönetilir ve değerlendirilir. Planlama, yatırım projelerinin etkili bir şekilde yönetilmesine ve işletme hedeflerine ulaşılmasına yardımcı olur.

1.3 YATIRIM PROJELERİNİN ÖZELLİKLERİ

Yatırım projeleri, belirli bir hedef veya amaca ulaşmak için tasarlanmış, planlı ve organize edilmiş faaliyetler bütünüdür. Yatırım projelerinin temel özellikleri şunlardır;

- Belirli Başlangıç ve Bitiş Tarihi: Yatırım projeleri genellikle belirli bir zaman diliminde tamamlanması planlanan faaliyetlerden oluşur.
- Sınırlı Kaynaklar: Her proje, belirli bir bütçe ve kaynakla (insan, mali, teknolojik vb.) sınırlıdır.
- Özgün Hedefler: Yatırım projeleri genellikle belirli ve özgün hedeflere ulaşmak için tasarlanmıştır.
- Riskler ve Fırsatlar: Yatırım projeleri hem potansiyel riskleri hem de fırsatları içerir. Bu risklerin yönetilmesi ve fırsatların doğru şekilde değerlendirilmesi projenin başarısını etkiler.
- Ölçülebilir Sonuçlar: Projelerin başarısı, önceden belirlenen hedeflere ve kriterlere göre ölçülür.
- Dinamik Yapı: Yatırım projeleri, dış faktörler, piyasa koşulları veya projenin iç dinamikleri nedeniyle değişikliklere uğrayabilir.

- **Takip ve Kontrol:** Yatırım projelerinin başarısı, sürekli takip ve kontrol mekanizmaları ile sağlanır. Bu, projenin belirlenen hedeflere uygun ilerlemesini garantiler.

- **Bütünlük:** Her proje, birçok farklı faaliyet ve görevi içeren bütünlüklü bir yapıya sahiptir. Bu faaliyetlerin ve görevlerin koordinasyonu projenin başarısı için kritiktir.

- **Paydaş İlişkileri:** Yatırım projeleri genellikle birçok paydaşlarla ilgilidir. Paydaşların beklentilerinin yönetilmesi ve iletişimin doğru yapılması projenin başarısında önemlidir.

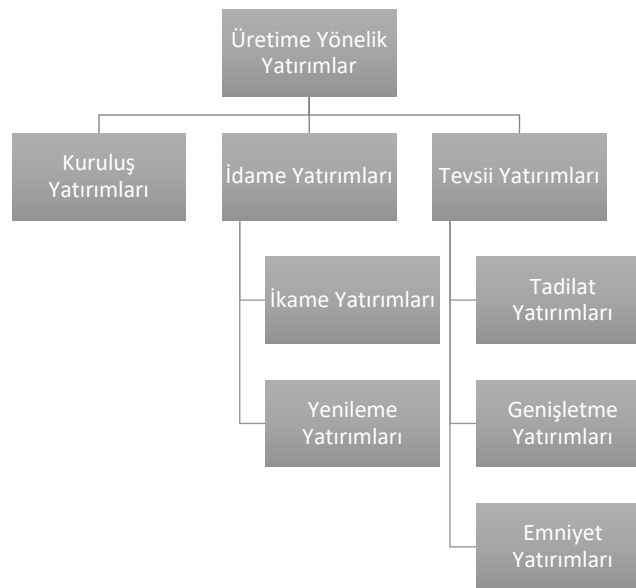
- **Maliyet Fayda Analizi:** Yatırım projelerinde genellikle projenin maliyetleri ile getireceği faydalar arasında bir denge kurulması gerekir.

Bu özellikler, yatırım projelerinin planlanmasından uygulanmasına, takip ve kontrolünden sonlandırılmasına kadar olan süreçlerde dikkate alınması gereken kritik faktörlerdir (Project Management Institute, 2003).

1.4 YATIRIM PROJESİ TÜRLERİ

Literatür incelendiğinde yatırım projelerinin çeşitli özelliklerine göre farklı türlerde olduğu gözlemlenmektedir. Bu kısımda özellikle üretime yönelik en geniş anlamda yatırım projelerinin türlerine yer verilecektir. Üretime yönelik yatırım projeleri türleri şu üç ana başlıkta incelenecektir;

Şekil 1. Üretime Yönelik Yatırım Türleri



1.4.1 Kuruluş Yatırımları

Kuruluş yatırımları, genellikle yeni bir işletmenin kurulması veya mevcut işletmenin faaliyetinin başlatılması için yapılan yatırımları ifade eder. Bu tür yatırımlar, işletmenin ilk aşamalarında gereken temel unsurların edinilmesi ve kurulması için yapılan harcamaları içerir (Kargül, 1996: 2).

1.4.2 İdame Yatırımları

İdame yatırımı, genellikle bir işletmenin mevcut operasyonlarını sürdürmek, var olan tesisleri veya ekipmanları korumak, verimliliği artırmak ve mevcut faaliyetleri sürdürülebilir kılmak için yapılan yatırımları ifade eder. İdame yatırımları, işletmenin mevcut durumunu korumak veya iyileştirmek amacıyla yapılan harcamaları kapsar (Güvemli, 2001: 17). Aşağıda yer alan yatırım harcamaları idame yatırımlarına örnek olarak gösterilebilir.

Ekipman Bakımı ve Yenileme: Mevcut makinelerin düzenli bakımı ve gerekli ise yenilenmesi veya modernizasyonu. Bu, makinenin performansını artırabilir ve işletmenin üretim kapasitesini korumasına yardımcı olabilir.

Altyapı ve Bina Bakımı: Ofislerin, fabrika binalarının veya diğer tesislerin bakımı ve gerekli iyileştirmelerin yapılması.

Yazılım ve Teknoloji Yatırımları: İşletme süreçlerini iyileştirmek için yeni yazılım ve teknolojiye yatırım yapılması.

Personel Eğitimi: Çalışanların beceri setlerini güncellemek veya iyileştirmek için yapılan eğitim ve gelişim programları.

Stok Yenileme: Depolarda bulunan stokların yenilenmesi ve ihtiyaç duyulan malzemelerin veya ürünlerin alınması.

İdame yatırımları, işletmenin sürekliliği ve rekabetçiliği için hayati önem taşır. Bu tür yatırımlar, mevcut faaliyetleri sürdürmek, işletmenin verimliliğini artırmak ve var olan varlıkları korumak amacıyla yapılır. Bu, işletmenin uzun vadeli başarısını sağlamak için önemlidir ve genellikle işletmenin genel operasyonel maliyetlerini ve verimliliğini artırıcı nitelikte olur.

1.4.3 Tevsii Yatırımları

Mevcut bir varlığın veya işletmenin performansını artırmak için yapılan ek yatırımlara tevsii (genişleme) yatırımı denir (Brealey vd., 2018; Modigliani & Miller,

1958). Bu yatırımlar, işletmelerin sadece mevcut üretim kapasitelerini korumak için değil, aynı zamanda daha iyi tesisler kurarak üretim güçlerini artırmak ve genişletmek için de yapılır. Böyle bir amaçla gerçekleştirilen yatırımlara "tevsii yatırımları" denir. Tevsii yatırımları, işletmenin halihazırdaki yatırımlarının bazı özelliklerini iyileştirmek veya artırmak için ek harcamaları içerir. Bu tür yatırımlar, mevcut ürünlerin kalitesini artırmaya yönelik olabileceği gibi, tamamen yeni ürünlerin üretimi, satışı veya geliştirilmesine de hizmet edebilir (Göker, 1996: 9). Tevsii yatırımlarını şu üç başlıkta inceleyebiliriz;

1.Tadilat Yatırımları: Genişleme yatırımları arasında, tadilat yatırımları önemli bir yer tutar. Bunun nedeni, işletme stratejilerinin önemli unsurlarının tadilat yatırımları aracılığıyla ele alınmasıdır. Örneğin, işletmenin üretim maliyetlerinin düşürülmesi veya pazarlama stratejilerinin iyileştirilmesi gibi konular bu tür yatırımlar sayesinde çözüme kavuşturulabilmektedir. Tadilat yatırımları genellikle üç ana kategoriye ayrılır: rasyonalizasyon, iş ve üretim düzenlemeleri ve ürün çeşitlendirme yatırımları. Pazarlama programlarının değişmesiyle birlikte, işletmenin bu yeni duruma uyum sağlaması için üretim tesislerinde bazı değişiklikler yapılması gerekebilir. Bu tür değişiklikler için yapılan yatırımlar, iş ve üretim düzenleme yatırımları olarak adlandırılır.

2.Genişletme Yatırımları: Genişletme yatırımları, bir işletmenin artan ürün veya hizmet talebini karşılamak için üretim kapasitesini veya gücünü artırmak amacıyla yapılan yatırımları ifade eder. Bu tanıma göre, belirli durumlarda yapılan büyük onarımlar da genişletme yatırımları kapsamına girebilir. Özellikle, bu onarımlar işletmenin üretim kapasitesinde veya gücünde bir artışa yol açıyorsa, bunlar genişletme yatırımı olarak değerlendirilebilir. Genişletme yatırımları genellikle iki yolla gerçekleşir: ya mevcut kapasitenin genişletilmesi için yeni tesisler inşa edilir, ya da daha büyük kapasiteli yeni bir proje hayata geçirilir. Bu iki yöntem, rasyonelleştirme etkileri açısından farklılık gösterir ve bu etkilere bağlı olarak yatırım projeleri arasında bir tercih yapılır.

3.Emniyet Yatırımları: Emniyet yatırımları, kaynakların güvenlik ve koruma önlemlerine uzun süreli olarak tahsis edilmesini içerir. Örnek olarak, üretimin sürekliliğini sağlamak amacıyla hammadde ve yarı mamul üreten işletmelere yatırım yapmak, bir emniyet yatırımı olarak kabul edilebilir. Emniyet yatırımları, finansal istikrarın sağlanması, bağımsızlığın korunması, üretim planlarının muhafazası, girdi

faktörlerinin teminat altına alınması, pazar potansiyelinin korunması gibi somut ihtiyaçlara göre şekillenir. Bu tür yatırımlar, işletmelerin karşılaşabileceği risklere karşı koruma sağlamak ve operasyonel sürekliliği garanti altına almak için zaman zaman gerekli hale gelir (Kargöl, 1996: 4).

1.5 YATIRIM PROJELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Proje değerlemesi, bir yatırım projesinin uygulanabilirliğini, içerdiği eksiklikleri, zayıf noktaları ve hataları tespit etme ve projenin ekonomik ve teknik ömrü boyunca kendini amorti edip edemeyeceğini ya da karlılık seviyesini belirlemek için yapılan analiz sürecidir. Bu değerlendirme, projenin genel uygunluğunu ve finansal getirisini anlamak için hayati öneme sahiptir (Aşıkoğlu, 1995: 9).

Finansal yönetimde bir firmanın ana hedefi, genellikle firmanın değerini en üst düzeye çıkarmak olarak tanımlanır. Bu çerçevede, bir finans yöneticisi yatırım kararları alırken, bu kararların firmanın değerine ne ölçüde katkı sağlayacağını öğrenmek ister. Bu amaçla, çeşitli değerlendirme metotları kullanılır. Doğru ve etkili bir yatırım değerlendirme kriterinin seçilmesi hem firmanın hem de yatırımın geleceği için hayati önem taşır. Yatırım projelerini değerlendirirken, firmanın hedeflerine ulaşmak için hangi kriterlere odaklanılacağı ve hangi yöntemlerin kullanılacağı, yatırımın gerçekleştirilme aşamasında firmanın en önemli faaliyetlerinden biri olarak kabul edilir (Kargöl, 1996: 133).

Yatırım projelerinin değerlendirilmesi, uzun vadeli sabit varlık yatırımlarının analizi olarak tanımlanabilir. Sabit varlıklar, uzun vadeli yatırımlar olduğu için, bu varlıkların incelenmesi genellikle uzun bir değerlendirme sürecini gerektirir. Bu uzun süreç, farklı zaman dilimlerine yayılan ya da sürekli gerçekleşen nakit akışlarının (giriş ve çıkışların) aynı temel üzerine indirgenmesi gibi zorlukları da beraberinde getirir. Bu durum, yatırım projelerinin değerlendirilmesini karmaşık ve detaylı bir süreç haline getirir (Göker, 1996: 12).

Yatırım kararları alırken üç temel durum göz önünde bulundurulur: belirlilik, belirsizlik ve riskli durumlar. Belirlilik durumu, karar verme sürecinde nadiren rastlanan bir durumdur ancak birçok modelin geliştirilmesinde varsayılan temel durumdur. Belirlilik, alınacak kararın sonuçlarının tam olarak bilinmesi anlamına gelir ve çok az risk içeren durumlar için bu model uygundur. Belirlilik durumunun zıddı olan belirsizlik ve risk arasındaki en büyük fark, belirsizlik durumunda gelecek olayların olasılıklarının

bilinmemesidir. Risk ise, gelecekte meydana gelebilecek olayların olasılıklarının bilindiği durumları ifade eder (Ak, 2004).

1.5.1 Belirlilik Varsayımı Altında Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesi

Belirlilik, gelecek olayların nasıl gelişeceği ve sonuçlarının ne olacağı konusunda önceden tam bir kesinlikle bilinmesi durumunu ifade eder. Yatırım projeleri bağlamında, belirlilik durumu, projenin nakit akışlarının (hem giriş hem de çıkışların) tek bir değer olarak ifade edildiği durumdur. Belirlilik altında, yatırım projelerinin herhangi bir riske sahip olmadığı ya da tüm projelerin aynı risk seviyesine sahip olduğu varsayılır. Ancak, belirlilik durumu gerçek dünyada oldukça nadir bir durumdur ve genellikle teorik modellerde kullanılır.

Belirlilik koşulları altında yatırım projelerini değerlendirmek için kullanılan metodlar, statik ve dinamik olmak üzere iki ana kategoriye ayrılır. Statik yöntemler ile dinamik yöntemler arasındaki temel ayrım, paranın zaman değerinin dikkate alınıp alınmamasıdır. Statik yöntemler, paranın zaman değerini hesaba katmazken, dinamik yöntemler bu değeri önemser. Bu nedenle, yatırım değerlendirme yöntemleri, paranın zaman değerini göz önünde bulunduranlar ve bulundurmayanlar olarak da ayrılabilir (Anbar & Alper, 2015: 181).

1.5.1.1 Statik Yöntemler

Statik yöntemler, yatırım projelerinin değerlendirilmesinde kullanılır ve bu süreçte paranın zaman değerini dikkate almazlar. Yatırım değerlendirmede birçok statik yöntem bulunsa da, en yaygın kullanılanlar Geri Ödeme Süresi Yöntemi ve Basit Karlılık Oranı Yöntemi'dir (Aşıkoğlu vd., 2011: 288).

1.5.1.1.1 Basit Karlılık Oranı Yöntemi

Bu yöntemler temel olarak, muhasebe prensiplerine uygun şekilde hesaplanan yıllık net karın yatırım miktarına oranlanması prensibine dayanır (Anbar & Alper, 2015: 180). Bu yöntemler en yüksek kar yöntemi ve ortalama karlılık oranı şeklinde hesaplanabilir.

- **En Yüksek Kar Yöntemi**

Bu yöntem, yatırım seçeneklerini karşılaştırırken en yüksek oranda kar üretecek projeyi seçmeye odaklanır. Yöntem, farklı yatırım alternatiflerinin getireceği toplam

karları hesaplar ve bu karlar arasında en yüksek orana sahip olanını tercih etmeyi önerir (Kargül, 1996: 134).

$$\text{Yatırımın Karlılık Oranı(KO)} = \frac{\text{Yıllık Net Kar}}{\text{Yatırım Tutarı}}$$

- **Ortalama Karlılık Oranı Yöntemi**

Bu metodda, yatırımın karlılık oranını hesaplamak için ortalama yıllık net kar, toplam yatırım miktarına bölünür. Ortalama yıllık net karın hesaplanması ise, toplam net karın yatırımın ekonomik ömrünü ifade eden yıl sayısına bölünmesiyle gerçekleştirilir (Anbar & Alper, 2015: 182).

$$\text{Yatırımın Karlılık Oranı(KO)} = \frac{\frac{\sum_{t=1}^n P_t}{n}}{C}$$

P_t = Projenin t yılındaki net karı

n = Yatırımın ekonomik ömrü

C = Yatırımın tutarı

Eğer hesaplanan karlılık oranı, yatırımcının belirlediği minimum karlılık oranını aşıyorsa, bu durumda proje kabul edilir. Birden çok proje söz konusu olduğunda, en yüksek karlılık oranına sahip olan yatırım projesi tercih edilir.

Örnek: Yatırım tutarı 160.000 TL olan X yatırım projesinin ve yatırım tutarı 130.000 TL olan Y yatırım projesinin ekonomik ömürleri boyunca beklenen yıllık net karları şu şekildedir:

Tablo 1. Basit Karlılık Oranı Yöntemi Örnek Net Kar Tablosu

Yıl	X Projesi Yıllık Net Karı (TL)	Y Projesi Yıllık Net Karı (TL)
1	40.000	45.000
2	50.000	50.000
3	50.000	55.000
4	40.000	60.000
5	-	45.000

Yatırımcının beklediği karlılık oranı %30 ise ortalama karlılık oranı yöntemine göre hangi proje seçilmelidir?

$$KO_X = \frac{\frac{40.000 + 50.000 + 50.000 + 40.000}{4}}{160.000} = \frac{45.000}{160.000} = \%28$$

$$KO_Y = \frac{\frac{45.000 + 50.000 + 55.000 + 60.000 + 45.000}{5}}{130.000} = \frac{51.000}{130.000} = \%39$$

Karlılık oranları incelendiğinde yatırımcının beklediği %30 kar oranının üzerinde olan Y projesi seçilmelidir.

1.5.1.1.2 Geri Ödeme Süresi Yöntemi

Bu proje değerlendirme metodunda, yatırımın maliyetini en hızlı şekilde geri kazanabilen proje, daha tercih edilen proje olarak görülür. Bu hesaplama için, projenin ürettiği net nakit akışlarının, projenin toplam yatırım tutarını ne kadar sürede geri ödeyeceğini hesaplamak gereklidir. Birden fazla proje alternatifi mevcut olduğunda, en kısa geri ödeme süresine sahip olan proje öncelikli olarak seçilir. Geri Ödeme Süresi Yöntemi, paranın zaman değerini açıkça hesaba katmamakla birlikte, projenin geri ödeme hızını dikkate alması nedeniyle, dolaylı olarak paranın zaman değerini göz önünde bulunduran bir yöntem olarak da değerlendirilebilir (Sayılğan, 2019: 348).

Beklenen yıllık nakit akışları sabit olmayıp dalgalanma gösteriyorsa, projenin her yıl sağladığı net nakit girişleri, yatırım maliyetine ulaşana kadar toplanarak geri ödeme süresi hesaplanır. Projenin kabul edilip edilmeyeceğine karar vermek için, hesaplanan Geri Ödeme Süresi (GÖS), önceden belirlenmiş bir minimum geri ödeme süresi ile karşılaştırılır. Eğer hesaplanan GÖS, kabul edilebilir minimum GÖS'ten daha düşükse, proje kabul edilir. GÖS yöntemiyle, yatırılan sermayenin geri dönüş süresi önceden tahmin edilebilir, böylece yatırımın risk düzeyi hakkında bir fikir edinilebilir. Genel olarak, GÖS ne kadar kısa ise, yatırım projesinin riskinin o kadar düşük olduğu varsayılır (Kargül, 1996: 136).

Bu yöntem yıllara yayılmış net nakit girişlerinin yıllar itibarıyla farklılık gösterip göstermediğine göre iki farklı şekilde hesaplanabilir.

1. Yatırım projesinin yıllık net nakit girişleri farklılık göstermiyorsa;

$$\text{Geri Ödeme Süresi} = \frac{\text{Yatırım Tutarı}}{\text{Yıllık Net Nakit Girişleri}}$$

Geri Ödeme Süresi < İstenen Geri Ödeme Süresi = Proje Kabul

Geri Ödeme Süresi > İstenen Geri Ödeme Süresi = Proje Red

Geri Ödeme Süresi = İstenen Geri Ödeme Süresi = Proje Kabul Edilebilir

Örnek: Yatırım tutarı 175.000 TL ve ekonomik ömrü 5 yıl olan bir yatırım projesinin, ekonomik ömrü boyunca yılda 50.000 TL net nakit girişi sağlayacağı düşünülmektedir. Yatırımcı, yatırımın kendisini 3 yılda geri ödemesini istemektedir. Buna göre yatırımın geri ödeme süresini hesaplayarak projenin kabul veya reddine karar veriniz?

$$\text{Geri Ödeme Süresi} = \frac{175.000}{50.000} = 3,5 \text{ Yıl}$$

Çıkan sonuca göre projeye ait geri ödeme süresi 3,5 yıldır. Yatırımcı projenin maksimum 3 yılda geri ödenmesini istediği göz önüne alındığında söz konusu proje red edilir.

2. Yatırım projesinin yıllık net nakit girişleri farklılık gösteriyorsa;

$$0 = -I + \sum_{t=1}^P C_t$$

$$I = \sum_{t=1}^P C_t$$

I = Yatırım tutarı

C_t = Nakit girişleri toplamı

t = Zaman

P = Geri ödeme süresi

Örnek: 3D firması total yatırım tutarı 270.000 TL ve faydalı ömrü 4 yıl olan H yatırım projesi ile total yatırım tutarı 300.000 TL ve faydalı ömrü 5 yıl olan K yatırım

projelerinden birine yatırım yapmak için seçim yapacaktır. Yatırım projelerinin beklenen net nakit girişleri ise aşağıdaki gibidir.

Tablo 2. GÖS Yöntemi Örnek Yıllık Net Nakit Girişleri Tablosu

Yıllar	H Projesi Yıllık Net Nakit Girişleri (TL)	K Projesi Yıllık Net Nakit Girişleri (TL)
1	65.000	60.000
2	75.000	70.000
3	70.000	70.000
4	80.000	75.000
5	-	85.000

İşletme GÖS yöntemine göre hangi projeyi seçmelidir?

H projesi için geri ödeme süresini hesaplayalım;

Tablo 3. H Projesinin GÖS Yöntemine Göre Hesaplama Tablosu

Yıllar	H Projesi Yıllık NNG (TL)	NNG Kümülatif Toplam (TL)
1	65.000	65.000
2	75.000	140.000
3	70.000	210.000
4	80.000	290.000

H projesine ait geri ödeme süresi 3 ile 4 yıl arasındadır. Küsüratı tam olarak hesaplamak için H yatırım projesine ait total yatırım tutarından (270.000 TL) 3. Yıla ait NNG kümülatif toplamı çıkarılır ve 4. Yıla ait NNG kümülatif toplamına bölünür.

$$(270.000 - 210.000) \div 70.000 \cong 0,86 + 3 = 3,86 \text{ yıl}$$

H yatırımına ait geri ödeme süresi 3,86 yıldır.

K projesi için geri ödeme süresini hesaplayalım;

Tablo 4. K Projesinin GÖS Yöntemine Göre Hesaplama Tablosu

Yıllar	K Projesi Yıllık NNG (TL)	NNG Kümülatif Toplam (TL)
1	60.000	60.000
2	70.000	130.000
3	70.000	200.000
4	75.000	275.000
5	85.000	360.000

K projesine ait geri ödeme süresi 4 ile 5 yıl arasındadır. Küsüratı tam olarak hesaplarsak;

$$(300.000 - 275.000) \div 75.000 \cong 0,33 + 4 = 4,33 \text{ yıl}$$

K yatırımına ait geri ödeme süresi 4,33 yıldır.

Geri ödeme süresi yöntemine göre H ve K projelerini karşılaştırıldığında yatırımcı geri ödeme süresi daha düşük olan H projesini tercih etmelidir.

1.5.1.2 Dinamik Yöntemler

Dinamik yöntemler paranın zaman değerini göz önüne alan yöntemlerdir. Paranın alım gücü her yıl farklılık gösterdiği için, farklı zamanlarda elde edilen gelirlerin veya yapılan harcamaların doğrudan karşılaştırılması yanıltıcı olabilir. Bu problemin üstesinden gelmek için, nakit akışları, gerçekleştikleri dönemin koşulları göz önünde bulundurularak bugünkü değerlerine indirgenir (Kargül, 1996: 137).

Dinamik yöntemler net bugünkü değer yöntemi, iç verim oranı yöntemi ve karlılık endeksi (fayda/maliyet oranı) yöntemi olarak üç başlıkta incelenecektir.

1.5.1.2.1 Net Bugünkü Değer Yöntemi

Bir yatırımın Net Bugünkü Değeri (NBD), yatırımın ekonomik ömrü süresince oluşturacağı nakit girişlerin, belirlenen bir iskonto oranı kullanılarak bugünkü değerlerine indirgenmesi ve yatırım için gerekli olan nakit çıkışlarının bu iskonto oranıyla bugünkü değerine indirgenmesi arasındaki fark olarak tanımlanır (Yescombe, 2002: 267).

NBD, iskonto oranı olarak bilinen paranın maliyeti dikkate alınarak gelecekte ödenmesi gereken bir miktar paranın bugünkü değeridir (Ross vd., 2008: 267). NBD

hesaplamanın yöntemi paranın zaman değerini hesaplamaktan geçmektedir. Paranın zaman değeri formülü şöyledir;

$$\frac{N.G}{(1+i)^n}$$

Burada N.G gelecekteki nakit toplamı, i faiz veya iskonto oranı ve n dönem sayısıdır (İndirim oranı, döneme karşılık gelen yıllık veya altı aylık bir oran olabilir). Bu formülden yola çıkarak NBD aşağıdaki formül ile hesaplanabilir.

$$NBD = \frac{N.G_1}{(1+i)^1} + \frac{N.G_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{N.G_n}{(1+i)^n} - I_0$$

$$NBD = \sum_{t=1}^n \frac{N.G_n}{(1+i)^n} - I_0$$

Net Bugünkü Değer (NBD), bir yatırımdan beklenen net nakit akışlarının belirlenmiş bir iskonto oranı kullanılarak bugünkü değerlerine indirgenmesi ve yatırımın ilk maliyetlerinin bugünkü değerlerinin bu toplamdan çıkarılması ile hesaplanır. Bu yöntemle göre, eğer bir yatırım projesinin NBD'si pozitifse ($NBD > 0$), bu proje kabul edilir. Eğer NBD negatifse ($NBD < 0$), proje reddedilir. Pozitif bir NBD, projenin yatırım maliyetini aşan nakit akışları sağladığını gösterir. NBD'nin sıfır olması durumunda ise, proje yatırılan sermayeyi ve bu sermaye için beklenen getiriye tam olarak karşıladığı anlamına gelir (Winger & Mohan, 1991: 444).

Örnek: Yatırım başlangıç tutarı 80.000 TL olan bir projenin ekonomik ömrü 3 yıldır. Yıllar itibariyle net nakit girişleri 30.000 TL, 40.000 TL. ve 50.000 TL olması beklenmektedir. İşletme yatırımdan %10 getiri beklemektedir. Yatırımı NBD yöntemine göre değerlendiriniz.

$$NBD = \frac{30.000}{(1+0,10)^1} + \frac{40.000}{(1+0,10)^2} + \frac{50.000}{(1+0,10)^3} - 80.000$$

$$NBD = 17.897$$

Yatırımın NBD'i pozitif olduğu için yatırım kabul edilir.

Net Bugünkü Değer (NBD) pozitif olan yatırım projelerinin kabul edilmesi, firmanın genel değerini yükseltir. Diğer yandan, negatif NBD'ye sahip projelerin kabul edilmesi firmanın değerinde bir azalmaya yol açar (Weston vd., 1996: 496).

Eğer sermaye sınırlaması yoksa ya da projeler almaşık değilse, pozitif Net Bugünkü Değer (NBD) olan tüm projelerin kabul edilmesi gerekir. Ancak, sermaye kısıtlaması olduğu durumlarda veya almaşık yatırım projeleri arasında seçim yapılması gerektiğinde, en yüksek NBD'ye sahip proje tercih edilir. Esasen, bir yatırım projesini değerlendirmenin amacı, projenin firmanın değerine yapacağı katkıyı belirlemektir. Bir yatırım projesinin gerçekleştirilmesi sonucunda firmanın değerinde meydana gelecek değişim, projenin faydalarının (nakit girişlerinin bugünkü değeri) ve maliyetlerinin (nakit çıkışlarının bugünkü değeri) arasındaki farka denk gelir (Fabozzi & Peterson, 2003: 412).

Net Bugünkü Değer (NBD) hesaplamalarında, yöneticilerin en önemli görevlerinden biri, iskonto oranının belirlenmesidir. Bu oran, işletmenin sermaye maliyetini aşmalı ya da özel olarak değerlendirilen yatırım için arzu edilen minimum getiri oranına eşit olmalıdır (Kayahan, 2021: 92).

1.5.1.2.2 İç Verim Oranı Yöntemi

Bir yatırım projesinin İç Verim Oranı (İVO), projenin nakit akışlarını dengede tutan iskonto oranını ifade eder. Diğer bir şekilde ifade edersek, İVO, yatırımın Net Bugünkü Değerini (NBD) sıfırlayan orandır (Ross vd., 2008: 288). Ayrıca, İç Verim Oranı "iç karlılık oranı" ya da "iç getiri oranı" olarak da bilinir.

İç Verim Oranı (İVO) yöntemi ile Net Bugünkü Değer (NBD) yöntemi arasındaki esas ayrım şudur: NBD yönteminde, belirlenen bir iskonto oranı kullanılarak nakit giriş ve çıkışları belli bir zamana indirgenirken, İVO yönteminde ise nakit giriş ve çıkışlarının bugünkü değerlerini eşitleyecek olan iskonto oranı bulunmaya çalışılır (Moyer vd., 1990: 334). İskonto oranı deneme yanılma yöntemiyle bulunmaya çalışılır ve şu yollar izlenir;

- **İç Verim Oranı Tahmini:** İlk olarak, analiz edilen projenin İç Verim Oranı için bir başlangıç tahmini yapılır.

- **Net Bugünkü Değer (NBD) Hesaplaması:** Bu başlangıç oranı kullanarak projenin NBD'si hesaplanır.

- **Oran Ayarlaması:** Eğer hesaplanan NBD sıfırdan büyükse, kullanılan oran artırılır. Eğer NBD sıfırdan küçükse, oran düşürülür.

- **NBD'nin Sıfırlanması:** NBD'nin sıfır olduğu noktayı bulana kadar, bu ayarlama ve hesaplama işlemi tekrarlanır.

- **Son İç Verim Oranı:** NBD'yi sıfıra indiren oran, projenin İç Verim Oranı olarak kabul edilir.

İç verim oranı aşağıdaki şekilde formüle edilmektedir;

$$NBD = 0 = \sum_{t=1}^m \frac{-I}{(1 + İVO)^t} + \sum_{t=m+1}^n \frac{C_t}{(1 + İVO)^t}$$

I = Sermaye maliyeti

C = Nakit girişleri

$İVO$ = İç verim oranı

m = Yatırım süresi

n = Yatırımın ekonomik ömrü

İç Verim Oranı (İVO) yöntemine göre bir yatırım projesinin kabul edilmesi için, projenin İç Verim Oranının (formülde İVO), yatırım için gerekli sermayenin (formülde I) maliyetini aşması gerekmektedir. Başka bir deyişle, projenin getireceği finansal getiri, yatırımın finansmanı için ödenen maliyetten daha yüksek olmalıdır (Uslu & Önal, 2007: 263).

Örnek: Yatırıma ait sermayenin maliyeti %22 ve ilk yatırım tutarı 550.000 TL dir. Projenin ekonomik ömrü üç yıl olup sırasıyla nakit girişleri 200.000 TL, 250.000 TL ve 300.000 TL. Buna göre NBD'i 0'a eşitleyen iç verim oranını bulalım.

$$NBD = 0 = \frac{-550.000}{(1 + İVO)^0} + \frac{200.000}{(1 + İVO)^1} + \frac{250.000}{(1 + İVO)^2} + \frac{300.000}{(1 + İVO)^3}$$

$İVO = \%10$ için;

$$NBD = 0 = \frac{-550.000}{(1 + 0,10)^0} + \frac{200.000}{(1 + 0,10)^1} + \frac{250.000}{(1 + 0,10)^2} + \frac{300.000}{(1 + 0,10)^3}$$

$$NBD = 63.824$$

$\dot{IVO} = \%20$ için;

$$NBD = 0 = \frac{-550.000}{(1 + 0,20)^0} + \frac{200.000}{(1 + 0,20)^1} + \frac{250.000}{(1 + 0,20)^2} + \frac{300.000}{(1 + 0,20)^3}$$

$$NBD = -36.111$$

Örneğe bakıldığında $\dot{IVO}$ %10 seçildiğinde rakam pozitif yani 64.824, $\dot{IVO}$ %20 seçildiğinde ise rakam negatif yani -36.111 çıkmıştır. Buradan anlaşılacağı üzere NBD yi sıfıra indirgeyecek $\dot{IVO}$ oranı %10 ile %20 arasındadır. Bu iki oran arasındaki doğru oranı bize enterpolasyon yöntemi sunacaktır (Elliott & Elliott, 2008: 323). Enterpolasyon yöntemi şu şekilde formüle edilebilir;

$$\dot{IVO} = \dot{IVO}_p + \frac{NBD_p}{NBD_p + |NBD_n|} \times (\dot{IVO}_n - \dot{IVO}_p)$$

$\dot{IVO}_p$ = Pozitif sonuç veren $\dot{IVO}$ değeri

$\dot{IVO}_n$ = Negatif sonuç veren $\dot{IVO}$ değeri

NBD_p = Pozitif NBD değeri

NBD_n = Negatif NBD değeri

Örnekteki sonuçlara enterpolasyon yöntemi uygulanırsa;

$$\dot{IVO} = 0,10 + \frac{64.824}{64.824 + |-36.111|} \times (0,20 - 0,10)$$

$$\dot{IVO} = \%16$$

İç verim oranı enterpolasyon yöntemi ile %16 olarak bulunur. Bu rakam sermaye maliyetinden, yani %22 oranından düşük olduğu için proje reddedilir.

1.5.1.2.3 Karlılık Endeksi (Fayda/Maliyet Oranı) Yöntemi

Yatırımın kullanım süresi boyunca oluşturacağı nakit girişlerin bugünkü değerlerinin, yatırımın toplam harcamalarına bölünmesine Fayda/Masraf Oranı (FMO) yöntemi adı verilir. Bu yöntem aynı zamanda Karlılık Endeksi (KE) olarak da bilinir.

Fayda/Maliyet Oranı yöntemi, hesaplama açısından Net Bugünkü Değer yöntemine oldukça benzer. Bu yöntemde de projenin kullanım ömrü boyunca

sağlayacağı nakit girişler, belirlenen bir iskonto oranı kullanılarak bugünkü değere indirgenir. Aynı şekilde, projeye yapılacak yatırımların maliyetleri de bugünkü değere indirgenir. Ardından, nakit girişlerinin bugünkü değeri, yatırım harcamalarının bugünkü değerine bölünerek Fayda/Maliyet Oranı hesaplanır (Aşıkoğlu vd., 2011: 309).

$$\text{Karlılık Endeksi (KE)} = \frac{\text{Net Nakit Girişlerinin Bugünkü Değeri}}{\text{Net Nakit Çıktılarının Bugünkü Değeri}}$$

$$KE = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{N.G_n}{(1+i)^n}}{I_0}$$

$N.G$ = Net nakit girişleri

I_0 = Yatırım maliyeti veya net nakit çıkışları

i = İskonto oranı

n = Süre

Net Bugünkü Değer yöntemine göre, bir projenin kabulü için, projenin Net Bugünkü Değerinin pozitif (sıfırdan büyük) olması şarttır. Bu, projeden elde edilecek nakit girişlerinin bugünkü değerinin, yatırımın maliyetini aşması anlamına gelir. Karlılık Endeksi, projenin nakit girişlerinin bugünkü değerinin yatırım maliyetine oranı olarak tanımlanır ve bu oranın 1'den büyük olması durumunda, proje kabul edilebilir olarak değerlendirilir. (Anbar & Alper, 2015: 261).

Örnek: Toplam maliyeti 130.000TL olan bir yatırım projesinin faydalı ömrü dört yıldır ve öngörülen net nakit girişleri sırasıyla 40.000TL, 50.000TL, 60.000TL ve 65.000TL'dir. Projenin iskonto oranı %15 olarak belirlenmiş olup projenin karlılık endeksine göre kabul veya reddine karar verelim.

$$KE = \frac{\frac{40.000}{(1+0,15)^1} + \frac{50.000}{(1+0,15)^2} + \frac{60.000}{(1+0,15)^3} + \frac{65.000}{(1+0,15)^4}}{130.000}$$

$$KE = \frac{34.783 + 37.807 + 39.450 + 37.164}{130.000}$$

$$KE = 1,15$$

Karlılık endeksi oranı istenilen oran olan 1'in üzerinde olduğu için proje kabul edilebilir.

1.5.2 Belirsizlik Varsayımı Altında Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesi

"Belirlilik" koşullarında yatırım projelerinin değerlendirilmesi sürecinde, projenin gelecekteki olaylarının nasıl meydana geleceği önceden tam olarak bilindiği ve tüm projelerin aynı risk düzeyinde olduğu varsayılır. Bu nedenle, bu tür değerlendirmelerde, projeye ilişkin tüm parametreler tek bir değerle ifade edilir. Ancak bu varsayım, gerçek dünya koşullarıyla tam olarak örtüşmez. Yatırım projelerinin daha gerçekçi ve doğru bir şekilde değerlendirilmesi için, gelecekteki belirsizlikleri ve projelerin risklerini dikkate almak önemlidir (Anbar & Alper, 2015: 269).

1.5.2.1 Riskin Tanımı

Risk, gelecekteki olaylar ve sonuçlar hakkındaki belirsiz durumu ifade eder. Bu, bir kuruluşun hedeflerine ulaşmasını etkileyebilecek potansiyel olayların olasılığını ve etki şiddetini tanımlar. Genel olarak, kayıp ihtimalini belirtir. Varlık fiyatlama teorisinde, toplam yatırım getirisinin standart sapması olarak tanımlanır ve bir varlığın getirisindeki belirsizlik düzeyini ölçer (Akçay vd., 2015: 338).

Projeler arasında risk seviyeleri çeşitlilik gösterir ve bu riskler, sermaye bütçeleme kararlarında dikkate alınmalıdır. Yeni ve geçmiş verisi olmayan projelerde riski değerlendirmek zor olabilir. Bu yüzden yöneticiler, riski yönetmek için subjektif düzenlemelerden, bilgisayar simülasyonları ve gelişmiş istatistiksel analizler gibi çeşitli yöntemlere başvururlar (Brigham & Houston, 2012: 411).

1.5.2.2 Risk Belirleme Yöntemleri

Risk yönetiminin ilk aşaması, yöneticilerin kendi işletmelerine has risk kaynaklarını tespit etmeleridir. Her işletme için riskler farklılık gösterebilir ve çeşitli şekillerde sınıflandırılabilir. İşletmelerin karşı karşıya olduğu riskler arasında fiziksel ve sosyal çevresel faktörler, politik durum, mevzuat, işletme faaliyetleri ve ekonomik koşullar gibi unsurlar yer alabilir (Kayahan, 2021: 102).

Yatırım projeleri söz konusu olduğunda, risk, projeden beklenen yıllık nakit akışlarının dalgalanmasını ifade eder. Nakit akışları, bir dizi faktörün birleşimiyle oluşur. Hiçbir yatırım projesinin nakit akışı yüzde yüz kesinlikle öngörülemez. Dolayısıyla, tüm projeler belli bir risk taşır, ancak bu risk seviyesi projeden projeye farklılık gösterir (Gürsoy, 1999: 519).

Bir yatırım projesine ait risk düzeyi, projenin gelecekteki potansiyel kazançlarını etkileyebilecek değişkenlerde oluşabilecek değişikliklere ve bu değişkenlerin birbiriyle olan etkileşimine bağlıdır. Bu nedenle, projenin riskini doğru bir şekilde değerlendirebilmek için, bu değişkenlerin ve değişim miktarlarının belirlenmesi çok önemlidir. Risk değerlendirme için yaygın olarak kullanılan yöntemler arasında duyarlılık analizi, senaryo analizi gibi yöntemler yer almaktadır (Anbar & Alper, 2015: 285).

1.5.2.2.1 Duyarlılık Analizi

Belirsizlik, beklenenden daha fazla olasılığın mevcut olması anlamına gelir. Bu yüzden, yöneticilere bir nakit akışı tahmini sunulduğunda, olası diğer senaryoları ve bu senaryoların sonuçlarını analiz etmeye çalışırlar. İşte bu süreçte duyarlılık analizi denir (Brealey vd., 2001: 469).

İçgüdüsel olarak, satış adetleri veya satış fiyatı gibi kritik bir girdi değişkenindeki değişikliğin Net Bugünkü Değer (NBD) üzerinde etkisi olacağını biliyoruz. Duyarlılık analizi, diğer girdi değişkenler sabit tutulduğunda, bir girdi değişkeninde meydana gelen belirli bir yüzdelik değişimin NBD üzerindeki etkisini ölçer. Bu yöntem, bugüne kadar risk analizinde en sık kullanılan yöntemlerden biridir (Brigham & Ehrhardt, 2011: 436).

Duyarlılık analizinde, bir değişkenin değişikliklerinin projenin karlılığına olan etkileri değerlendirilirken, diğer değişkenler aynı seviyede sabit bırakılır. Yani, duyarlılık analizi, "her şeyin diğer koşullarla aynı kalması" anlamına gelen "ceteris paribus" ilkesi altında, belirli bir değişkenin değişiminin projenin karlılığı üzerinde nasıl bir etki yaratacağını anlamaya yönelik bir yaklaşımdır (Sarıaslan, 1997: 230).

Duyarlılık analizi için özel bir yöntem belirlenmiş değildir. Bu analizde, projenin değişkenleri, projenin karlılığı veya genel sonuçları ile ilişkilendirilebilecek herhangi bir yöntemle değerlendirilebilir. Pratikte, duyarlılık analizi yapılırken sıkça başvurulan yöntemler arasında başabaş analizi ve indirgenmiş nakit akımı yöntemleri bulunur; bunlar esas olarak Net Bugünkü Değer ve İç Verim Oranı analizlerini kapsar (Sarıaslan, 1997: 230).

Başabaş noktası analizi, satış gelirleri, maliyetler ve kâr arasındaki ilişkileri inceler. Bu analizde, toplam gelirlerin toplam maliyetlere eşit olduğu, yani ne kârın ne

de zararın oluşmadığı nokta, başabaş noktası olarak adlandırılır. Başabaş noktası hem üretim miktarına hem de satış hasılatına göre hesaplanabilir.

Üretim Miktarına Göre Başabaş Noktası;

$$BBN = Q = \frac{F}{P - v}$$

Satış Hasılatına Göre Başabaş Noktası;

$$BBN = \frac{F}{1 - \frac{Q_v}{Q_P}}$$

P = Satış fiyatı

Q = Üretim veya satış miktarı

F = Sabit giderler

v = Birim değişken giderler

Örnek: Toplam sabit maliyetleri 120.000 TL olan bir yatırım projesinde, birim başına satış fiyatı 4 TL ve birim değişken maliyetinin 2,50 TL olacağı öngörülmektedir. Bu verilere göre projenin başabaş noktasını hesaplayıp, projenin sabit maliyetlerine göre mi yoksa birim değişken maliyetlere mi daha duyarlı olduğunu bulalım.

$$Q = \frac{F}{P - v} = \frac{120.000}{4 - 2,50} = 80.000 \text{ adet}$$

Örnekte verilen proje kapsamında 80.000 birim ürün üretilip satılması halinde proje başabaş noktasına ulaşmış olacaktır. Bu projede satılan ürün miktarı yukarıda belirtilen rakam üzerine çıktığı takdirde firma kar etmeye başlayacaktır. Örnekte bizden istenen duyarlılığını ölçmek için birim değişken maliyetleri ve sabit maliyetleri %15 oranında artırıp projenin hangisine daha duyarlı olduğunu bulalım.

Birim değişken maliyetler %15 oranında artırıldığında;

$$Q = \frac{120.000}{4 - 2,875} = 106.667 \text{ adet}$$

Sabit maliyetler %15 oranında artırıldığında;

$$Q = \frac{138.000}{4 - 2,50} = 92.000 \text{ adet}$$

Sonuçtan anlaşılacağı üzere örneğimizde verilen projenin başabaş üretim adedi, birim değişken maliyetlerdeki değişimlere daha duyarlıdır. Şu unutulmamalıdır ki bir projenin başabaş üretim adedi ne kadar yüksek ise proje de o oranda yüksek risk barındırmaktadır.

1.5.2.2.2 Senaryo Analizi

Senaryo analizi, bir finansal enstrümanın veya bir portföyün değerini çeşitli ve keyfi belirlenmiş senaryolar altında inceleyerek olası zararları değerlendirmek için kullanışlı bir yöntem sunar. Korelasyonlar sabit değil, değişkendir ve bu yüzden farklı senaryolar için farklı korelasyon varsayımları uygulanır. Senaryo analizinde, çeşitli varsayımlar yapmak gerekir, ancak farklı senaryolar için farklı varsayımların kullanılması önemlidir. Örneğin, bir kriz durumunda, piyasa faktörlerinin birbiriyle daha yüksek düzeyde korelasyona girmesi, kayıp potansiyelini artırabilir (Horcher, 2005: 209).

Senaryo analizi, farklı olasılıklar (genellikle en kötü, normal ve en iyi koşullar olarak belirlenen üçlü bir senaryo yapısı) göz önünde bulundurularak, çeşitli alternatif senaryoların test edilmesini içerir. Bu süreçte, bu senaryoların ilişkili olduğu durumlar genel bir perspektifle değerlendirilir. Duyarlılık analizinde, her bir değişkenin projenin başarısı üzerindeki etkisi incelenirken, senaryo analizlerinde, farklı koşulların belirlediği ve genellikle farklı gerçekleşme olasılıklarına sahip durumların, projenin başarısını nasıl etkileyebileceği analiz edilir (Sayılğan, 2019: 395).

Bir yatırım projesinde, her bir değişken için olasılık dağılımını belirlemek hem zor hem de zaman alıcı bir işlem olabilir. Bu yüzden, ilk olarak duyarlılık analizi yaparak projenin sonuçlarına en fazla etki eden kritik değişkenleri tespit etmek ve ardından bu spesifik değişkenler için olasılık dağılımlarını oluşturmak daha mantıklı bir yaklaşım olacaktır (Anbar & Alper, 2015: 290).

Örnek: Bir işletme, tahmini olarak yılda 120.000 adet ürün satmayı planlamaktadır. En iyi durumda bu sayının 160.000'e yükseleceği, en kötü durumda ise 90.000'e düşeceği öngörülmektedir. Ayrıca, normal koşullar altında, değişken maliyetlerin satışların yaklaşık %60'ini oluşturması beklenirken, bu oran en iyi durumda %55'e, en kötü durumda ise %70'e çıkacağı tahmin ediliyor. İşletme tarafından

planlanan yatırımın maliyeti 80.000 TL olup, yatırımın ekonomik ömrü 4 yıl olarak hesaplanmıştır ve üretilecek her bir ürünün satış fiyatı 2 TL'dir. İşletmenin yıllık sabit maliyetleri 30.000 TL olarak belirlenmiştir ve işletme, normal amortisman yöntemini kullanıyor. Kurumlar vergisi oranı %20 ve projeden beklenen minimum getiri oranı %10 olarak öngörülmüştür.

Beklenen, en kötü ve en iyi senaryoların gerçekleşme olasılıkları aşağıdaki gibi tahmin edilmiştir.

Tablo 5. Senaryo Analizi Örnek Senaryo Tablosu

Senaryolar	Olasılık
<i>En Kötü</i>	% 25
<i>Beklenen</i>	% 50
<i>En İyi</i>	% 25

Yukarıdaki şartlara bağlı olarak projeye ait bilgilerin içerdiği tablo aşağıdaki şekilde düzenlenmiştir.

	Senaryolar		
	En Kötü	Beklenen	En İyi
Yatırım Tutarı (TL)	80.000	80.000	80.000
Satışlar (TL)	180.000	240.000	320.000
Değişken Maliyetler (TL)	126.000	144.000	176.000
Sabit Maliyetler (TL)	30.000	30.000	30.000
Amortisman (TL)	20.000	20.000	20.000
Vergi	%20	%20	%20
Beklenen Getiri	%10	%10	%10

Öncelikle yukarıdaki tabloda yer alan senaryo verilerine göre projenin yıllık net nakit aşırı hesaplanır.

	Senaryolar		
	En Kötü	Beklenen	En İyi
Satışlar	180.000	240.000	320.000
Değişken Maliyetler (-)	(126.000)	(144.000)	(176.000)
Sabit Maliyetler (-)	(30.000)	(30.000)	(30.000)
Amortisman (-)	(20.000)	(20.000)	(20.000)
Vergi Öncesi Kar	4.000	46.000	94.000
Vergi % 20 (-)	(800)	(9.200)	(18.800)
Vergi Sonrası Kar	3.200	36.800	75.200
Amortisman (+)	20.000	20.000	20.000
NNA	23.200	56.800	95.200

Net nakit akışları hesaplanan projenin ilgili senaryolara göre net bugünkü değeri hesaplanır.

$$NBD_{En\ Kötü} = -80.000 + \frac{23.200}{(1 + 0,10)^1} + \frac{23.200}{(1 + 0,10)^2} + \frac{23.200}{(1 + 0,10)^3} + \frac{23.200}{(1 + 0,10)^4}$$

$$NBD_{En\ Kötü} = -6.485$$

$$NBD_{Beklenen} = -80.000 + \frac{56.800}{(1 + 0,10)^1} + \frac{56.800}{(1 + 0,10)^2} + \frac{56.800}{(1 + 0,10)^3} + \frac{56.800}{(1 + 0,10)^4}$$

$$NBD_{Beklenen} = 100.048$$

$$NBD_{En\ İyi} = -80.000 + \frac{95.200}{(1 + 0,10)^1} + \frac{95.200}{(1 + 0,10)^2} + \frac{95.200}{(1 + 0,10)^3} + \frac{95.200}{(1 + 0,10)^4}$$

$$NBD_{En\ İyi} = 220.771$$

Son adımda ise her senaryo için bulunan net bugünkü değerler ile olasılık oranları çarpımları toplanarak projeye ait beklenen net bugünkü değer bulunur.

Senaryolar	NBD	Olasılık	NBD x Olasılık
En Kötü	-6.485,00	0,25	-1.621,25
Beklenen	100.048,00	0,50	50.024,00
En İyi	220.771,00	0,25	55.192,75
(B(NBD))			103.595,50

Yatırım projesinin tüm olası senaryoları değerlendirildiğinde, projenin Beklenen Net Bugünkü Değeri (B(NBD)) pozitif çıktığı için, projenin kabul edilmesi gerekmektedir.

1.5.2.3 Riskli Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesi

Risk içeren yatırım projelerinin analizinde temel prensip, projenin risk seviyesinin tespit edilmesinin ardından, bu riski dengeler nitelikte bir faktörün analize dahil edilmesidir. Beklenen nakit akışlarının en doğru şekilde tahmin edilmesi için, olası senaryolar detaylı bir şekilde incelenir. İşletmeler, iskonto oranını belirlerken, riski dengeleyecek daha yüksek bir oranı tercih edebilirler. Alternatif olarak, nakit akışlarının kesin olduğuna inanılan kısımların değerlendirmeye alınması da mümkündür.

Yatırım projelerinin barındırdığı risk şu üç ifadeyle tanımlanabilir;

- Proje riski
- İşletme iş riski
- Projenin pazar riski

Yatırım kararlarında hangi faktörlerin öncelikli olduğu, şirketin gerçekleştirdiği varlık çeşitlendirmesi ve şirketin çıkarları doğrultusunda yatırımcıların yaptığı yatırım çeşitlendirmelerine göre belirlenir (Gürsoy, 2014: 505).

Risk analizi süreci şu şekilde ilerler:

- Belirsiz veya kesin olarak tanımlanamayan girdilerin seçilmesi ve bu girdilerin bağımlı ya da bağımsız olarak sınıflandırılması,
- Bu belirsiz girdiler için olasılık dağılımlarının tahmin edilmesi,
- Bu tahminlere dayanarak sonuçların hesaplanması ve olasılık dağılımlarının belirlenmesi (Yılmaz, 1997: 210).

Yatırım projelerini değerlendirirken risk unsurlarını göz önünde bulunduran temel yöntemler aşağıdaki gibidir;

1. Riske göre düzeltilmiş iskonto oranı yöntemi,
2. Belirlilik eşitliği yöntemi,
3. Net nakit akışlarının olasılık dağılımı yöntemi,
4. Karar ağacı yöntemi,
5. Simülasyon yöntemi.

1.5.2.3.1 Riske Göre Uyarlanmış İskonto Yöntemi

Yatırımcılar, daha riskli yatırımlardan daha yüksek risk primi ve getiri beklentisine sahiptirler. Aynı şekilde, projeler değerlendirilirken kullanılan marjinal sermaye maliyeti iskonto oranına, projenin risk düzeyine göre değişen bir risk primi eklenir (Okka, 2013: 330).

Yatırımın gerçekleştirildiği ülkenin, bölgenin, sektörün ya da yatırımın yapıldığı zamanın risk düzeyini etkilediği bilinir. Yatırımcının projeye yönelik algıladığı risk bir oran olarak belirlenir ve bu oran, beklenen getiriye eklenir. Sonuç olarak, projeye ilişkili nakit akışları, risk primi eklenmiş daha yüksek bir iskonto oranı kullanılarak indirgenir. Bu, riskin hesaplamada dikkate alındığı anlamına gelir. Nakit akışlarının yüksek bir oranla indirgenmesi, projenin Net Bugünkü Değerini azaltır. Eğer projenin Net Bugünkü Değeri pozitifse, proje kabul edilir; aksi takdirde reddedilir (Yalçınar & Aksoy, 2011: 234).

Örnek: Bir firma yatırım yapmayı planladığı projeye ait risksiz iskonto oranı beklentisi %15 dir. Firma yatırım yapacağı bölgenin hammadde ve piyasaya uzak olduğu düşüncesi ile projenin riskli olduğunu öngörmekte ve yatırımın getiri oranına %7 oranında risk primi ilave etmeyi düşünmektedir. Projenin ilk yatırım tutarı 250.000 TL olup faydalı ömrü 4 yıldır ve yıllık nakit girişleri aşağıdaki gibidir.

Tablo 6. Riske Göre Uyarlanmış İskonto Yöntemi Örnek Nakit Girişleri Tablosu

Yıllar	N.G.
1	80.000
2	100.000
3	130.000
4	90.000

Öncelikle projeye ait risksiz iskonto oranına göre NBD sini hesaplayalım;

$$NBD = \frac{80.000}{(1 + 0,15)^1} + \frac{100.000}{(1 + 0,15)^2} + \frac{130.000}{(1 + 0,15)^3} + \frac{90.000}{(1 + 0,15)^4} - 250.000$$

$$NBD = 32.114$$

Çıkan sonuca göre risksiz iskonto oranı göz önüne alındığında projeden beklenen net bugünkü değerin pozitif çıktığı yani projenin kabul edilebileceği anlamı çıkarılmaktadır. Fakat yatırımcı projenin risk barındırdığını dolayısı ile ilave risk piriminin de ilave edildiği net bugünkü değeri hesaplamak gerekmektedir.

$$NBD = \frac{80.000}{(1 + 0,22)^1} + \frac{100.000}{(1 + 0,22)^2} + \frac{130.000}{(1 + 0,22)^3} + \frac{90.000}{(1 + 0,22)^4} - 250.000$$

$$NBD = -5.012$$

İskonto oranının %15 den %22 ye çıkarılması nedeniyle projenin net bugünkü değerinin negatif olduğu, dolayısıyla yatırım projesinin ret edilmesi gerektiği gözlemlenmektedir.

Eğer bir firma yatırım projelerini değerlendirmek için Net Bugünkü Değer (NBD) yerine İç Verim Oranı (İVO) yöntemini tercih ediyorsa, bu durumda projenin İç Verim Oranı, belirlenen risk seviyesine göre öngörülen minimum İç Verim Oranı ile karşılaştırılır. Projenin İç Verim Oranı, risk düzeltilmiş İç Verim Oranından yüksekse, proje kabul edilir. Eğer daha düşükse, proje reddedilir (Akgüç, 1998: 395).

1.5.2.3.2 Belirlilik Eşdeğeri Yöntemi

Riski göz önünde bulunduran başka bir yatırım değerlendirme yöntemi, yatırımın ekonomik ömrü boyunca elde edilecek net nakit akışlarını risk seviyesine göre ayarlayan belirlilik eşdeğeri yöntemidir. Bu yöntem, risk düzeltilmiş iskonto oranı yönteminden farklı olarak, Net Bugünkü Değer (NBD) hesaplaması yapılırken risk unsuru, iskonto oranının kendisine değil, hesaplamanın pay kısmında bulunan net nakit akışlarına uygulanır (Moyer vd., 1990: 380). Bu yöntem aşağıdaki şekilde formüle edilebilir.

$$NBD = \sum_{t=1}^n \frac{\alpha_n N \cdot G_n}{(1 + i)^n} - I_0$$

Denklemden yer alan sembollerin birçoğu NBD formülü ile açık bir şekilde belirtilmiştir. Denklemden farklı olan α_n sembolü üzerinde duracak olursak bu sembol n dönemi için belirlilik eşdeğeri katsayısını belirlemektedir. Belirlilik eşdeğeri katsayısı şu şekilde formüle edilebilir;

$$\alpha_n = \frac{\text{Belirli (Asgari) Net Nakit Girişi}}{\text{Riskli (Beklenen) Net Nakit Girişi}}$$

Belirlilik eşdeğeri katsayısı (α), 0 ile +1 arasında değişen ve riskle ters bir ilişkiye sahip olan bir değerdir. Risk arttıkça, bu katsayı küçülerek sıfıra yaklaşır; risk azaldıkça ise belirlilik katsayısı büyüyerek +1'e yaklaşır. Riskin bulunmadığı durumlarda, bu katsayı +1 olarak belirlenir.

Örnek: Faydalı ömrünün 5 yıl ve ilk yatırım tutarı 250.000 TL olan bir yatırım projesine ait beklenen ve asgari nakit akışları aşağıdaki tabloda verilmiştir. Yatırıma ait risksiz iskonto oranı ise %15 dir. Belirlilik eşdeğeri yöntemine göre projeyi değerlendirelim.

Tablo 7. Belirlilik Eşdeğeri Örnek NNG Tablosu

Yıllar	NNG (Bin TL)	Asgari NNG (Bin TL)
1	80	70
2	100	80
3	130	110
4	90	75
5	75	45

Öncelikle belirlilik eşdeğeri katsayılarını hesaplayalım. Belirlilik eşdeğer, katsayısı yukarıda formülde ifade edildiği gibi asgari net nakit girişlerinin beklenen net nakit girişlerine oranlanması ile hesaplanır.

$$\alpha_1 = \frac{70}{80} = 0,875 \quad \alpha_2 = \frac{80}{100} = 0,80 \quad \alpha_3 = \frac{110}{130} = 0,85 \quad \alpha_4 = \frac{75}{90} = 0,83$$

$$\alpha_5 = \frac{45}{75} = 0,60$$

Ardından, belirlilik eşdeğeri katsayıları, beklenen net nakit girişleriyle çarpılır, böylece düzeltilmiş net nakit girişleri hesaplanır. Bu düzeltilmiş net nakit girişleri kullanılarak yatırım projesinin Net Bugünkü Değeri (NBD) tespit edilir.

$\alpha_n (1)$	NNG (2)	1 TL NBD'i (%15) (3)	Düzeltilmiş NBD (1x2x3)
0,875	80	0,870	60,90
0,80	100	0,756	60,48
0,85	130	0,657	72,60
0,83	90	0,572	42,73
0,60	75	0,497	22,37
			259,08

Projenin düzeltilmiş NBD si 259,08 projenin yatırım tutarı 250,00 dolayısıyla aradaki fark pozitif olduğu yani NBD si 0'dan büyük olduğu için proje kabul edilir.

1.5.2.3.3 Net Nakit Akımları Olasılık Dağılımı Yöntemi

Olasılık dağılımı, yatırım projelerinin değerlendirilmesinde riski dikkate alan yöntemlerden biridir. Bu yöntemde, dönemsel nakit akışları tek bir değer yerine, ekonominin gelecekteki muhtemel durumlarına göre olasılıklarla yeniden değerlendirilir ve her bir olasılık için nakit akışı tahminleri yapılır (Yalçınar & Aksoy, 2011: 237). Olasılık dağılımındaki dağılışın ölçüsü standart sapmadır (Akgüç, 1998: 399).

$$\sigma = \sqrt{\sum_{t=1}^n (NG_{xt} - NG'_t)^2 \times P_{xt}}$$

σ = Standart sapma

NG_{xt} = Olasılık ile ağırlıklandırılmış nakit girişi

NG'_t = Beklenen nakit girişi

P_{xt} = Nakit girişinin olasılık değeri

Örnek: Aşağıdaki tabloda verilen iki projeye ait verileri olasılık dağılımı yöntemine göre değerlendirip hangi projeyi seçmemiz gerektiğini bulalım.

Tablo 8. NNA Olasılık Dağılımı Yöntemi Örnek Nakit Girişleri Tablosu

H Projesi (Bin TL)			K Projesi (Bin TL)		
Olasılık	NG_{xt}	NG'_t	Olasılık	NG_{xt}	NG'_t
0,10	30.000	3.000	0,10	20.000	2.000
0,20	35.000	7.000	0,25	30.000	7.500
0,40	40.000	16.000	0,30	40.000	12.000
0,20	45.000	9.000	0,25	50.000	12.500
0,10	50.000	5.000	0,10	60.000	6.000
Toplam		40.000	Toplam		40.000

Öncelikle her iki projenin de standart sapmasını hesaplayalım;

$$\sigma_H = \sqrt{(30.000 - 40.000)^2 \times 0,10 + (35.000 - 40.000)^2 \times 0,20 + (40.000 - 40.000)^2 \times 0,40 + (45.000 - 40.000)^2 \times 0,20 + (50.000 - 40.000)^2 \times 0,10}$$

$$\sigma_H = \sqrt{30.000.000} = 5.477,23$$

$$\sigma_K = \sqrt{(20.000 - 40.000)^2 \times 0,10 + (30.000 - 40.000)^2 \times 0,25 + (40.000 - 40.000)^2 \times 0,30 + (50.000 - 40.000)^2 \times 0,25 + (60.000 - 40.000)^2 \times 0,10}$$

$$\sigma_K = \sqrt{130.000.000} = 11.401,75$$

Sonraki adım olarak varyasyon (değişim) katsayısını hesaplayalım;

$$Varyasyon(Değişim)Katsayısı_H = \frac{\sigma_H}{NG_H} = \frac{5.477,23}{40.000} = 0,137$$

$$Varyasyon(Değişim)Katsayısı_K = \frac{\sigma_K}{NG_K} = \frac{11.401,75}{40.000} = 0,285$$

Bulunan sonuçlara göre K projesine ait riskin H projesine göre daha yüksek olduğu ve dolayısıyla H projesinin tercih edilmesi gerektiği söylenebilir.

1.5.2.3.4 Karar Ağacı Yöntemi

Şimdiye kadar, bir projenin risklerini belirlemek için kullanılan metodolojilere yoğunlaştık. Bu, yatırım planlamasının önemli bir unsuru olmakla birlikte, yöneticiler risk değerlendirmenin yanı sıra riski minimize etme yöntemlerine de ilgi gösterirler. Riski azaltmanın bir yöntemi, projeleri böyle bir biçimde tasarlamaktır ki, harcamalar birdenbire değil, zaman içinde kademeli olarak gerçekleştirilsin. Bu yöntem, yöneticilere elde edilen yeni verileri kullanarak kararlarını gözden geçirme ve ek yatırım yapma ya da projeyi durdurma şansı tanır. Bu tür bir analiz, karar ağaçlarının kullanımını gerektirir (Brigham & Ehrhardt, 2011: 451).

Karar ağacı metodu, belirsiz ortamlarda kompleks yatırım zorluklarını aşmada kullanılır. Bu metodda, dallanma özelliği taşıyan bir yapı ile tüm olası alternatifler değerlendirilir. Yatırımcılar, bu yöntemle, hangi adımların öncelikli olduğunu belirleyebilirler. Bu kararlar, beklenen senaryoların gerçekleşme ihtimaline dayanır. Ancak, bu senaryolar oluşmazsa, yatırımcılar sonraki dönemlerde başlangıçtaki planlarını güncelleyebilirler (Anbar & Alper, 2015: 311).

Karar ağacı modelinde, karar verme noktaları ağacın dallanma başlangıçlarıdır. Bu noktalarda, karar alıcılar çeşitli seçenekler arasından bir yön belirlemek durumundadır. Öte yandan, şans noktaları ağacın dallarından biri olarak, gelecekte meydana gelmesi muhtemel olayları temsil eder. Bu olaylar, karar vericilerin etki alanı dışında olan rastgele değişkenlerdir (Okka, 2013).

Karar ağacı metodunun yatırım projelerini analiz etmede izlenen aşamalar şöyle özetlenebilir:

1. Başlangıçta, problem net bir şekilde tanımlanır ve bir karar ağacı tasarlanır.
2. Karar ağacına, her bir olayın meydana gelme şansı ve ilgili nakit akışları eklenir.
3. Karar ağacındaki her bir yol için, ilgili olasılıklar çarpılarak toplam olasılık değerleri elde edilir.
4. Her bir yolun mevcut net değeri hesaplanır.
5. Hesaplanan bu net değerler ile ilgili yolların toplam olasılıklarının çarpımı, projenin tahmini net mevcut değerini ortaya çıkarır.

$$NBD_{Beklenen} = \sum_{t=1}^n (NBD_t \times P_t)$$

NBD_t = Karar ağacı yolunun net bugünkü değeri

P_t = Karar ağacı yolunun bileşik olasılığı

1. Beklenen net bugünkü değere ait standart sapma(risk) hesaplanır.

$$\sigma_{NBD} = \sqrt{\sum_{t=1}^n (NBD_t - NBD_{Beklenen})^2 \times P_t}$$

2. Değişim katsayıları hesaplanarak riski en düşük bulunan proje yatırım için seçilir.

Örnek: İşletme faydalı ömrü iki yıl olan H ve K projeleri arasında seçim yapacaktır. H projesinin yatırım tutarı 80.000TL, K projesinin yatırım tutarı 100.000TL olup yıllara göre olasılık dağılımları ile birlikte beklenen nakit akışları ve bileşik olasılıkları aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

H projesine ait karar ağacı;

Tablo 9. Karar Ağacı Yöntemi H Projesi Örnek Olasılık ve Nakit Girişleri Tablosu

1.Yıl		2.Yıl		Yol	Bileşik Olasılık
Olasılık	NNG	Olasılık	NNG		
%50	60.000	%60	70.000	1	%30
		%20	80.000	2	%10
		%20	60.000	3	%10
%40	70.000	%70	60.000	4	%28
		%30	40.000	5	%12
%10	30.000	%75	40.000	6	%0,75
		%25	50.000	7	%0,25

K projesine ait karar ağacı;

Tablo 10. Karar Ağacı Yöntemi K Projesi Örnek Olasılık ve Nakit Girişleri Tablosu

1.Yıl		2.Yıl		Yol	Bileşik Olasılık
Olasılık	NNG	Olasılık	NNG		
%80	70.000	%30	80.000	1	%24
		%70	50.000	2	%56
%20	60.000	%100	40.000	3	%20

Verilen karar ağaçları ve belirtilen yatırım tutarları göz önüne alınarak projelere ait beklenen net bugünkü değer, standart sapma ve varyasyon katsayılarını hesaplayıp hangi projeyi seçeceğimize karar verelim.

Öncelikle H projesine ait beklenen net bugünkü değeri bulalım;

$$Yol\ 1\ NBD_H = (60.000 \times 0,893) + (70.000 \times 0,797) - 80.000 = 29.370$$

$$Yol\ 2\ NBD_H = (60.000 \times 0,893) + (80.000 \times 0,797) - 80.000 = 37.340$$

$$Yol\ 3\ NBD_H = (60.000 \times 0,893) + (60.000 \times 0,797) - 80.000 = 21.400$$

$$Yol\ 4\ NBD_H = (70.000 \times 0,893) + (60.000 \times 0,797) - 80.000 = 30.330$$

$$Yol\ 5\ NBD_H = (70.000 \times 0,893) + (40.000 \times 0,797) - 80.000 = 14.390$$

$$Yol\ 6\ NBD_H = (30.000 \times 0,893) + (40.000 \times 0,797) - 80.000 = -21.330$$

$$Yol\ 7\ NBD_H = (30.000 \times 0,893) + (50.000 \times 0,797) - 80.000 = -13.360$$

Beklenen net bugünkü değere ulaşmak için çıkan sonuçları bileşik olasılıkla çarpıp çıkan sonuçları toplamamız gerekmektedir.

Yol	Yolun NBD'i	Bileşik Olasılık	Beklenen NBD
1	29.370	0,30	8.811
2	37.340	0,10	3.734
3	21.400	0,10	2.140
4	30.330	0,28	8.492,40
5	14.390	0,12	1.726,80
6	-21.330	0,075	-1.599,75
7	-13.360	0,025	-334
			22.970,45

H projesine ait beklenen net bugünkü değerin olasılık dağılımının standart sapması (projenin riski);

$$\sigma_{NBD} = \sqrt{\sum_{t=1}^n (NBD_t - NBD_{Beklenen})^2 \times P_t}$$

$$\sigma_{NBD_H} = \sqrt{(29.370 - 22.970,45)^2 \times 0,30 + (37.340 - 22.970,45)^2 \times 0,10 + (21.400 - 22.970,45)^2 \times 0,10 + (30.330 - 22.970,45)^2 \times 0,28 + (14.390 - 22.970,45)^2 \times 0,12 + (-21.330 - 22.970,45)^2 \times 0,075 + (-13.360 - 22.970,45)^2 \times 0,025}$$

$$\sigma_{NBD_H} = 15.407$$

H projesine ait değişim katsayısı;

$$Varyasyon(Değişim)Katsayısı_H = \frac{\sigma_{NBD_H}}{NBD_{Beklenen}} = \frac{15.407}{22.970,45} = 0,671$$

K projesine ait beklenen net bugünkü değeri bulalım;

$$Yol 1 NBD_K = (70.000 \times 0,893) + (80.000 \times 0,797) - 100.000 = 26.270$$

$$Yol 2 NBD_K = (70.000 \times 0,893) + (50.000 \times 0,797) - 100.000 = 2.360$$

$$Yol 3 NBD_K = (60.000 \times 0,893) + (40.000 \times 0,797) - 100.000 = -14.540$$

Beklenen net bugünkü değere ulaşmak için çıkan sonuçları bileşik olasılıkla çarpıp çıkan sonuçları toplamamız gerekmektedir.

Yol	Yolun NBD'i	Bileşik Olasılık	Beklenen NBD
1	26.270	0,24	6.304,80
2	2.360	0,56	1.321,60
3	-14.540	0,20	-2.908
			4.718,40

K projesine ait beklenen net bugünkü değerin olasılık dağılımının standart sapması (projenin riski);

$$\sigma_{NBD_K} = \sqrt{(26.270 - 4.718,40)^2 \times 0,24 + (2.360 - 4.718,40)^2 \times 0,56 + (-14.540 - 4.718,40)^2 \times 0,20}$$

$$\sigma_{NBD_K} = 13.739$$

K projesine ait değişim katsayısı;

$$Varyasyon(Değişim)Katsayısı_K = \frac{\sigma_{NBD_K}}{NBD_{Beklenen}} = \frac{13.739}{4.718,40} = 2,912$$

Her iki projenin değişim katsayıları göz önünde bulundurularak yatırımcı değişim katsayısı küçük olan H projesini seçmelidir.

1.5.2.3.5 Simülasyon Yöntemi

Simülasyon yöntemi, önceden tanımlanmış olasılık dağılımlarını temel alarak ve rastgele sayılar kullanarak risk içeren sonuçları öngörmek için kullanılan, istatistiksel bir yöntemdir. Bu yaklaşımda, nakit akışını etkileyen değişkenler matematiksel bir modelde entegre edilir ve bu model çok sayıda kez tekrarlanır. Bu tekrarlar, finans uzmanlarının projenin getirisine veya net bugünkü değerine dair olasılık dağılımını oluşturmaya olanak tanır (Aydın vd., 2014: 290).

Simülasyon, çok çeşitli alanlarda kullanılan ve bir sistemi modellemek için bilgisayar kullanımını şart koşan, matematiksel temellere dayanan nicel bir yöntemdir (Sarıaslan, 1997: 266).

Bu metod, senaryo analizine göre daha kompleks bir yaklaşım olarak tanımlanabilir. Bu yaklaşımla, projeler çeşitli senaryolar veya durumlar altında incelenebilir. Esasında, bu metod, senaryo analizinin ileri düzeyde geliştirilmiş bir versiyonu olarak kabul edilir (Brealey vd., 2001: 473).

2. YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİ

Bu bölümde öncelikle yönetim bilişim sistemlerinin tanımı, kavramsal çerçevesi, tarihsel gelişim sürecine yer verilecektir. Takip eden kısımlarda ise yönetim bilişim sistemine ait özellikler ve faydalarına yönelik bilgiler ifade edilecektir. Bölümün son kısmında ise yönetim bilişim sisteminin elemanları açıklanmaya çalışılacaktır.

“Bir işi yönetmek, bir işin geleceğini yönetmektir; bir işin geleceğini yönetmekse bilgiyi yönetmek demektir.”

Marion Harper

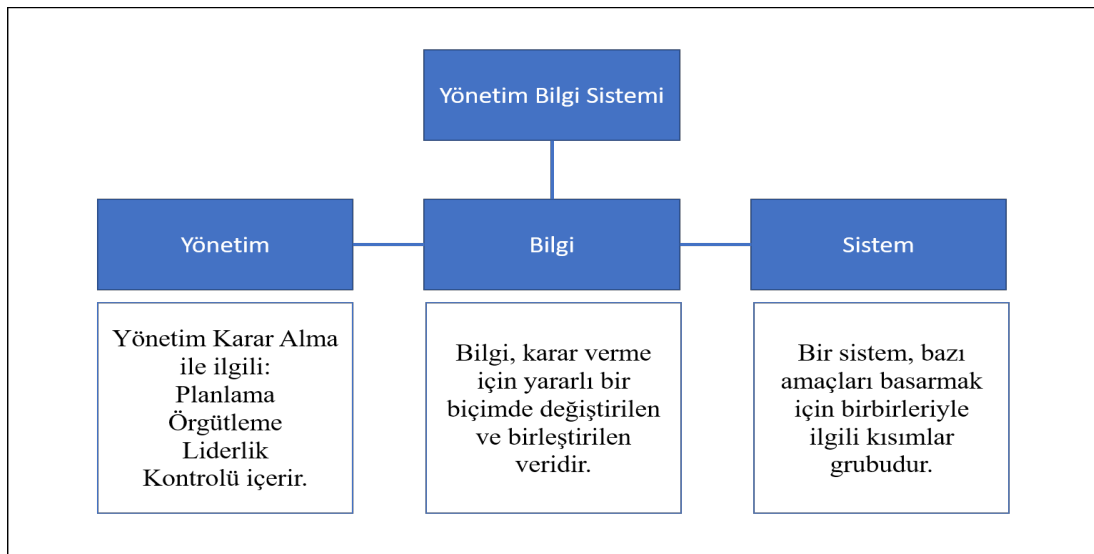
2.1 YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİNİN TANIMI VE ÇERÇEVESİ

Yönetim genel olarak bir amaç için oluşturulmuş herhangi bir işletme, girişim, firma, kuruluş veya kurum anlamına gelir. Yönetim, kuruluşu veya bileşenlerini hedeflerine ulaşma yönünde yönlendirmekten sorumlu kişileri ifade etmek için kullanılır. Bilgi, yönetimin kararları için girdileri, sistem ise kaynakları fiziksel ve enformasyonel dönüşümleri gerçekleştirmek için kullanan ve daha sonra kullanılmak üzere çıktılar üreten herhangi bir dinamik varlıktır (Grad, 1979: 3).

Yönetim Bilişim Sistemleri (YBS) konusunda evrensel bir tanımın olmaması (Lucey & Lucey, 2005: 4), bu alanın çok yönlülüğünü gösterir. Farklı yazarlar, YBS'yi değişik perspektiflerden ele alarak, bu terimi çeşitli şekillerde tanımlamış ve birçok yeni terim önermişlerdir (Ülgen, 1990: 73).

Yönetim Bilişim Sistemleri, günlük hayatta çeşitli şekillerde anılır: bilgi sistemleri, karar destek sistemleri, elektronik bilgi işlem sistemleri gibi. Bu terim, işletmelerin, kurumların veya organizasyonların iç ve dış kaynaklardan gelen ham verileri toplayan, bu verileri analiz ederek işlenmesini sağlayan ve sonuçları yöneticilere sunan bir sistemi ifade eder. Bu sistemler, veri toplama, süzgeçleme ve analiz aşamalarından geçirerek, işlenmiş bilgileri anlamlı ve kullanışlı hale getirir. Böylece, karar alma süreçlerinde yöneticilere kritik destek sağlarlar. Kısacası, yönetim bilişim sistemleri, organizasyonların daha etkili ve verimli çalışmasına yardımcı olan, veri odaklı çözümler sunar (Anameriç, 2005: 3).

Şekil 2: Yönetim Bilgi Sitemi Temel Anlamı

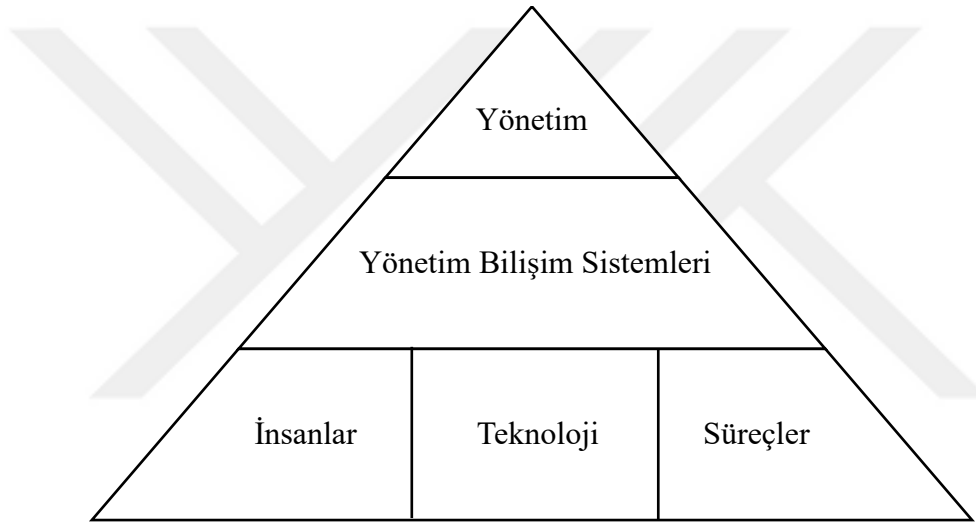


Kaynak: Murdick, 1977: 719

Yönetim Bilişim Sistemleri (YBS), bir organizasyonun yönetim süreçlerinde kullanılan bilgilerin işlenmesi ve aktarılmasını kolaylaştıran sistemler olarak ifade edilmektedir. Birden fazla tanım olmasına rağmen, bu tanımların ortak bir noktada bulunduğu görülebilir: YBS, bir organizasyon içinde karar alma süreçlerini destekleyen sistemler olarak tanımlanabilir (Ülgen, 1990: 74).

Laudon ve Laudon'a göre (2002: 8) Yönetim Bilişim Sistemleri (YBS), organizasyonların karar alma, koordinasyon, kontrol, analiz ve veri görselleştirme süreçlerinde destek olmak amacıyla, bilgi toplama, işleme, saklama ve dağıtımında ilgili bölümlerin etkileşimli çalışmasını ifade eder.

Şekil 3: Yönetim Bilişim Sistemlerinin Organizasyon Hiyerarşisindeki Yeri



Kaynak: Sebetci, 2018: 120.

Şekilde yönetim bilişim sistemlerinin organizasyon içindeki hiyerarşik yerleşimi açıklanmıştır. Üçgenin tabanında bulunan üç temel bileşen, sistemin ana dayanaklarını temsil eder. Bu bölüm, sağlanan teknoloji, bu teknolojiyi kullanacak olan personel ve ilgili iş süreçlerinden meydana gelir.

Yönetim bilişim sistemi, organizasyonun her aşamasını kapsayan, bilgi akışını kontrol eden ve her bir birimden yönetim katmanına bilgi akışını sağlayan entegre sistemler topluluğudur. Bu disiplinde, bilginin sürekli olarak üretilmesi, geliştirilmesi, yönetilmesi, güncellenmesi, yayılması, güvenliğinin sağlanması ve kontrolünün yürütülmesi hedeflenir. Bu, işletmeler için sürekli gelişen ve dinamik bir yapı oluşturur (Sebetci, 2018: 121). Yönetim bilişim sistemlerinin etkin çalışması için, organizasyonların ihtiyaç duyduğu bazı kilit alan uzmanlıkları aşağıda listelenmiştir.

Şekil 4: Yönetim Bilişim Sistemlerinin İhtiyacı Olan Uzmanlar



Kaynak: Sebetci, 2018: 121.

2.2. YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMLERİNİN GELİŞİMİ

Yönetim Bilişim Sistemleri'nin (YBS) evrimi, hesaplama ve kayıt tutma araçları ile bilgi toplama tekniklerinin gelişimiyle paralel bir şekilde ilerlemiştir. Yönetim bilgi sistemlerinin ilk örneklerinden biri olarak görülen "Quipus" adlı araç, 1200'den 1525'e kadar İnka İmparatorluğu tarafından kullanılmıştır. Bu sistem, farklı renk ve düğümlere sahip iplik dizilerinden oluşuyordu. Kullanımı karmaşık olmasına rağmen, Quipus sayesinde bir eyalet veya bölgenin vergi bilgileri, depo stokları, asker sayıları, silah envanteri ve nüfus gibi bilgiler, iplere atılan düğümler aracılığıyla yöneticilere aktarılıyordu (Anameriç, 2005: 3).

Gelişen bilişim teknolojileri, tarih boyunca birçok evrim geçirmiştir. 20. yüzyılın ortalarına kadar, bilgi sistemlerinin ana görevleri, veri işleme, saklama ve elektronik veri işleme sistemleri aracılığıyla geleneksel muhasebe uygulamaları ile sınırlıydı.

Ancak, bilginin gerçekten faydalı olabilmesi için belirli bir amaca hizmet etmesi gerekmektedir. İşletmelerin faaliyetlerinde bilgiyi kullanılabilir kılmak ve teknolojik verimliliği artırmak, Yönetim Bilişim Sistemlerine (YBS) olan ihtiyacı ortaya çıkarmıştır. Bu ihtiyaç, bilgi sistemlerinin sadece işlem odaklı olmaktan çıkıp, stratejik karar alma süreçlerinde önemli bir rol oynamasına yol açmıştır.

Yönetim bilişim sistemlerinin ortaya çıkmasında şu iki konu etkili olmuştur (Long, 1989: 4) ;

- Bilgisayarların fiyat/performans oranının iyileşmesi; Bilgisayar gücünün daha geniş bir kullanıcı kitlesine ekonomik olarak sunulmasını mümkün kılmaktadır. Günümüzde, bazı şirketlerde her çalışanın kişisel hesaplama ihtiyaçları için bir mikro bilgisayar veya bir iş istasyonu bulunmakta ve bu cihazlar, şirketin merkezi bilgisayar sistemine bağlanabilmektedir.

- Son kullanıcıya yönelik yazılım çeşitliliği; YBS uzmanının doğrudan müdahalesine gerek kalmadan, son kullanıcılara gereken bilgileri sağlamak için çok sayıda yazılım paketi bulunmaktadır. 'Son kullanıcı' veya basitçe 'kullanıcı' ifadesi, bir bilgisayar sistemine veri giren veya sistemden çıkan bilgileri kullanan herhangi bir kişiyi ifade eder.

1960'lar ve 1970'lerde, yönetim raporlaması önemli bir konu haline geldi. Bu dönemde, bilgi teknolojilerinin kullanımı, işletme yönetimine yönelik hizmet veren raporların hazırlanmasında kritik bir rol oynamaya başladı. Bu ihtiyaca cevap olarak, işletme yöneticilerine yönelik karar destek raporları sağlayan yönetim bilişim sistemleri geliştirildi. Bu sistemler, veri toplama, işleme ve analiz ederek yöneticilere stratejik karar alma süreçlerinde yardımcı olacak bilgiler sunmayı amaçladı.

1970'lerden başlayarak, yönetim bilişim sistemlerinin daha etkin kullanılabilmesi ve elde edilen verilerin karar alma süreçlerine doğrudan katkıda bulunabilmesi için karar destek sistemleri geliştirilmeye başlandı. Bu sistemler, yöneticilerin daha bilinçli kararlar alabilmesi için gerekli bilgi ve analizleri sağlayarak, yönetim bilişim sistemlerinin işlevselliğini artırmayı amaçladı. Karar destek sistemleri, veri analizi, modelleme ve simülasyon gibi işlevlerle donatıldı ve böylece yöneticilere karmaşık iş problemlerini çözmek için gerekli araçları sundu.

1980'ler ve 1990'lar boyunca, bilgi teknolojilerindeki gelişmelerle birlikte, çeşitli özel sistemlerin geliştirilmesiyle yönetim bilişim sistemleri alanı genişledi. Bu

dönemde, son kullanıcılara doğrudan destek veren "Nihai Kullanıcı Bilgisayar Sistemleri" geliştirildi. Bunun yanı sıra, üst düzey yöneticilere yönelik kritik bilgiler sunan "Üst Yönetim Bilişim Sistemleri" hayata geçirildi. Ayrıca, karmaşık ve uzmanlık gerektiren sorunların çözümünde destek sağlayan "Uzman Sistemler" ve organizasyonların stratejik hedeflerine katkıda bulunan "Stratejik Bilişim Sistemleri" gibi çeşitli alanlarda yenilikler yapıldı. Bu sistemler, işletmelerin farklı ihtiyaçlarını karşılamak ve daha stratejik karar alma süreçlerine yardımcı olmak amacıyla tasarlandı (Mersinkaya, 2011: 25).

Bilgi sistemlerinin artan etkisi ve rollerinin genişlemesi dikkate değerdir. Zaman içinde, bilgisayar tabanlı bilgi sistemlerinin rolleri önemli ölçüde genişlemiştir. Bu genişleme, bir kuruluşun son kullanıcıları ve yöneticileri üzerinde de belirgin etkiler yaratmıştır. Özellikle, bu değişimlerin nasıl gerçekleştiğine ve organizasyonel yapı üzerindeki etkilerine dikkat etmek önemlidir (O'Brien, 1998: 46).

Tablo 11. Bilgi Sistemlerinin Zaman İçerisinde Değişimi

Veri İşleme 1950'ler-1960'lar	• Elektronik veri işleme sistemleri • İşlem işleme, kayıt tutma ve geleneksel muhasebe uygulamaları
Yönetim Raporlamaları 1960'lar-1970'ler	• Yönetim Bilgi Sistemi • Karar vermeyi desteklemek için önceden belirlenmiş bilgiler için yönetim raporları
Karar Desteği 1970'ler-1980'ler	• Karar Destek Sistemleri • Yönetimsel karar alma sürecine interaktif özel destek sistemleri
Stratejik ve Son Kullanıcı Desteği 1980'ler-1990'lar	• Son kullanıcı bilgi işlem sistemleri • Son kullanıcı verimliliği için doğrudan bilgi işlem desteği • Yönetici bilgi sistemleri • Üst yönetim için kritik bilgiler • Uzman sistemler • Son kullanıcılar için bilgiye dayalı uzman tavsiyesi • Stratejik bilgi sistemleri • Rekabet avantajı için stratejik ürünler ve hizmetler

Kaynak: O'Brien, 1998: 46.

2.3 YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMİNİN ÖZELLİKLERİ

Yönetim bilişim sistemi, insan gücünün ve makinelerin elektronik alt yapılar üzerinde entegre bir şekilde çalıştığı bir sistem olarak tanımlanabilir. Bu sistem, yönetim alanındaki bireylerin teknik, ekonomik ve sosyal süreçlerdeki etkileşimlerini destekler ve bilimsel bilginin elektronik ortamlarda kolaylıkla işlenmesini sağlar. Verilere her an ulaşılabilir olması, çok sayıda alt sistemin birleşiminden kaynaklanır ve insan gücü ile elektronik ortamlar arasındaki etkileşimi içerir. Bu sistemi etkin bir şekilde kullanacak olan yöneticilerin, bilgisayarlar ve elektronik ortamlarda bilgi işlemekle ilgili gerekli bilgi ve becerilere sahip olmaları önemlidir. Yönetim bilişim sistemleri, bilgi işlemenin yanı sıra bilgiyi anlamlı ve kullanışlı bir hale dönüştürme sürecini de içerir (Eroğlu & Külcü, 2013: 331).

Yönetim Bilişim Sistemlerinin (YBS) temel özellikleri şunlardır (Gümüştekin, 2004: 130);

1. Yönetimin İhtiyaçlarına Yönelik: YBS, öncelikle yönetim kademesinin ihtiyaçlarını karşılamak üzere tasarlanmıştır. Bu sistemler, yöneticilerin stratejik kararlar alırken ihtiyaç duydukları bilgilere odaklanır.

2. Karar Alma Sürecini Destekleme: YBS, karar alma sürecinde kritik bir role sahiptir. Sistem, veri toplama, işleme ve analiz etme gibi işlevlerle yöneticilere karar verme sürecinde yardımcı olur.

3. Uzun Vadeli Sonuçlara Odaklanma: YBS, günlük işlemlerden ziyade haftalık, aylık ve yıllık sonuçları değerlendirerek, uzun vadeli planlama ve strateji geliştirme süreçlerinde etkin bir rol oynar. Bu, yöneticilerin daha geniş perspektiften bakarak, organizasyonun geleceğine yön vermesine yardımcı olur.

4. Bilgi Desteği Sağlama: YBS, işletmenin çeşitli faaliyetlerine dair verileri düzenli bir şekilde kaydeden, saklayan, işleyen ve yöneticilere kullanılabilir bilgiler sunan sistemlerdir.

5. Bilgisayar Tabanlı İnsan-Makine Sistemi: YBS, bilgisayar tabanlı bir insan-makine sistemidir. Bu sistemler teorik olarak bilgisayarsız da kurulabilir, ancak etkin ve verimli bir sistem için bilgisayar kullanımı zorunludur.

6. Bütünleşik Sistem Olma: YBS, genellikle işletmenin pazarlama, üretim, finans, muhasebe, insan kaynakları, araştırma ve geliştirme, halkla ilişkiler gibi çeşitli

işlevsel alanlarına hizmet eden alt sistemlerden oluşur. Yönetim için gerekli bilgiler, ortak bir veritabanında toplanır ve yöneticilerin ihtiyaçlarına göre bu veritabanından erişilebilir. Bu bütünleşik yapı, veri entegrasyonunu ve yönetim süreçlerinin etkinliğini artırır.

2.4 YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMİNİN ROLÜ VE FAYDALARI

İşletme çabalarının her alanındaki yönetim, daha rekabetçi ve dolayısıyla daha karlı olmaya zorlanmaktadır. Geçmişte yönetim bu göreve rekabet gücünü artırma çabalarını insan, malzeme ve para kaynaklarına odaklayarak yaklaşmıştı. Örneğin, işi basitleştirme teknikleri ve çalışan motivasyonu sıklıkla insan kaynağının etkinliğini artırmak için kullanılır. Yöneticiler malzeme kaynağının hareketini, depolanmasını ve kullanımını bir sanat formuna yükselttiler. Orta ve büyük ölçekli her şirkette, şirketin yatırım stratejilerini ve parasal kaynağının uygulanmasını planlayacak en az bir planlamacı ve genellikle bir finansal uzman ekibi bulunur. Bu çabaların başarılı olduğu kanıtlanmıştır ancak bunlar tek başına bir şirketin dünya pazarında rekabetçi kalabilmesi için yeterli değildir. Yöneticiler rekabet avantajı elde etmek için topyekûn bir çaba içinde bilgi kaynağına bakmaktadırlar (Long, 1989: 14).

Yönetim Bilgi Sistemi (YBS) Amaçları: Yönetim Bilgi Sisteminin amaçları aşağıdaki gibidir (Surwade, 2016: 201):

Yönetim Fonksiyonlarının Desteklenmesi: YBS, yönetimin planlama ve kontrol işlevlerini daha verimli ve etkili hale getirmede önemli bir rol oynar. YBS, yöneticilere hızlı ve zamanında bilgi sağlayarak, işlerin daha etkin yürütülmesine katkıda bulunur.

Performans Raporlama: YBS tarafından üretilen raporlar, insan, malzeme, makine, finans ve yönetim performansı hakkında bilgiler sunar. Bu raporlar, kuruluşun kaynaklarının nasıl kullanıldığını aydınlatır.

Maliyet Kontrolü: YBS, boşa kalma süreleri, iş gücü devri, israf ve kayıplar ile kapasite fazlalıkları hakkında bilgi sağlayarak maliyet kontrolüne yardımcı olur.

Performans Değerlendirme: YBS, gerçekleşen performansın standart ve bütçelenmiş performansla karşılaştırılmasını sağlar. Bu karşılaştırma, yönetimin dikkatini çekecek ve iyileştirici adımların atılmasına yol açacak farklılıkları ortaya koyar.

Fırsatların Değerlendirilmesi: YBS, mevcut fırsatları değerlendirmek için kuruluşun yönetim gücünü (yani güçlü yönlerini) belirlemeye yardımcı olur.

Kalite ve Üretim İstatistikleri: YBS, reddedilme, kusurlu ve bozulma oranlarına ilişkin üretim istatistiklerini rapor eder ve bunların maliyet ile ürün kalitesi üzerindeki etkilerini belirler.

Yönetim Bilişim Sistemleri (YBS), işletmelerin performansını ve verimliliğini artırmada önemli rol oynar. YBS'nin işletmelere sağladığı faydalar şunlardır (Sarıhan, 1998: 201):

1. Operasyonel Verimliliği Artırma: YBS, işletmelerdeki rutin işleri daha hızlı ve ekonomik bir şekilde yapılmasını sağlar, böylece genel işlevsel verimlilik artar.

2. Müşteri Hizmetlerini Geliştirme: Bankacılık ve turizm gibi hizmet odaklı sektörlerde, YBS müşteri işlemlerini hızlandırır ve bilgisayar destekli sistemler aracılığıyla daha kaliteli hizmet sunar.

3. Yeni Ürün Geliştirme ve İnovasyon: Günümüzde bilgi, önemli bir üretim kaynağı ve hizmet sektöründe bir ürün olarak kabul edilir. Bilgi tabanlı ürünler üreten işletmelerde YBS, ürün geliştirme ve inovasyon süreçlerini destekler.

4. Rekabet Üstünlüğü: Bilgiyi etkili bir şekilde işleyen ve üretime dönüştüren işletmeler, rakiplerine göre önemli avantajlar sağlar. Bu bilgiler, ürünler, müşteriler, piyasa durumu veya rakiplerle ilgili olabilir.

5. Pazarda Yeni Fırsatları Keşfetme: YBS, pazardaki yeni fırsatları tespit etmeye ve bunlardan yararlanmaya olanak tanır.

6. Stratejik Planlama ve Yönetim Koordinasyonu: YBS, stratejik planlamayı önemli hale getirir ve yönetim hiyerarşisinin azalmasıyla üst düzey yönetim ile çalışanlar arasında daha iyi bir koordinasyon sağlar. Özellikle büyük işletmelerde, yöneticiler ile çalışanlar arasındaki iletişim kopukluklarını azaltır.

7. Zaman ve Emek Tasarrufu, Kurumsallaşma Desteği: YBS hem zaman hem de emek tasarrufu sağlayarak işletmelerin kurumsallaşmasına yardımcı olur.

Bu faydalar, işletmenin farklı hiyerarşik seviyelerinde değişik amaçlarla gerçekleştirilir ve böylece YBS'nin katkıları çeşitli şekillerde hissedilir.

2.5 YÖNETİM BİLİŞİM SİSTEMİNİN ELEMANLARI

Çeşitli organizasyonel düzeylerde destek sağlayan Yönetim Bilişim Sistemleri'nin (YBS) farklı alt bileşenleri şu şekilde sıralanabilir (Laudon & Laudon, 2002: 34):

1. Atomik İş İşleme Sistemleri
2. Yönetim Raporlama Sistemleri
3. İletişim Destek Sistemleri
4. Yönetici Destek Sistemleri
5. Uzman Bilgi İş Sistemleri
6. Ofis Otomasyon Sistemi
7. Karar Destek Sistemleri

Sistemler, organizasyonun farklı katmanlarında bulunan işçilerin ve yöneticilerin ihtiyaçlarına hizmet etmek üzere temel fonksiyonel alanlara uygun şekilde tasarlanmıştır. Bu şekilde, satış, üretim, pazarlama, finans ve insan kaynakları gibi temel işlevlerde destek sağlamak amacıyla kurumsal yapı içinde çeşitli sistemler entegre edilmiştir.

Tablo 12. Yönetim Bilişim Sisteminin Elemanları

Sistemin Adı	Veri Girişi	Veri İşleme	Veri Çıkışı	Kullanıcıları
Atomik İş İşleme Sistemleri	Atomik işler ve olaylar	Sıralama, listeleme, birleştirme, güncelleme	Ayrıntılı analiz raporu, çıktı listeleri, özetler	Operasyon personeli ve denetçiler
Yönetim Raporlama Sistemleri	Atomik işlerin özet verisi, Bigdata, temel modeller	Düzenli raporlar, temel modeller, alt seviye analizler	Özet ve raporlar	Orta düzey yöneticiler
İletişim Destek Sistemleri	Belgeler, veri tabanı	İletişim, sunumlar	Kelime işlemci programları, e-konferans uygulamaları	Büro çalışanları
Yönetici Destek Sistemleri	İç ve dış verilerin toplanması	Grafik, simülasyon, interaktif materyal	Projeksiyonlar, sorgulara cevap üretmek	Tepe yöneticiler

Tablo 12 (Devamı). Yönetim Bilişim Sisteminin Elemanları

Uzman Bilgi İş Sistemleri	Tasarım detayları, veri tabanı	Modelleme, simülasyon	Modeller, grafikler	Profesyoneller, teknik personel
Ofis Otomasyon Sistemleri	Belgeler, çizelgeler	Belge, yönetim, çizelge, iletişim	Belgeler, çizelge, posta	Çalışanları
Karar Destek Sistemleri	Düşük hacimli veri, analitik modeller	İnteraktif yöntemler, simülasyon, analiz	Özel raporlar, karar analizleri, sorulara cevap üretmek	Profesyonelleri personel yöneticileri

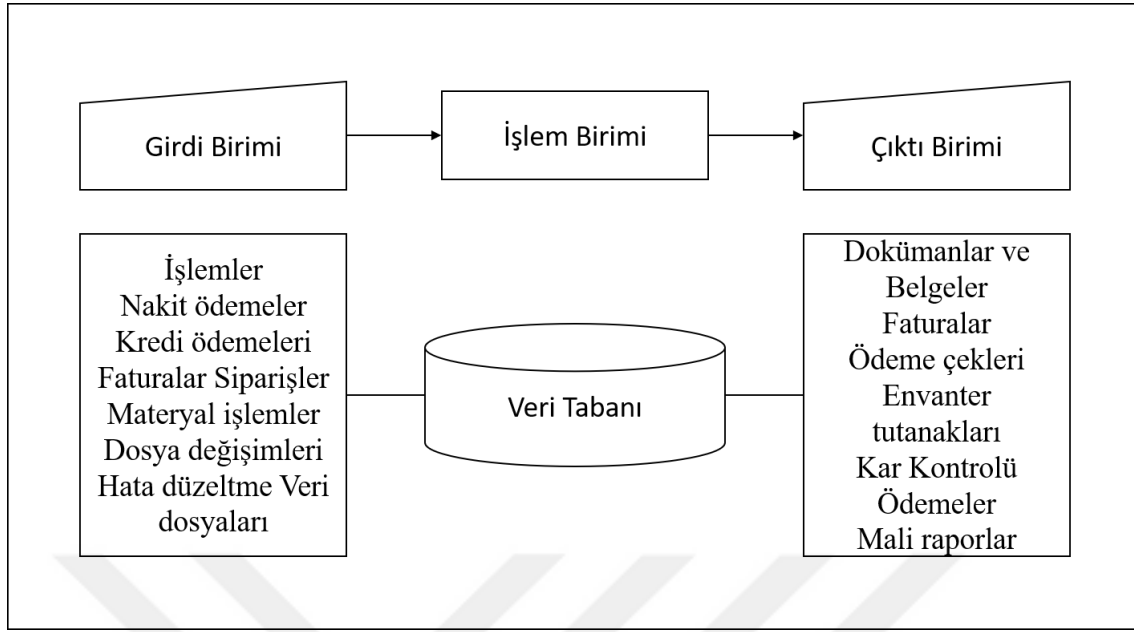
Kaynak: Laudon & Laudon, 2002: 246.

2.5.1 Atomik İş İşleme Sistemleri

Atomik iş işleme sistemleri, iş aktivitelerinin detaylarını toplayan, kaydeden, saklayan ve işlemek için gerekli olan bilgi ve belgeleri oluşturan bir sistemi tanımlamaktadır. Bu sistem, bir kuruluşun operasyonel alt yapısının bir bileşeni olup, yürütülen işlerin kayıtlarını tutar. Bir Atomik İş İşleme Sistemi , iki ana amaç için topladığı verileri kullanır: İlki, kuruluş içinde ve dışında ihtiyaç duyulan bölümlere günlük operasyonları destekleyecek şekilde erişim sağlamak. İkincisi ise, yönetim raporlama sistemine veri sağlamak ve operasyonların etkinlik ve verimlilik düzeyleri hakkında analitik raporlar üretmek. İşlem verileri, operasyonel faaliyetlerin ötesinde değerlidir, çünkü bu detaylı ve geniş kapsamlı veriler, trend analizi, tahmin yapma ve performans değerlendirme için tarihi bir referans noktası olarak kullanılabilir. Bu veriler, stratejik karar alma ve iş süreçlerinin iyileştirilmesinde kritik bir role sahiptir (Rahmatian, 2003: 479).

Operasyonel düzeydeki işlemler, kullanılacak kaynaklar ve hedefler önceden tanımlanmış ve yapılandırılmıştır. Bu düzeyde faaliyet gösteren bazı işlemsel bilgi sistemleri zaman zaman işletmeler için hayati önem taşıyabilir. Bu sistemlerde meydana gelebilecek küçük bir sorun bile, sadece işletmeye değil, aynı zamanda iş birliği içinde olduğu diğer şirketlere de büyük zararlar verebilir (Laudon & Laudon, 2011: 43).

Şekil 5. İş İşleme Sistemleri



Kaynak: Şahin, 2006: 112

Atomik İş İşleme Sistemi, işletmelerde gerçekleşen işlemlerle ilgili verileri kaydederken aynı zamanda kullanıcılar için çeşitli bilgiler de oluşturur. Bu bilgiler arasında müşteri raporları, maaş bordroları, satış fişleri, sipariş raporları, temettü çekleri, vergi beyannameleri ve finansal raporlar bulunur. Atomik iş işlemede veri işleme iki yöntemle gerçekleşir. Yığın veri işleme (batch processing) yönteminde, iş faaliyetlerinden kaynaklanan veriler bir süre boyunca toplanır ve belirli periyotlarla işlenir. Gerçek zamanlı (online veya real-time processing) veri işleme yönteminde ise, veriler oluştuğu anda hemen işlenir (O'Brien, 1998: 48).

Atomik iş işleme sistemlerinin, yukarıda belirtildiği gibi, girdileri arasında nakit ödemeler, kredi kartı ödemeleri, faturalar, siparişler ve veri dosyaları gibi çeşitli veri türleri bulunur. Bu sistemler, işletim sistemi ve yazılım desteğiyle veri tabanındaki verileri alıp işler. İşlenmiş veriler, sistemlerin çıktı birimi aracılığıyla doküman formunda, ihtiyaç duyulan departmanlara gönderilir (Dizman, 2014: 85).

2.5.2 Yönetim Raporlama Sistemleri

Yönetim raporlama sistemleri, veritabanından alınan ve önceden tanımlanmış düzenli raporları sunan bir sistem türüdür (Haag vd., 1998: 52). Bu sistem, günlük, özetleyici ve olağandışı durumlara yönelik raporları sunarak, organizasyonların planlama, kontrol ve karar alma mekanizmalarına destek olur. Orta seviye yönetim için tasarlanmış bu sistemler, İş İşleme Sistemleri tarafından derlenen veriler üzerinde analiz

ve raporlama işlemleri yapar. Bu sistemlerin ayırt edici özellikleri aşağıda belirtilmiştir (Jaiswal vd., 2004: 12) :

- Odaklanma Toplu Raporlama Üzerine:
 - o Özet raporlama
 - o Olağanüstü durum raporları
 - o Detaylı analiz raporları
- Sabit veya yarı-yapılandırılmış kararlar için uygun
- Analiz Yetenekleri Oldukça Basit ve Anlaşılır
- Öncelikli Kullanım Alanı İç İşletme Bilgi Akışları
- Geçmiş Veri ve Bilgiler Üzerine Yoğunlaşır
- Sistemin Geliştirilmesi ve Yapılandırılması Uzun Zaman Alır
- Esnek Olmayan, Sabit Yapıya Sahip

Yönetim Raporlama Sistemi (YRS), üç tür rapor sunar: detaylı raporlar, özet raporlar ve istisnai raporlar. Detaylı raporlar, günlük operasyonları izlemek için bölüm veya çalışma grupları yöneticilerine önemli bilgiler sunar. Genellikle alt düzey yöneticiler tarafından kullanılan bu raporlar, müşteri ödemeleri, üretilen parçalar, büyük defterde yer alan borç ve alacaklar gibi spesifik işlemlerle ilgili bilgiler içerir. Ayrıca, detaylı raporlar, ZIP kodları gibi dış kaynaklardan elde edilen bilgilerle, örneğin müşterilerin satın alma gücü gibi, yöneticilere ek bilgiler sağlayabilir. Yönetim raporlama sisteminin, yöneticilerin düzenli olarak yararlanabilecekleri ve gerekli ayrıntıları içeren raporları sıkça sunması önemlidir (Gordon & Gordon, 1996: 325).

2.5.3 İletişim Destek Sistemleri

Bu sistem, organizasyon içindeki insanların arasındaki iletişimi kolaylaştırmak için bilgisayarları temel alır. Organizasyon içi iletişimde, çeşitli haberleşme türlerini içeren etkinliklerde insanlar tarafından bu sistem etkin şekilde kullanılır. İletişim destek sistemleri, basit bir yapıdan ziyade karmaşık bir yapıya sahiptir. Bu sistemler, her zaman olmasa da genellikle kişisel bilgisayarlar (PC'ler) üzerinden erişilebilir (Parker & Case, 1993: 516). Temel olarak bu sistemler aşağıda yer alan bileşenleri kullanırlar:

Kelime İşlemci (Word Processing): İlk iletişim destek sistemleri, sekreterlerin geleneksel masaüstü görevlerini otomatikleştirmek amacıyla kullanılan kelime işlemcilerdi. 20 yıl öncesine kadar, yöneticiler genellikle bir sekreter ve çok sayıda büro personeli tarafından desteklenirdi. Bunların temel görevleri, yazışmaları, raporları ve

diğer dokümanları hazırlamaktı. Günümüzde ise daha güçlü donanım ve yazılımlar sayesinde iş insanları, kişisel asistanlara daha az ihtiyaç duyarak kendi iletişim işlerini yürütebilmektedirler. Artık yöneticiler, sekreterler yerine, iş problemleri konusunda daha bilgili idari asistanlara sahiptir.

Grafikler (Graphics): Çok sayıda şirket yöneticisi, sunumları için kendi slaytlarını ve grafiklerini hazırlamaktadır. Slaytlar, izleyicinin dikkatini çekerek iletişimin etkinliğini artırır. Sunum grafikleri uygulamaları, kullanıcılara profesyonel görünümlü materyalleri kolay ve hızlı bir şekilde hazırlama imkanı sunar.

Masaüstü Yayıncılık (Desktop Publishing - DTP): Bazı yöneticiler DTP kullanarak gazete ve broşürler hazırlarlar. Ancak DTP programları ve ileri grafik tekniklerini öğrenmek zaman alıcı olduğundan, genellikle bu programlar grafik bilgisi olan uzmanlar tarafından kullanılır. DTP ve diğer bilgisayar destekleri sayesinde uzmanlar eskiden olduğundan daha etkili bir şekilde çalışabilmektedir.

Elektronik Konferans: Dosya paylaşımının özel bir formudur. Grup konferans sistemlerinde, insanlar bilgisayar desteğiyle aynı anda toplanırlar. Elektronik konferans sistemi, fiziksel olarak aynı anda bulunma zorunluluğu olmadan etkili bir iletişim ve iş birliği sağlar. Acil konuların çözümünde, elektronik konferanslar yüz yüze toplantılar kadar etkilidir (Özcan, 2006: 56).

2.5.4 Yönetici Destek Sistemleri

Yönetici Destek Sistemleri, bir organizasyonun stratejik seviyesindeki yapılandırılmamış karar verme süreçlerine yardımcı olan, gelişmiş grafikler ve iletişim araçlarıyla donatılmış bilgi sistemleridir. Üst düzey yöneticiler, Yönetici Destek Sistemleri olarak bilinen bu sistemleri, karar alma süreçlerinde etkin bir şekilde kullanırlar. Yönetici Destek Sistemleri, özellikle organizasyonun stratejik katmanına hizmet eder. Bu sistemler, belirli bir yetenek seti veya sabit uygulamalar sunmaktan çok, yapılandırılmamış kararları destekleyen bir iletişim ortamı ve gelişmiş hesaplama araçları sağlarlar. Kritik verilerin yoğunlaştırılması, filtrelenmesi ve zaman kısıtlılıklarının vurgulanması gibi özellikleriyle, bu sistemler yöneticilere bilgi depolama ve erişim konusunda önemli avantajlar sunar (Karahoca & Karahoca, 1998: 33).

Üst düzey yönetimin ihtiyaçlarını karşılamak üzere tasarlanmış olan Yönetici Destek Sistemlerinin temel özellikleri aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Özellikle üst kademe yöneticilerin kullanımına yönelik olarak tasarlanmıştır,
- Kritik verileri toplar, filtre eder, yoğunlaştırır ve uygun şekilde düzenler,
- Trend analizleri, olağan dışı durum raporları, derinlemesine analiz, problem takibi ve rekabet analizi gibi çeşitli analitik işlevleri yerine getirme yeteneğine sahiptir,
- Kullanımı esnek ve basittir, kullanıcı eğitim gereksinimi minimum düzeydedir,
- Bilgiyi grafik, tablo veya metin formatında sunabilir (Özcan, 2006: 61).

2.5.5 Uzman Bilgi İş Sistemleri

Uzman Bilgi İş Sistemleri, kullanıcıların işlerini etkili bir şekilde yapabilmeleri için gerekli olan özel araçları sunar. Bu araçlar arasında güçlü grafikler, gelişmiş analitik araçlar, iletişim ve doküman yönetimi araçları bulunur. Bu sistemler, bilimsel araştırmacılar, ürün tasarımcıları ve finansal analistler gibi kullanıcılara, ileri düzey grafik hazırlama, karmaşık hesaplamalar ve modelleme yapma gibi konularda destek olur ve bu nedenle yüksek işlem kapasitesine sahip olmaları gerekmektedir.

Bilgi tabanlı işler, uzmanlık gerektiren çok sayıda alana ayrılmıştır ve her bir alanda çalışanları destekleyen çeşitli bilgi tabanlı sistemler bulunmaktadır. Bilgi uzmanları, organizasyonlar ve yöneticiler için kritik olan üç ana işlevi yerine getirirler:

Teknolojik ve Bilimsel Güncellemeler: Bilgi uzmanları, organizasyonun teknoloji, bilim, sosyal olaylar ve sanat gibi alanlardaki gelişmelerle ilgili bilgilerini güncel tutar. Bu, sürekli değişen bir dünyada şirketin rekabetçi ve bilgilendirilmiş kalmasını sağlar.

Şirket İçi Danışmanlık: Uzmanlar, kendi alanlarındaki en son gelişmeler, trendler ve yeni fırsatlar hakkında şirket içinde danışmanlık yapar. Bu, şirketin stratejik planlamasında ve karar alma süreçlerinde bilgi tabanlı bir yaklaşımın benimsenmesine yardımcı olur.

Değişim Yönetimi: Bilgi uzmanları, değişim projelerini değerlendirme, başlatma ve bu tür projelerin devamlılığını sağlama rolünü üstlenir. Bu, şirketin sürekli gelişen iş ortamına uyum sağlamasına ve inovasyon yoluyla büyümesine olanak tanır (Laudon & Laudon, 2002: 364).

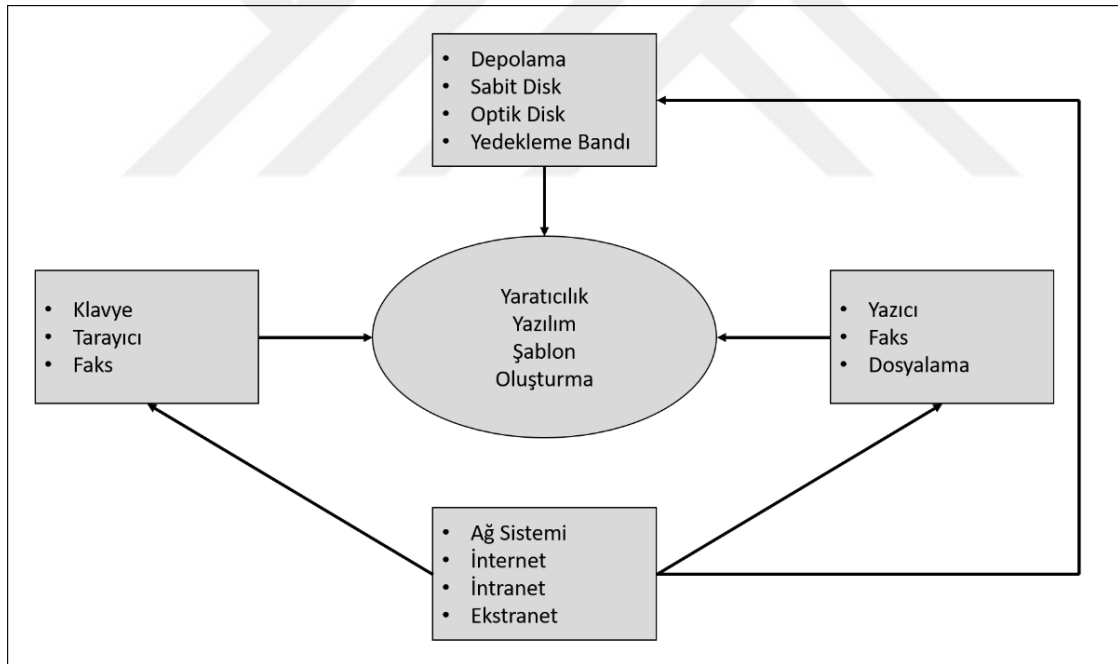
2.5.6 Ofis Otomasyon Sistemleri

Ofis otomasyon sistemi, bilgi teknolojilerinin evrimiyle birlikte gelişen bir konsepttir. Bu sistem, bir ofisin bilgi iletişimi ve işlevlerinin bilgisayar teknolojisi ile entegrasyonunu ifade eder. Geçmişte ofis ortamları, daktilo, faks ve hesap makinesi gibi

temel cihazlarla donatılmışken, teknolojik ilerlemeler sayesinde bugünün ofisleri bilgisayarlar, çok fonksiyonlu yazıcılar, internet erişimi, çeşitli iletişim cihazları ve kablosuz teknolojiler gibi daha gelişmiş ürünlerle donatılmıştır. Bu modern teknolojiler, birçok işlemin manuel olarak yürütülmesi yerine otomatikleştirilmesini mümkün kılar, böylece iş süreçlerinin verimliliğini ve etkinliğini artırır (Engin, 2015: 34).

Ofis otomasyon sistemlerinin temel amacı, dokümanlardaki bilgileri bilgisayar platformlarına aktararak prosedürel yükü azaltmak, bilginin organizasyon içinde hızlı ve düzenli bir şekilde transfer edilmesini sağlamak ve bilginin daha rahat ve ekonomik olarak depolanmasını mümkün kılmaktır. Bu sistemler, organizasyon içinde iletişimin, veri ve bilginin kolayca elde edilmesini ve kullanılmasını kolaylaştırır, böylece iş süreçlerine etkinlik, verimlilik ve hız kazandırır. Ofis otomasyon sistemleri, veri işleme sistemleri gibi yapısal özelliklere sahip olmakla birlikte, aynı zamanda yüksek seviyede bilgi işleme yeteneklerine de sahiptir (Şentürk, 2018: 14).

Şekil 6. Ofis Otomasyon Sistemi Unsurları



Kaynak: Tutar, 2010: 233

Ofis otomasyonu, çalışanların işlerini daha verimli ve etkili bir şekilde yapmalarına yardımcı olmak için bilgisayar teknolojilerine dayanır. Ofis otomasyon sistemleri, bir dizi farklı bileşeni içerir. Bunlar arasında kelime işlem sistemleri, doküman yönetim sistemleri, elektronik posta sistemleri, veritabanı yönetim sistemleri, dosyalama ve arşivleme sistemleri, video konferans ve sesli iletişim sistemleri gibi

çeşitli araçlar bulunur. Bu sistemler, ofis ortamında bilgi akışını hızlandırır, veri yönetimini kolaylaştırır ve iletişimi daha etkin hale getirir, böylece genel iş süreçlerinin verimliliğini artırır (Tutar, 2010: 234).

2.5.7 Karar Destek Sistemleri

Karar destek sistemleri, yöneticilerin yönetsel sorunların üstesinden gelmek için niceliksel (kantitatif) modelleri kullanma çabalarının bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Bu kavram, ilk olarak 1970 yılında J. D. Little tarafından yapılan çalışma ile tanımlanmıştır (TBD, 2010: 5).

Bazı durumlarda, karar vericiler kendi deneyim ve tecrübelerine dayanarak kaliteli kararlar verebilir veya Yönetim Bilişim Sistemleri'nden (YBS) elde edilen mevcut bilgilere güvenebilir ve ilave bilgiye ihtiyaç duymayabilir. Ancak, özellikle stratejik ve taktik seviyelerdeki karar vericiler, sıklıkla insan yeteneğinin tam anlamıyla sentezlemekte zorlandığı karmaşık kararlarla karşı karşıya kalır. Bu tür kararlar, karmaşık faktörleri analiz edebilen ve sentezleyebilen Karar Destek Sistemleri (KDS) için idealdir. KDS'ler, bu karmaşık karar verme süreçlerinde, veri analizi, modelleme ve simülasyon gibi araçları kullanarak karar vericilere destek sağlar ve daha bilinçli ve etkili kararların alınmasına katkıda bulunur (Long, 1989: 45).

Karar Destek Sistemlerinin (KDS) genel özellikleri şu şekilde sıralanabilir (Gökçen, 2007):

- Geleceğe Yönelik Planlama: KDS'ler, gelecekteki planlama faaliyetlerini destekler.
- Yapısal Olmayan ve Yarı-Yapısal Kararlar için Kullanım: Bu sistemler, belirli bir yapıya sahip olmayan veya yarı-yapısal karar verme durumlarında kullanılır.
- Karar Verme Sürecine Yardımcı Olma: KDS'ler, karar vericinin yerine geçmek yerine, onlara karar verme sürecinde yardımcı olur.
- Karar Verme Sürecinin Tüm Aşamalarını Destekleme: Sistem, karar verme sürecinin başından sonuna kadar destek sağlar.
- Kullanıcı Kontrolü Altında: Kullanıcı, sistemin kontrolünü elinde tutar.
- Veri ve Model Tabanlarına Erişim: KDS'ler, çeşitli veri ve model tabanlarına erişim sağlar.

- Analitik Modeller ile Veri İnceleme ve Çözüm Üretme: Sistem, veri analizi ve çözüm üretme sürecinde analitik modeller kullanır.

- Kullanıcı Etkileşimli: KDS'ler, kullanıcı etkileşimine dayanır ve YBS uzmanlarından minimum yardım alarak kullanılabilir.

- Stratejik ve Taktik Düzeylerde Karar Verme Desteği: Özellikle stratejik ve taktik düzeydeki yöneticilere, ihtiyaç duyulduğunda diğer düzeylerle entegrasyon sağlayarak karar verme desteği sunar.

- Çoklu Bağımsız veya Bağlantılı Kararlar için Destek: KDS'ler, birden fazla bağımsız veya birbirine bağlı kararlar için destek sağlayabilir.

- Bireysel ve Grup Tabanlı Karar Verme Desteği: Hem bireysel hem de grup tabanlı karar verme süreçlerinde destek sağlar.

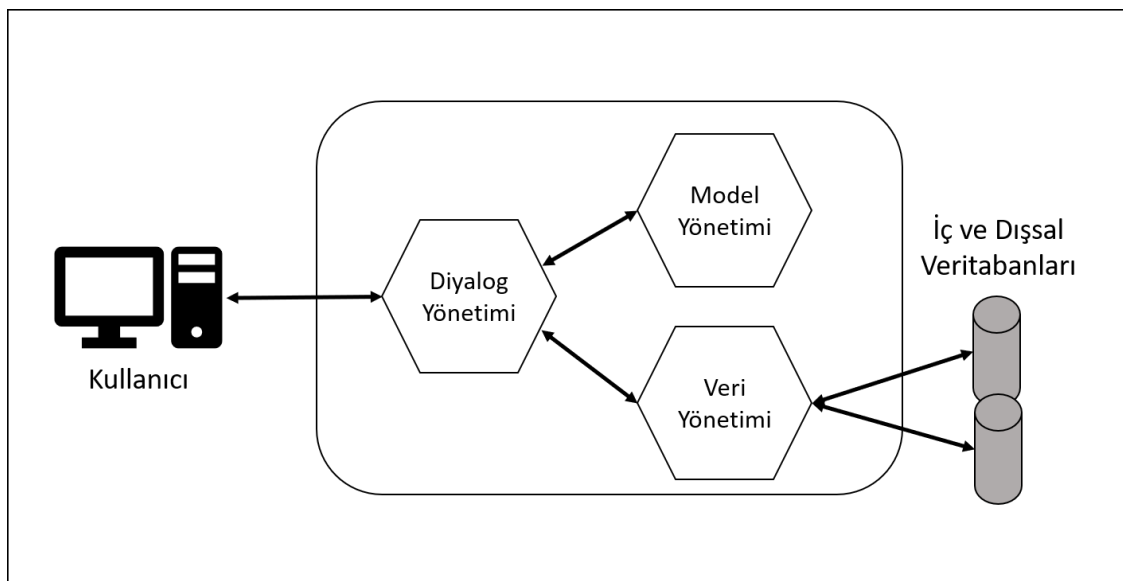
- Kullanım Kolaylığı: KDS'ler, kullanıcı dostu arayüzler ve işlevsellikler sunar.

- Esneklik ve Uyumluluk: Değişen şartlara ve karar verme durumlarına uyum sağlayacak esneklikte tasarlanmıştır.

- Düzensiz ve Planlanmamış Zamanlarda Kullanım: KDS'ler, düzenli olmayan ve planlanmamış zaman aralıklarında da etkin bir şekilde kullanılabilir.

Tipik bir Karar Destek Sistemi (KDS), üç temel bileşen içerir: Veri Yönetimi, Model Yönetimi ve Diyalog Yönetimi.

Şekil 7. Karar Destek Sisteminin Bileşenleri



Kaynak: TBD, 2010: 7

Veri Yönetimi: Bu bileşen, karar vericinin belirli bir karar verme sürecinde ihtiyaç duyduğu ilgili ve gerekli verilerin toplanması, saklanması ve düzenlenmesi ile ilgili faaliyetleri kapsar. Veri yönetimi, karar verme sürecinde kullanılacak doğru ve güncel verilerin sağlanmasında kritik bir rol oynar.

Model Yönetimi: KDS'nin analitik yeteneğini sağlayan bu bileşen, çeşitli sayısal modellerin getirilmesi, saklanması ve organize edilmesiyle ilgili faaliyetlerden sorumludur. Model yönetimi, karmaşık verileri analiz ederek, karar vericilere anlamlı içgörüler ve çözüm önerileri sunar.

Diyalog Yönetimi (Kullanıcı Arayüzü): Bu bileşen, kullanıcının KDS ile etkileşimini sağlar ve sistemle doğrudan temas kurduğu tek noktadır. Diyalog yönetimi, kullanıcı dostu bir arayüz sunarak, kullanıcıların sistemi etkili bir şekilde kullanmasına olanak tanır ve karar verme sürecindeki bilgi alışverişini kolaylaştırır.

İKİNCİ BÖLÜM

YATIRIM PROJELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİNDE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bu bölümde, bu tez çalışmasının konusu ile alakalı yapılmış yerli ve yabancı literatür kaynaklarında yer alan tez ve makale çalışmalarına yer verilmiştir.

1. KONUyla İLGİLİ YAPILAN MAKALE ÇALIŞMALARI

Palaz ve Kovanci (2008) tarafından yapılan çalışmada, denizaltı seçimi sürecinde dikkate alınması gereken kriterler, Denizaltı Savunma Harbi branşında görevli beş kişilik bir uzman grubu tarafından tanımlanmıştır. Bu kriterler hem denizaltı gemileri hem de su üstü gemileri için belirlenmiştir. Daha sonra, bu çalışma grubu tarafından belirlenen kriterler, farklı denizaltı tipleri üzerinde uygulanmış ve Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) metodu kullanılarak en uygun denizaltı seçimi için kapsamlı bir değerlendirme gerçekleştirilmiştir. Bu süreç, denizaltı seçimine yönelik stratejik kararların alınmasında önemli bir katkı sağlamıştır.

Karaman ve Çerçioğlu (2014) çalışmalarında, belirli sınırlamalar altında hastane projelerinin seçimi sorunu incelenmiştir. Çalışmanın odak noktası, seçim problemine ait çok sayıda kriteri içerecek şekilde çözüm üretmek olmuştur. Bu amaçla, çok kriterli karar verme yöntemleri uygulanmış ve bu yöntemlerin ardından bir matematiksel model oluşturulmuştur. Bu model aracılığıyla, problem özgü bazı sınırlamalar çözüme dahil edilmiştir. Oluşturulan bu modelin, belirli kısıtlar altında karşılaşılan çok kriterli karar verme problemlerini çözmede etkili olduğu gözlemlenmiştir.

Ömürbek vd. (2015) yaptıkları çalışmada, bir üniversitenin Bilgi İşlem Dairesi tarafından kullanılacak bir yazılım programının seçilmesi hedeflenmiştir. Bu amaca yönelik olarak, çok kriterli karar verme teknikleri olan AHS ve TOPSIS yöntemleri bir arada kullanılmıştır. Çalışma kapsamında, literatürde sıkça karşılaşılan ana kriterler olarak Tedarikçi Firma ve Satın Alma, Kullanım Kolaylığı, Uyarlama Kapasitesi ve Teknik Altyapı & Destek belirlenmiştir ve bu ana kriterler altında daha detaylı alt kriterler tanımlanmıştır. AHS yöntemi ile bu kriterlerin ağırlıkları hesaplanmış, ardından TOPSIS yöntemi kullanılarak Atlasian, HP, IBM ve Microsoft firmalarının yazılım araçları değerlendirilmiştir.

Dhochak ve Sharma (2016) çalışmalarında, risk sermayedarlarının yatırım kararlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi ve sıralanması için iki aşamalı bir metodoloji uygulanmıştır. İlk aşamada, risk sermayedarlarının yatırım kararlarını etkileyen temel faktörler açıklayıcı faktör analizi kullanılarak tespit edilmiştir. İkinci aşamada ise, bu belirlenen kriterlerin ve alt kriterlerin ağırlıklandırılması ve önceliklendirilmesi için Çok Kriterli Karar Verme tekniği olan AHS metodolojisi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, risk sermayedarlarının yatırım kararlarını önemli ölçüde etkileyen yedi ana faktör belirlenmiştir: girişimcinin özellikleri, ürün veya hizmetlerin nitelikleri, pazarın özellikleri, yönetim becerileri, finansal değerlendirme, ekonomik ortam ve kurumsal ve düzenleyici çevre. Çalışmanın bulguları, özellikle girişimcinin özellikleri, finansal değerlendirme ve ürün veya hizmetlerin risk sermayedarlarının yatırım kararlarında başlıca rol oynadığını göstermiştir. Bu sonuçlar, risk sermayedarlarının yatırım süreçlerinde hangi faktörlere öncelik verdiklerini ve bu faktörlerin nasıl değerlendirildiğini ortaya koymaktadır.

Uzun ve Kazan (2016) tarafından yapılan çalışmada, gemi inşa endüstrisinde kritik bir öneme sahip olan ana makine seçimi sorununa uygulanmış ve elde edilen sonuçlar birbiriyle kıyaslanmıştır. Bu yöntemlerin uygulanma amacı, belirli bir projeye en uygun makinenin seçilmesini sağlamaktır. Bu araştırmanın özel odak noktası, NB 25 Wartsila balıkçı gemisi projesi için uygun ana makine seçimi problemidir. Çalışmada toplam 12 kriter belirlenmiş ve bu kriterlere dayanarak 7 farklı ana makine arasından en uygun olanı seçmek için çaba sarf edilmiştir. Karar verme problemine AHS, TOPSIS ve PROMETHEE yöntemleriyle çözüm bulunmaya çalışılmış ve sonuçlar kıyaslanmıştır. Uygulama sonucunda, AHS ve PROMETHEE yöntemlerinin birbirine yakın sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Ana makine seçimi için AHS ve PROMETHEE yöntemlerinin sonuçları, gerçek durumla tutarlılık göstermiştir.

Aribaş ve Özcan (2016) ise çalışmalarında, çalışmada, akademik araştırma projelerinin değerlendirilmesi için Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) ve İdeal Çözüme Benzerliğe Göre Tercih Sıralama Tekniği (TOPSIS) bir arada kullanılarak yeni bir metodoloji geliştirilmiştir. İlk olarak, akademik araştırma projelerinin değerlendirilmesinde dikkate alınacak kriterler belirlenmiştir. Bu kriterler, AHS yöntemiyle ağırlıklandırılarak önem sıralamaları oluşturulmuştur. Daha sonra, bu ağırlıklar TOPSIS algoritmasında kullanılarak, bir örnek üzerinden akademik araştırma projelerinin önem dereceleri hesaplanmış ve projeler bu önem sırasına göre

sıralanmıştır. Elde edilen sonuçlar, çeşitli açılardan karşılaştırmalı olarak analiz edilerek değerlendirilmiştir.

Ömürbek vd. (2016) yaptıkları başka bir çalışmada ise, çok kriterli karar verme teknikleri arasında yer alan AHS, ELECTRE ve SAW yöntemlerinin Isparta ilinde inşaat sektöründe yapı denetim firması seçimi üzerinde uygulanması hedeflenmiştir. Araştırmada, yapı denetim firmalarının değerlendirilmesinde firma imajı, kalite, fiyat, güvenilirlik, tanınmışlık, daha önceden çalışılmış olmak ve referans gibi çeşitli kriterler göz önünde bulundurulmuştur. Bu kriterlerin ağırlıkları, AHS yöntemi kullanılarak belirlenmiş ve ardından ELECTRE ve SAW yöntemleri ile yapı denetim firmaları değerlendirilerek en uygun firmanın seçimi gerçekleştirilmiştir.

Gökşen ve Çevik (2016) tarafından yapılan çalışmada, AHS ve VIKOR metodlarının entegrasyonu üzerine odaklanılmış ve bu temelde bir KDS önerisi geliştirilmiştir. Bu sistem, PyQt4 kullanıcı grafik arayüzü kütüphanesi kullanılarak Python programlama dili ile tasarlanmıştır. Sistem, Yatırım Kararları Optimizasyonu (YKO), Stratejik Karar Optimizasyonu (SKO), Net Bugünkü Değer (NBD), İç Karlılık Oranı (İKO), Geri Ödeme Süresi (GOS) ve Fayda/Maliyet (F/M) analizi gibi çeşitli analiz sonuçlarını veri olarak kabul edebilen bir arayüz olarak hazırlanmıştır. Bu arayüzün amacı, karar verme süreçlerinde etkin ve kullanıcı dostu bir çözüm sunmakta olup karar vericiye en doğru karar vermesi konusunda yardımcı olacak bir sistem geliştirmişlerdir.

Uçakcıoğlu ve Eren (2017) yaptıkları çalışmada, hava savunma sanayisi sektöründe faaliyet gösteren bir işletme için yatırım projelerinin seçimi üzerine odaklanılmıştır. Çok ölçütlü karar verme yaklaşımlarından biri olan AHS ve VIKOR yöntemi, belirlenen çeşitli kriterler ve alternatifler ışığında yatırım projesi seçimi için uygulanmıştır. Bu yöntemlerin kullanılması ile yatırım projeleri için en uygun alternatifler belirlenmiş ve seçilmiştir. Bu seçim süreci, işletmenin hava savunma sanayisindeki yatırımlarını yönlendirmede kritik bir rol oynamıştır.

Imren vd. (2017) çalışmalarında, çok kriterli karar verme metodlarından biri olan AHS yöntemi kullanılarak Bartın ilinde en uygun orman endüstri işletmesi türünün tespit edilmesini hedeflemiştir. Araştırmada, düşünülen farklı orman endüstri işletme türleri ve bunları değerlendirmek için gerekli kriterler, konu üzerinde uzman kişilerin katkılarıyla belirlenmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda, Bartın ilinde kurulması

için en uygun işletme türünün kereste işletmesi olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuç, bölgenin orman varlığı, ekonomik koşulları ve sektörel ihtiyaçları göz önünde bulundurularak elde edilmiştir.

Hamurcu ve Eren (2018) tarafından yapılan çalışmada, şehir içi ulaşım projelerinin önceliklendirilmesi için öncelikle Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci metodolojisi uygulanmış, ardından projeler VIKOR yöntemi ile sıralanmıştır. Karar verme sürecinde sözel verileri analitik bir yapıya dâhil etmek amacıyla bulanık mantık setleri kullanılmış ve böylece Bulanık AHS metodolojisi tercih edilmiştir. Bu yaklaşım sonucunda, planlanan şehir içi ulaşım projeleri için en uygun sıralama başarıyla gerçekleştirilmiştir.

Ulutaş ve Çelik (2019) yaptıkları çalışmada, bir mağazanın deposu için transpalet seçimi, AHS ve EDAS yöntemlerinden oluşan bir Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, "Fiyat", "Kaldırma Kapasitesi", "Yedek Parça Bulmanın Kolaylığı", "Garanti Süresi", "Marka Güvenirliliği" ve "Çatal Boyu" gibi çeşitli kriterler değerlendirilmiştir. AHS yöntemiyle bu kriterlerin ağırlıkları belirlenmiş ve "Fiyat" kriteri en önemli faktör olarak tespit edilmiştir. EDAS yöntemi kullanılarak transpalet alternatifleri sıralanmış ve altı farklı alternatif içinden "Transpalet 3" en iyi seçenek olarak seçilmiştir. Ayrıca, kriter ağırlıklarının değişimine bağlı olarak duyarlılık analizi yapılarak, farklı senaryolar altında sonuçların ne derece değişkenlik gösterdiği incelenmiştir.

Bayrakdaroglu ve Kundakci (2019) çalışmalarında, AR-GE projesi seçimi problemine Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden biri olan EDAS (Evaluation Based on Distance from Average Solution) yöntemiyle çözüm sunmayı amaçlamıştır. Bu problemdeki belirsizlikler ve alternatifler ile kriterlerin kesin ifadelerle değerlendirilmesindeki zorluklar göz önünde bulundurularak, önerilen EDAS yöntemi bulanık mantık teorisi ile birleştirilmiştir. Uygulama sürecinde, üç farklı karar verici tarafından beş farklı AR-GE proje alternatifi, çeşitli kriterler altında sözel değişkenler kullanılarak değerlendirilmiş ve bu değerlendirmeler sonucunda en uygun AR-GE projesi belirlenmiştir.

Maceika vd. (2020) tarafından yapılan çalışmada, çatı kaplama projelerinin uygulama süreçlerini detaylıca incelemeye çalışmışlardır. Çalışmanın en önemli bulgusu, proje sahiplerinin kararlarını geliştirmek için kullanılabilecek ve risk yönetimi

veya uzman sistemlerle entegre edilebilecek bir metodolojidir. Bu metodoloji, çatı kurulum projeleri için karar ağacı ve AHS yöntemlerinin kullanılmasını içermektedir. Önerilen yaklaşımda, bir karar ağacı kullanılarak projenin farklı durumları temsil edilmekte ve proje sahibinin olası senaryolar karşısındaki subjektif değerlendirmeleri analiz edilmektedir. Bu değerlendirmeler, karar ağacının dallarında kullanılmıştır. Araştırmada, AHS yönteminin bu tahminler için nasıl uygulanabileceği detaylıca açıklanmaktadır. Spesifik bir vaka örneği ele alınmış, önerilen metodoloji bu duruma uygulanarak sürecin ve sonuçların tüm ayrıntıları sunulmuştur.

Marcarelli vd. (2020) yaptıkları çalışmada ise, yatırım kararları üzerindeki farklı faktörlerin etkisini kapsamlı bir şekilde incelemeyi amaçlamışlardır. Modelde esas alınan kriterler borsa getirileri, devlet tahvillerinin performansı ve finansal piyasalardaki takvim etkileri olarak belirlenmiştir. Çalışmanın verileri Fransız ve İspanyol hisse senedi piyasalarının getirileri ve devlet tahvili performanslarıdır. Çalışmada 2007-2017 yılları arasında bu iki piyasadaki takvim anomalilerini ortalama testlerle analiz ederek, yatırım tercihlerini etkileyen faktörlerin aynı anda değerlendirilmesini sağlayan bir model sunmak hedeflenmiştir. Analiz, İtalya'daki Sannio Üniversitesi DEMM Bölümünde finansal piyasa simülasyonları üzerinde çalışan 69 öğrenciyi kapsamaktadır. Toplanan veriler, anketler aracılığıyla elde edilmiştir. Araştırmanın bir parçası olarak, bireysel tercihlerin (bireysel karar matrislerinden elde edilen) ve grup tercihlerinin ortaya çıkarılması için Ortak Öncelik Vektör Prosedürü (CPVP) kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçları, karar vericilerin çeşitlendirilmiş portföy yatırımlarını tercih ettiklerini göstermektedir. Bulunan sonuçlar, yatırım kararlarında risk dağılımının ve piyasa performansının önemini vurgulamaktadır.

Özcan ve Yılmaz (2020) çalışmalarında, Türkiye'de ve dünya genelinde lokomotif bir rol oynayan demir çelik sektöründe faaliyet gösteren bir işletmede en uygun yatırım seçeneğinin belirlenmesidir. Bu hedefe ulaşmak için, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) tekniklerinden biri olan AHS metodolojisi kullanılmıştır. AHS'nin sistematik yaklaşımı sayesinde, işletmenin karşılaştığı çeşitli yatırım alternatifleri arasından en uygun olanı seçmek için bir çerçeve oluşturulmuştur. Bu çerçeve, işletmenin sektördeki konumu ve stratejik hedefleri göz önünde bulundurularak, yatırım kararlarını optimize etmeyi amaçlamaktadır.

Maceika vd. (2021) tarafından yapılan başka bir çalışmada ise, inşaat projelerinin uygulanma aşamasında karşılaşılan karar verme süreçlerinin daha etkili bir

şekilde modellenmesine odaklanmışlardır. Günümüzde yapılan çalışmalar genellikle inşaat projelerinin uygulanması sırasında karşılaşılan değişikliklerin karar verme sürecine olan etkisini yeterince dikkate almamaktadır. Bu eksikliği gidermek amacıyla, yaptıkları bu araştırma, AHS yöntemiyle desteklenen ve paydaş davranışlarını analiz ederek modelin istikrarını değerlendiren yenilikçi bir model önermektedir. Karar verme sürecini modellerken AHS ve Karar Ağacı yöntemleri kullanılmıştır. Modelin uygulanabilirliği, çeşitli inşaat projeleri üzerinde yapılan vaka çalışmalarıyla doğrulanmıştır. Değerlendirme süreci, bireysel yatırımcıların ve bağımsız uzmanların perspektiflerine göre gerçekleştirilmiştir, burada sürdürülebilirlik ilkeleri temel alınmıştır. Ayrıca, karar vericilerin olası davranış modellerine dayanarak, kararların nasıl değişebileceğini inceleyen bir duyarlılık analizi yapılmıştır. Araştırmanın sonuçları, proje parametrelerindeki ufak değişikliklerin proje seçimi üzerinde önemli etkileri olabileceğini ve karar verme sürecinin sağlamlığı konusunda bazı zayıflıklar olduğunu ortaya koymuştur.

Arslan (2022) tarafından yapılan çalışmada, bireysel portföy yöneticilerinin menkul kıymet yatırımlarında hangi faktörlerin etkili olduğunu belirlemeyi ve bu faktörlerin önem sıralamasını yapmayı amaçlamaktadır. Çalışmada, çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan AHS kullanılmıştır. Araştırmanın temelini, Kayseri'deki bankalarda çalışan bireysel portföy yöneticileri oluşturmaktadır. Nisan 2021'de rastgele seçilen yedi bireysel portföy yöneticisinden elde edilen veriler üzerinden analizler gerçekleştirilmiştir. Bu analizler için Expert Choice 11 programı tercih edilmiştir. Araştırma sonucuna göre, bireysel portföy yöneticilerinin menkul kıymet yatırım tercihlerinde en etkili ana kriter, %59,5 ağırlıkla "ekonominin genel durumu" olmuştur. Ayrıca, alt kriterler arasında en yüksek ağırlığı, %28,2 ile "yatırımı kolaylaştırıcı kurumsallaşma" kriteri almıştır. Bu sonuçlar, bireysel portföy yöneticilerinin menkul kıymet seçiminde ekonomik ve kurumsal faktörleri ne ölçüde önemli bulduklarını göstermektedir.

Terme vd. (2022) yaptıkları çalışmada, Ark Pres Emniyet Kemerleri A.Ş. adlı işletmenin tesis yerinin belirlenmesi problemi ele alınmıştır. İşletme karar vericilerinin kriterlerin önem düzeyleri konusunda farklı görüşlere sahip olmaları, problemi daha karmaşık hale getirmiştir. Bu karmaşık durumu çözmek için, Çok Kriterli Karar Verme tekniklerinden Bulanık AHS ve Bulanık Çok Kriterli Optimizasyon ve Uzlaşık Çözüm (Bulanık VIKOR) yöntemleri kullanılmıştır. Çalışma kapsamında, Bulanık AHS ile

karar vericilerin değerlendirmelerine dayanarak kriterler ağırlıklandırılmış, ardından Bulanık VIKOR yöntemi ile bu ağırlıklar kullanılarak alternatif tesis yerleri sıralanmış ve en uygun seçim yapılmıştır. Ana kriter ağırlıkları arasında en yüksek önceliğe sahip olan maliyet ve alt kriterler arasında en önemli olan işçilik maliyetleri ne çıkmıştır. Yapılan değerlendirme sonucunda, işletme için en uygun tesis yeri olarak Kocaeli-Arslanbey Organize Sanayi Bölgesi seçilmiştir. Bu sonuç hem maliyet etkinliği hem de işletmenin operasyonel ihtiyaçlarını göz önünde bulundurarak belirlenmiştir.

2. KONUYLA İLGİLİ YAPILAN TEZ ALIşMALARI

Güner (2005) tarafından yapılan çalışmada Denizli'deki bir mermer ve traverten üreticisinin karşılaştığı tedarikçi seçimi ve değerlendirmesi gibi karmaşık sorunları ele almaktadır. Bu tür seçimler genellikle çok sayıda ve birbirleriyle çatışan kriterleri içerir. Bu sebeple, karar verme sürecinde çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden biri olan AHS'ne başvurulmuştur. Karar verme sürecindeki belirsizliklerin üstesinden gelmek ve AHP'nin sınırlamalarını aşmak için, tezinde Bulanık AHS metodolojisi kullanılmıştır. Bu yaklaşımda, ikili karşılaştırmalar yapılırken bulanık mantığa dayalı sayılar ve dilsel ifadeler tercih edilmiştir.

Dirlik (2008) yaptığı çalışmada bir organizasyonun yapısı ve karar verme süreçlerine olan etkilerini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu amaçla, YBS'nin belirtilen etkilerini detaylı bir şekilde incelemek ve analiz etmek için özel bir model geliştirmiş ve bu model, YBS'nin organizasyonel yapı üzerindeki potansiyel etkilerini ve karar verme mekanizmaları üzerindeki rolünü belirlemek için tasarlamıştır. Araştırma sonuçlarına göre, YBS kullanımının artmasıyla yöneticilerin karar verme hızının ve organizasyon içi ve dışı etkileşimin arttığı, ayrıca izleme ve kontrol işlemlerinin bu sistemler aracılığıyla daha etkin yürütüldüğü gözlemlenmiş. Ancak, YBS'nin örgüt yapısı üzerindeki bazı öngörülen etkileri, özellikle yönetici ve departman sayısının azalması ve yöneticilerin denetim alanının genişlemesi gibi beklentiler, araştırma bulgularıyla desteklenmemiş. Bu, YBS'nin karar verme süreçlerinde olduğa etkili olduğunu, ancak örgüt yapısı üzerindeki etkilerinin beklenen düzeyde olmadığını göstermektedir.

avuşoğlu (2010) tarafından yapılan çalışmada ise bir Karar Destek Sistemi geliştirmiş ve geliştirilen KDS, öncelikle ağrı Merkezi yatırımının yapılacağı bölge, ülke ve işbirliği yapılacak GSM operatörü için nitel ve nicel kriterlerin

değerlendirilmesine odaklanmıştır. Bu değerlendirme, AHS metodu kullanılarak yapılmış, dünya genelindeki GSM operatörleri bu kriterlere göre puanlandırılmış ve sıralanmıştır. Daha sonra, yatırımı yapacak firmanın stratejik ve yatırım hedeflerine uygun olarak Hedef Programlama (HP) metodolojisi kullanılarak farklı ülkelerdeki alternatif yatırımlar için gerekli satış değerleri hesaplanmıştır. Bu satış değerleri, Nakit Akış Tablosu ile birlikte değerlendirilerek GSM operatörü alternatiflerinin Yatırım Geri Dönüş Süreleri hesaplanmıştır. En kısa Yatırım Geri Dönüş Süresine sahip olan alternatif, yatırım kararı olarak önerilmiştir.

Cengiz (2012) yaptığı tez çalışmasında kariyer planlaması sürecinde karar verme mekanizmasını desteklemeyi hedeflemektedir. Araştırmada, en yaygın kullanılan Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri olan AHS, ELECTRE ve TOPSIS hakkında teorik bilgiler sunulmuştur. Daha sonra, istatistik bölümünden yeni mezun bir birey için potansiyel iş alternatiflerinden en uygun olanının seçimi bu yöntemler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Her üç analiz yöntemiyle elde edilen optimal kararlar karşılaştırılmış, böylece farklı metodolojilerin sonuçları ve etkinlikleri değerlendirilmiştir. Bu karşılaştırma, her bir yöntemin avantajları ve sınırlılıklarını ortaya koymakta ve mezunun kariyer yolunu şekillendirmede faydalı bir rehberlik sağlamaktadır.

Güryeli (2016) tarafından yapılan çalışmada kamu destekli özel sektör Ar-Ge projelerinin seçim problemindeki değerlendirme kriterlerini detaylıca incelemeyi, bu kriterler arasındaki ilişkileri ortaya koyan bir yapı oluşturmayı ve bu kriterlerin değerlendirme sürecindeki önemlerini saptamayı hedeflemektedir. Araştırma kapsamında, Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın Bilim ve Teknoloji Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen Teknolojik Ürün Yatırım Destek Programı kapsamındaki Ar-Ge projeleri seçim süreci ele alınmıştır. Tezde incelenen Ar-Ge projeleri seçim problemi, çok kriterli karar verme yaklaşımlarından biri olan AHS ile modellenmiş ve bu model aracılığıyla değerlendirme kriterlerinin genel ağırlıkları belirlenmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BİLİŞİM SEKTÖRÜNDE FAALİYET GÖSTEREN BİR İŞLETMENİN TEVSI YATIRIM KARARINA AİT KDS ÖNERİSİ OLARAK AHS YÖNTEMİNİN KULLANILMASI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

1. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu çalışmanın amacı bilişim sektöründe faaliyet gösteren firmaların tevsi kararlarında YBS'nin rolünü incelemek ve bu karar sürecinde AHS yöntemini bir Karar Destek Sistemi önerisi olarak değerlendirmektir. Bu çalışma, bilişim sektöründe faaliyet gösteren firmaların karşılaştığı karmaşık yatırım kararlarını analiz etmekte ve bu kararların alınması sürecinde YBS'nin nasıl kritik bir rol oynayabileceğini ortaya koymayı hedeflemektedir. AHS yöntemi, çeşitli yatırım alternatiflerini ve bu alternatiflerle ilişkili riskleri, maliyetleri ve potansiyel getirileri sistematik bir şekilde değerlendirerek, firmaların en uygun yatırım kararlarını almasına yardımcı olacak bir KDS olarak önerilmektedir. Bu çalışmanın sonucunda, YBS ve AHS'nin entegrasyonunun, bilişim sektöründeki firmaların daha bilinçli ve veriye dayalı yatırım kararları almasına olanak tanıyacağı ve bu firmaların uzun vadeli büyüme ve rekabetçilik hedeflerine ulaşmalarına katkıda bulunacağı beklenmektedir.

2. ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

Gelişen ve yoğun rekabetin yaşandığı bilişim sektöründe, firmaların tevsi yatırım kararları kritik önem taşımaktadır. Bu kararlar, firmaların gelecekteki büyüme potansiyellerini, pazar pozisyonlarını ve uzun vadeli başarılarını doğrudan etkiler. YBS, bu karar verme sürecinde, veri toplama, işleme ve analiz yetenekleriyle stratejik bir rol oynar. YBS'nin etkin kullanımı, karmaşık pazar verilerini ve yatırım senaryolarını anlamayı, değerlendirmeyi ve bu bilgiler üzerinden sağlam kararlar almayı mümkün kılar.

AHS gibi bir KDS önerisinin kullanımı, çok boyutlu ve zorlu yatırım kararlarını daha yönetilebilir ve sistematik hale getirir. AHS'nin uygulanması, firmaların çeşitli yatırım alternatiflerini ve bu alternatiflerle ilişkili riskleri, maliyetleri ve potansiyel getirileri dikkate alarak, en uygun yatırımı seçmelerine olanak tanır. Bu yaklaşım, firmaların piyasa değişkenliklerine karşı daha dayanıklı olmalarını sağlayacak ve rekabet üstünlüğünü korumalarına yardımcı olacak stratejik kararlar almasına katkı

sağlar. Dolayısıyla, bu çalışma, bilişim sektöründeki firmalar için hayati öneme sahip olup, yatırım kararları sürecinde YBS ve AHS'nin rolünü vurgulayarak, bu firmaların verimliliğini, karar alma süreçlerinin kalitesini artırmak ve sürdürülebilir büyüme hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Bu çalışmada kullanılan metodun özellikle bilişim sektöründe faaliyet gösteren firmalar için stratejik bir değer taşıdığı ve sektörün genel dinamiklerine olumlu katkılarda bulunacağı öngörülmektedir. Özetle, bu araştırma, sektördeki firmaların yatırım kararlarını daha etkin ve bilgiye dayalı bir şekilde yönlendirecek önemli bir kaynak sunmaktadır. Bu yaklaşımın benimsenmesi, rekabetçi bilişim pazarında başarılı bir konum elde etmek ve korumak için temel bir strateji olarak değerlendirilebilir.

3. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI VE SINIRLILIKLARI

Çalışmanın kapsamı ve kullanılan yöntemlerin doğası gereği çeşitli sınırlılıkları mevcuttur. İlk olarak, çalışmanın odaklandığı AHS yöntemi, subjektif değerlendirmelere dayalıdır. Bu durum karar verme sürecinde bireysel önyargıların ve yanlılık riskinin olabileceği anlamına gelir. Katılımcıların değerlendirme sürecindeki kişisel görüşleri ve tecrübeleri, sonuçların nesnellik derecesini etkileyebilir.

Çalışma özellikle bilişim sektöründeki firmaların tevsî yatırım kararlarına odaklanmaktadır. Bu spesifik sektör ve yatırım türüne yönelik bulgular, diğer sektörler veya farklı türdeki yatırımlar için doğrudan uygulanabilir olmayabilir. Ayrıca, bilişim sektörünün hızlı değişim ve gelişim gösteren yapısı, çalışmanın bulgularının zaman içinde geçerliliğini sınırlayabilir.

Çalışmada kullanılan veri ve örneklem büyüklüğü, çalışmanın genele uygulanabilirliğini sınırlayabilir. Sınırlı sayıda örneklem veya belirli bir coğrafi konumdaki firmalar üzerinden yapılan analizler, geniş kapsamlı ve küresel eğilimleri yansıtmayabilir. Ayrıca, sektörün farklı bölgelerdeki veya farklı ölçeklerdeki firmalar üzerindeki etkileri farklılık gösterebilir, bu da çalışmanın sonuçlarının her duruma uygulanabilir olmadığını gösterir.

Çalışmanın metodolojisi ve analizlerinin karmaşıklığı, sonuçların yorumlanmasını ve uygulanmasını zorlaştırabilir. AHS gibi karmaşık problemlerin çözümü ve çok kriterli karar verme çözümü için kullanılan araçlarının uygulanması, belirli bir analitik beceri ve anlayış gerektirir. Bu durum, bu yöntemlerin bazı firmalar veya karar vericiler tarafından etkili bir şekilde kullanılmasını sınırlayabilir.

Son olarak, bu araştırma belirli bir zaman dilimi içinde gerçekleştirilmiştir ve sektördeki hızlı değişimler, çalışmanın bulgularının zaman içinde eskimesine neden olabilir. Bu, özellikle teknoloji ve pazar trendlerinin sürekli evrim geçirdiği bilişim sektörü için geçerlidir. Bu nedenle, çalışmanın sonuçlarının düzenli olarak güncellenmesi ve revize edilmesi gerekebilir.

4. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

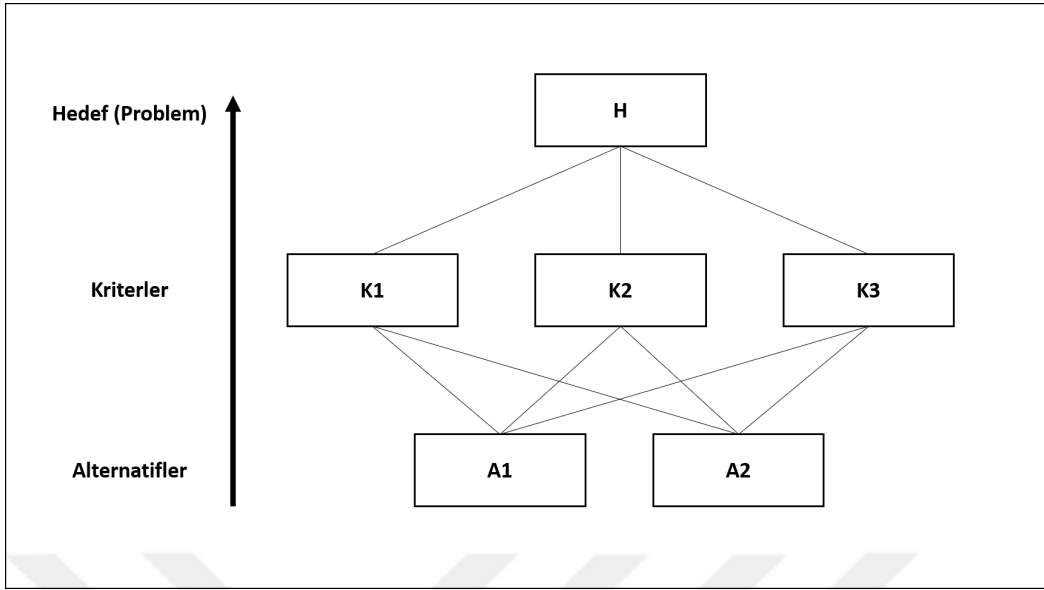
Çalışmanın yöntemi olarak Analitik Hiyerarşi Prosesi kullanılacaktır. Bu kısımda AHS yönteminin tanımı, kavramsal çerçevesi, yöntemin prensipleri açıklanacaktır. Yöntemin uygulanması noktasında problemin belirlenmesi ve AHS yöntemi ile çözümüne odaklanılacaktır.

4.1 ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ YÖNTEMİ

AHS, karmaşık problemleri çözme sürecinde kullanılan sistematik ve yapılandırılmış bir çerçevedir. Bu yöntem, bir problemi daha anlaşılır ve yönetilebilir küçük bileşenlere ayırarak, temel mantığını düzenler. AHS, karmaşıklığı azaltmak ve karar verme sürecini kolaylaştırmak için her hiyerarşik seviyede basit ikili karşılaştırmalar yaparak öncelikleri belirler. Bu süreç, karar vericilere, bir problemin çeşitli unsurları arasındaki ilişkileri ve bu unsurların önem derecelerini daha net bir şekilde görmelerini ve değerlendirmelerini sağlar. AHS'nin uygulaması, özellikle çoklu kriterler ve karmaşık karar verme durumlarında tercih edilen bir yöntemdir (Saaty, 1984: 285).

Karmaşık problemleri çözmek için kullanılan bir yöntem olan AHS, karar vericilere bir problemi hiyerarşik bir yapı içinde modelleme imkanı sunar. Bu metodolojide, bir hiyerarşik model genellikle bir amacı, bir dizi kriteri ve bunlar arasında seçim yapılacak alternatifleri içerir. Sunulan hiyerarşik yapı, hedeflerin, kriterlerin ve alternatiflerin birbirleriyle olan ilişkisini açık ve düzenli bir şekilde gösterir. AHS, karar vericinin mevcut verileri, deneyimleri ve sezgilerini mantıksal ve sistemli bir biçimde entegre ederek kullanmasına olanak tanır. Bu yöntem, hiyerarşik yapılandırma, ikili karşılaştırmalar ve ağırlıkların özvektör yöntemi kullanılarak türetilmesi gibi farklı kavram ve teknikleri bir araya getirir. Ayrıca, bu sürecin tutarlılığını sağlamak için gerekli olan tutarlılık analizini de içerir.

Şekil 8. Basit Analitik Ağ Örneği



Kaynak: Büyükyazıcı & Sucu, 2003: 66

AHS yönteminin üç temel aşaması bulunmaktadır: ayrıştırma, karşılaştırmalı yargılama ve sentezleme. Ayrıştırma aşamasında, problem daha küçük parçalara ayrılır. Karşılaştırmalı yargılama aşamasında, bu parçalar ikili karşılaştırmalar yoluyla değerlendirilir. Son olarak, sentezleme aşamasında, bu değerlendirmeler birleştirilerek genel bir sonuca ulaşılır. Bu üç aşamalı süreç, karar vericilere karmaşık karar verme durumlarında rehberlik eder ve daha bilinçli kararlar alınmasını sağlar (Saaty, 1990: 259).

4.2 ARAŞTIRMANIN ÖLÇEĞİ

AHS yönteminin adımları, problem çözme sürecinde sistematik bir yaklaşım sunar. Bu adımlar şu şekilde özetlenebilir (Saaty, 1990: 261):

1. Problem Tanımlama: İlk adımda, çözülecek olan problem detaylı bir şekilde tanımlanır. Bu aşamada, problemin doğası, karar vericilerin hedefleri ve karşılaşılan zorluklar net bir şekilde ifade edilir.

2. Problem Hiyerarşisinin Oluşturulması: İkinci adımda, problem hiyerarşik bir yapıda ifade edilir. Bu hiyerarşi genellikle en üstte bir hedefi, ardından bu hedefe ulaşmada rol oynayan kriterleri ve en altta da bu kriterlere dayalı alternatifleri içerir. Hiyerarşi, karar verme sürecinde ele alınması gereken tüm unsurları düzenli bir şekilde organize eder.

3. İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması: Üçüncü adımda, hiyerarşi içindeki her bir eleman (kriter veya alternatif) için ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulur. Bu matrisler, her bir elemanın diğerleriyle karşılaştırmalı olarak ne kadar önemli olduğunu belirlemek için kullanılır. Karşılaştırmalar genellikle sayısal bir ölçek üzerinde yapılır ve bu ölçek, karar vericinin tercihlerini ve değerlendirmelerini yansıtır.

Şekil 9. Saaty Tarafından Geliştirilen Ölçek

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önemli	Amaç için iki faaliyet (seçenek) de eşit öneme sahiptir.
3	Orta Derece Önemli	Bir seçenek diğerine nazaran biraz daha önemlidir.
5	Yüksek Derece Önemli	Bir seçenek diğerine nazaran oldukça önemlidir.
7	Çok Yüksek Derece Önemli	Bir seçenek diğerine nazaran çok yüksek biçimde önemlidir.
9	Son Derece Önemli	Bir seçeneğin diğerine nazaran oldukça yüksek biçimde önemi vardır.
2, 4, 6, 8	Ara Değerler	İki seçenek arasında orta bir değer vermek gerektiğinde kullanılır.

Kaynak: T. L. Saaty, 1984: 287

AHS yöntemi kapsamında yapılan yargılar veya karşılaştırmalar, aynı kategoriye ait iki öğenin birbiriyle ilişkisinin sayısal bir ifadesidir. Bu tür yargılar, genellikle bir kare matris içinde gösterilir. Bu matris, bir öge kümesinin kendi içinde karşılaştırılmasını sağlar. Her bir karşılaştırma, matrisin sol sütununda yer alan bir öğenin, üst satırda yer alan başka bir öğeye göre göreceli önemini veya ağırlığını ifade eder (Saaty, 2016: 7).

Karşılaştırmalar yapılırken, iki temel soruya cevap aranır: İki öğeden hangisi, belirli bir üst düzey kriter açısından daha önemlidir ve bu önemlilik ne kadar belirgindir? Bu değerlendirmeler, genellikle 1'den 9'a kadar olan bir ölçek kullanılarak yapılır. Eğer sol sütundaki bir öge, üst satırdaki öğeden daha önemli ise, bu ölçeğe göre bir değer matrise girilir. Eğer sol sütundaki öge, üst satırdaki öğeden daha az önemli ise, matristeki karşılık gelen konuma bu öğenin ters oranı girilir.

4.2 ARAŞTIRMA YÖNTEMİNİN MODELLENMESİ VE UYGULANMASI

4.2.1 Problem ve Hedefin Tanımlanması

Bilişim sektöründe faaliyet gösteren firmalar, sürekli değişen pazar koşulları ve teknolojik yenilikler nedeniyle karmaşık yatırım kararları ile karşı karşıyadır. Bu

kararlar, firma büyümesi ve pazar pozisyonunun belirlenmesi açısından kritik öneme sahiptir. Ancak, bu tür kararlar genellikle çok sayıda değişkeni ve belirsizliği içerir. Bu çalışma, bilişim firmalarının tevsî yatırım kararlarında YBS'nin rolünü ve AHS metodolojisinin bu karar sürecine nasıl entegre edilebileceğini araştırmaktadır. Ana sorun, YBS'nin ve AHS'nin bilişim sektöründeki firmaların genişleme yatırım kararları üzerindeki etkisinin ne olduğu ve bu sistemlerin karar verme kalitesini nasıl iyileştirebileceğidir. Bu çalışma, sektördeki firmaların karar verme süreçlerini optimize etmelerine ve daha stratejik yatırım kararları almalarına yardımcı olacak bilgiler sunmayı hedeflemektedir.

Çalışmada hedef olarak Afyon Uşak Zafer Teknoloji Geliştirme Bölgesinde bilişim sektörü üzerinde faaliyet gösteren bir işletmenin tevsî yatırımı olarak düşündüğü ve yazılım ekibinin kullanması amacıyla bir bilgisayar seçimi yapması ve alternatiflerin arasından en doğru seçimi yapmasını amaçlanmaktadır. Çalışma için firmadan uzman görüşleri alınmış ve bu görüşler neticesinde bilgisayar seçim problemine ait yedi adet kriter belirlenmiştir. Bu yedi kriter doğrultusunda Tablo 13'te yer alan beş alternatif arasından AHS yöntemi kullanılarak, Excell programı ile bir KDS oluşturulması amaçlanmıştır.

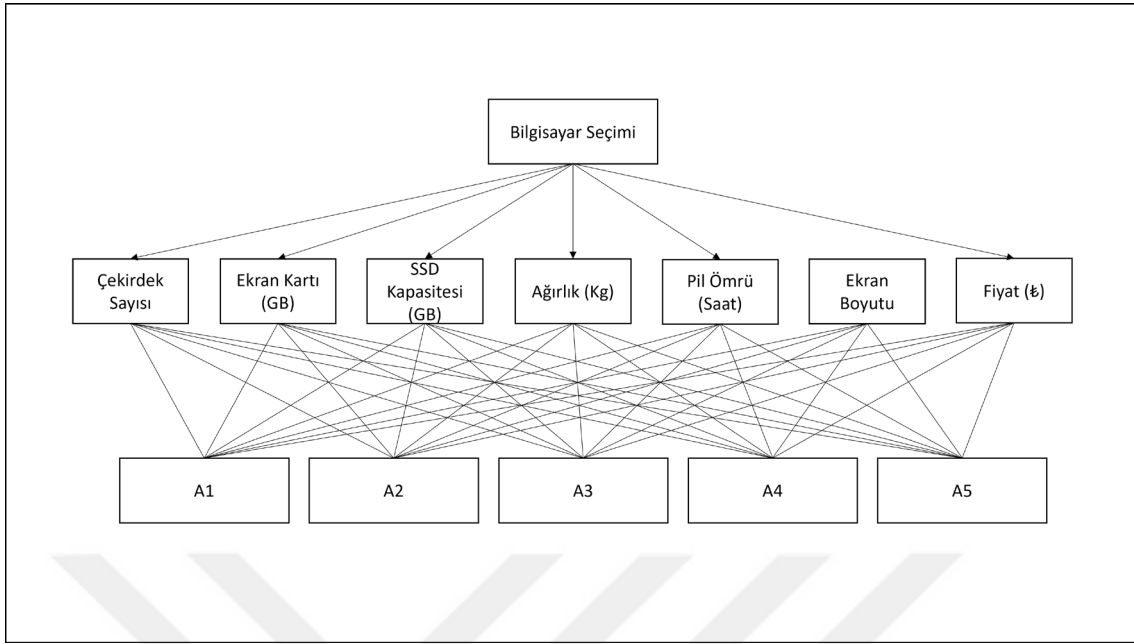
Tablo 13. Seçim Problemine Ait Alternatifler Tablosu

ALTERNATİFLER	ÇEKİRDEK SAYISI	EKRAN KARTI	SSD KAPASİTESİ	AĞIRLIK (kg)	PİL ÖMRÜ (saat)	EKRAN BOYUTU (inç)	FİYAT (₺)
A1	14	8GB RTX4060	512	2,5	12	16	62.896
A2	14	6GB RTX4050	512	1,5	16	14,5	66.999
A3	16	8GB RTX4060	1024	2,78	5	17,3	63.407
A4	16	8GB RTX4060	512	2,9	5	16	61.999
A5	14	6GB RTX4050	1024	1,84	7	15,6	79.900

4.2.2 Hiyerarşinin Oluşturulması

Hiyerarşik yapının oluşturulması için firmada görev alan bir yönetici bir yazılım mühendisi ve bir satın alma uzmanından görüşleri alınmış ve aşağıda yer alan analitik hiyerarşiye ait ağ oluşturulmuştur.

Şekil 10. Bilgisayar Seçim Problemine Ait Hiyerarşik Yapı



4.2.3 Kriterlerin ve Alternatiflerin Belirlenmesi

Bu adımda belirlenen tüm kriterlerin firmanın ihtiyacı doğrultusunda hangi alternatiflerin ortaya çıkacağı belirlenmiştir. Seçimi yapılacak olan alternatiflerin belirlenmesi için bir sonraki adımda kriterlerin ikili karşılaştırmaları yapılmıştır.

4.2.4 İkili Karşılaştırmaların Yapılması

AHP metodolojisinin ikinci ana adımı olan ikili karşılaştırmalar, karar verme sürecinin önemli bir bileşenidir. Bu adımda, iki seçenek veya kriter birbirleriyle karşılaştırılır. Bu karşılaştırmalar, karar vericinin yargısına ve değerlendirmelerine dayanır. İkili karşılaştırma sürecinde, her bir ölçütün ne kadar önemli olduğu ve alternatiflerin bu ölçütler açısından nasıl sıralandığı belirlenir. Bu değerlendirmeler, genellikle $n \times n$ boyutundaki bir matris içinde gösterilir. Bu matris, ikili karşılaştırmalar matrisi olarak adlandırılır. Matriste, satırlar ve sütunlar ölçütleri veya alternatifleri temsil eder. Her hücre, satırda yer alan ölçüt veya alternatifin, sütunda yer alan ölçüt veya alternatife göre göreceli önemini veya tercihini yansıtır. Bu sayısal değerlendirmeler, araştırmacının ölçeği kısmında Şekil 9.'da yer alan ve Saaty (1984) tarafından geliştirilen ölçek kullanılarak yapılır.

AHS metodolojisinde, eğer hiyerarşide toplamda n adet kriter bulunuyorsa, bu kriterler arasında yapılması gereken toplam ikili karşılaştırma sayısı $n(n-1)/2$ olarak hesaplanır. Bu formül, bir hiyerarşideki her bir kriterin diğer her bir kriterle tam olarak

bir kez karşılaştırılmasını sağlar. Çalışmamızda toplam kriter sayısı 7 olduğundan dolayı $7(7-1)/2$ formülü uygulandığında karşılaştırma sayısı 21 olarak çıkmaktadır. Bu sonuca dayanarak oluşturulan bilgisayar seçim problemine ait karşılaştırma matrisi aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

Tablo 14. Bilgisayar seçim problemine ait ikili karşılaştırma matrisi

KARAR KRİTERLERİ	ÇEKİRDEK	EKRAN	SSD	AĞIRLIK	PİL	EKRAN BOYUTU	FİYAT
ÇEKİRDEK	1	1	3	9	7	7	1
EKRAN	1	1	1	9	9	3	3
SSD	1/3	1/1	1	9	5	3	1/1
AĞIRLIK	1/9	1/9	1/9	1	1/3	1/5	1/9
PİL	1/7	1/9	1/5	3	1	1/5	1/7
EKRAN BOY.	1/7	1/3	1/3	5	5	1	1/5
FİYAT	1/1	1/3	1/1	9	7	5	1

Tablo 14'te görüldüğü üzere karar vericiden alınan değerlendirmeler neticesinde bir ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmuştur. İkili karşılaştırma matrisinin tablodan da görüldüğü üzere köşegen değerleri 1 olarak alınmıştır.

4.2.5 Ağırlıkların ve Önceliklerin Belirlenmesi

Ağırlık ve önceliklerin belirlenmesi aşamasında öncelikle karşılaştırma matrisine yerleştirilen değerlerin normalize işlemine tabi tutulması gerekmektedir. Normalize karar matrisini oluşturmak için aşağıda yer alan formül uygulanmıştır.

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

i = ilgili satır

j = ilgili sütun

Formülü şu şekilde açıklamak mümkün olabilir. Formülde yer alan a_{ij} değeri karar matrisinde yer alan her bir hücreyi temsil etmektedir. Formül her bir hücrenin o hücrenin yer aldığı sütun toplamına bölünmesini ifade etmektedir. Bu işlemler her bir kriter için hesaplanıp aşağıda yer alan normalize karar matrisini oluşturmuştur.

Tablo 15. Normalize Karar Matrisi

KARAR KRİTERLERİ	ÇEKİRDEK	EKRAN	SSD	AĞIRLIK	PİL	EKRAN BOYUTU	FİYAT
ÇEKİRDEK	0,2681	0,2571	0,4515	0,2000	0,2039	0,3608	0,1549
EKRAN	0,2681	0,2571	0,1505	0,2000	0,2621	0,1546	0,4648
SSD	0,0894	0,2571	0,1505	0,2000	0,1456	0,1546	0,1549
AĞIRLIK	0,0298	0,0286	0,0167	0,0222	0,0097	0,0103	0,0172
PİL	0,0383	0,0286	0,0301	0,0667	0,0291	0,0103	0,0221
EKRAN BOY.	0,0383	0,0857	0,0502	0,1111	0,1456	0,0515	0,0310
FİYAT	0,2681	0,0857	0,1505	0,2000	0,2039	0,2577	0,1549

Normalize karar matrisi belirlenen kriterlerin önem ağırlıklarını hesaplamamız konusunda yardımcı olacaktır. Kriterlerin önem ağırlıklarının hesaplanmasından önce kriterlerin özvektörü hesaplanmıştır. Özvektörün(w) hesaplanması için aşağıda yer alan formül kullanılmıştır.

$$w = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij'}}{n}$$

Formülde yer alan w kriterlere ait özvektörü ifade etmektedir. Formül normalize edilmiş karar matrisi değerlerinin her bir satır toplamının kriter sayısına bölünmesini dolayısı ile normalize karar matrisinde yer alan her bir satırın ortalamasını ifade etmektedir. Yukarıdaki formül doğrultusunda kriterlere ait özvektörler aşağıda yer alan tabloda gösterilmiştir.

Tablo 16. Kriterlere Ait Özvektörlerin Hesaplanması

KARAR KRİTERLERİ	ÇEKİRDEK	EKRAN	SSD	AĞIRLIK	PİL	EKRAN BOYUTU	FİYAT	Özvektör (w)
ÇEKİRDEK	0,26809	0,25714	0,45151	0,20000	0,20388	0,36082	0,15494	0,27091
EKRAN	0,26809	0,25714	0,15050	0,20000	0,26214	0,15464	0,46483	0,25105
SSD	0,08936	0,25714	0,15050	0,20000	0,14563	0,15464	0,15494	0,16460
AĞIRLIK	0,02979	0,02857	0,01672	0,02222	0,00971	0,01031	0,01722	0,01922
PİL	0,03830	0,02857	0,03010	0,06667	0,02913	0,01031	0,02213	0,03217
EKRAN BOY.	0,03830	0,08571	0,05017	0,11111	0,14563	0,05155	0,03099	0,07335
FİYAT	0,26809	0,08571	0,15050	0,20000	0,20388	0,25773	0,15494	0,18869

Bir sonraki adım ise Tablo 16 da yer alan her iki matrisin çarpımı sonucu elde edilecek özdeğerlerin hesaplanması olacaktır. Özdeğerlerin(w') hesaplanması bize karar vericinin kriterleri belirlemede ne kadar tutarlı olduğunu gösterecek olan tutarlılık indeksinin hesaplanması açısından oldukça önemlidir. Özdeğer hesaplama formülü aşağıdaki gibidir.

$$w' = A_w = \begin{bmatrix} w_{1'} \\ w_{2'} \\ \vdots \\ w_{n'} \end{bmatrix}$$

w' = Özdeğer

A_w = İkili karşılaştırma matrisi

Formülde ifade edilmek istenen ikili karşılaştırma matrisinde yer alan değerler matrisi ile özvektörlerin matris çarpımını ifade etmektedir. Bu amaçla elde edilen özdeğerler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 17. Özdeğer Hesaplama Tablosu

KARAR KRİTERLERİ	ÇEKİRDEK	EKRAN	SSD	AĞIRLIK	PİL	EKRAN BOYUTU	FİYAT	Özvektör (w)	Özdeğer (w')
ÇEKİRDEK	1,00	1,00	3,00	9,00	7,00	7,00	1,00	0,2709	2,1161
EKRAN	1,00	1,00	1,00	9,00	9,00	3,00	3,00	0,2510	1,9352
SSD	0,33	1,00	1,00	9,00	5,00	3,00	1,00	0,1646	1,2485
AĞIRLIK	0,11	0,11	0,11	1,00	0,33	0,20	0,11	0,0192	0,1419
PİL	0,14	0,11	0,20	3,00	1,00	0,20	0,14	0,0322	0,2310
EKRAN BOY	0,14	0,33	0,33	5,00	5,00	1,00	0,20	0,0734	0,5453
FİYAT	1,00	0,33	1,00	9,00	7,00	5,00	1,00	0,1887	1,4728

Bu aşamadan sonra karar vericinin kriterlerin belirlenmesine ne derecede tutarlı olduğu, tutarlı ise senteze devam edileceği eğer tutarlı değilse ölçeğin iyileştirilmesi gerektiğini tutarlılık indeksi hesaplaması ile anlamamız mümkün olacaktır.

4.2.6 Tutarlılık Analizi

Tutarlılık analizi karar vericinin kriterlerin belirlenmesi konusunda ne kadar tutarlı davrandığını ifade etmektedir. Tutarlılık analizinin ilk aşaması en büyük özdeğerin hesaplanmasıdır ve formülü şu şekildedir;

$$\lambda_{max} = \frac{1}{n} \left(\frac{w_1'}{w_1} + \frac{w_2'}{w_2} + \dots + \frac{w_n'}{w_n} \right)$$

Formülü şu şekilde açıklayabiliriz; her bir kriter için hesaplanan özdeğerin yine aynı kriter için hesaplanan özvektöre bölümlerinin toplamının kriter sayısına bölünmesini ifade etmektedir. Tablo 16 de yer alan değerler göz önüne alındığında en büyük özdeğer aşağıdaki gibi bulunmuştur.

λ_{max}	7,5578336	En büyük özdeğer
-----------------	-----------	------------------

Bir sonraki aşamada tutarlılık indeksinin hesaplanması yer almaktadır ve aşağıdaki formül ile hesaplamamız mümkündür.

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

Formülde yer alan CI tutarlılık indeksini ifade etmektedir. Formülü şu şekilde yorumlamak mümkündür; formül bir önceki adımda bulduğumuz en büyük özdeğer ile kriter sayısının farkının kriter sayısının bir eksiğine oranını ifade etmektedir. Bu doğrultuda elde ettiğimiz sonuç aşağıda yer almaktadır.

CI	0,0929723	Tutarlılık İndeksi
----	-----------	--------------------

Tutarlılık analizinin tamamlanması için gerekli diğer bir adım tutarlılık oranının hesaplanmasıdır. Tutarlılık oranının formülü şu şekildedir;

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

Burada CR değeri tutarlılık oranını, CI değeri tutarlılık indeksini RI değeri ise bize AHP sürecinde kullanılacak ve daha önceden belirlenmiş kriter sayısına göre belirlenmiş random indeksini temsil etmektedir çalışmanın kriter sayısı 7 olduğundan

dolayı aşağıdaki tabloda yer alan 1.32 değeri kullanılmıştır. Random indeksi sabit olup aşağıdaki gösterilmiştir.

Şekil 11: Random Index Tablosu

Random Index (RI)															
n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.58

Kaynak: Veeris Ammarapala vd., 2018: 33

Formülü uygulandığında tutarlılık oranı şu şekilde bulunmuştur;

CR	0,0704335	Tutarlılık Oranı
-----------	------------------	-------------------------

Tutarlılık analizi değerlendirilmesi yaptığımızda bulunan tutarlılık oranının 0,1 den küçük olması, karar vericinin kriterlerin belirlenmesinde tutarlı davrandığını göstermektedir. Bu durum da artık sentezlemenin devam edeceği ve alternatiflerin değerlendirilmesine geçilebileceğini bize ifade etmektedir.

4.2.7 Kararın Alınması

Son adımda, elde edilen ağırlıklar ve öncelikler, genel hedefe ulaşmak için en uygun alternatifin belirlenmesinde kullanılacaktır. Bu sentezleme süreci, nihai kararı vermeden önce tüm faktörleri bir araya getirecek ve firmaya en uygun alternatifin belirlenmesini sağlayacaktır.

Bu kısımda Karar vericiye en doğru alternatifin seçilmesi için alternatiflere ait ikili karşılaştırmalar yapılmıştır.

Öncelikle tüm alternatifler için kriterlerin ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuştur.

Tablo 18. Alternatiflere Ait Tüm Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisleri

ÇEKİRDEK	A1	A2	A3	A4	A5	EKRAN	A1	A2	A3	A4	A5
A1	1,00	9,00	0,11	0,33	9,00	A1	1,00	9,00	9,00	9,00	9,00
A2	0,11	1,00	0,11	0,20	3,00	A2	0,11	1,00	0,11	0,20	1,00
A3	9,00	9,00	1,00	9,00	9,00	A3	0,11	9,00	1,00	9,00	9,00
A4	3,00	5,00	0,11	1,00	3,00	A4	0,11	5,00	0,11	1,00	0,33
A5	0,11	0,33	0,11	0,33	1,00	A5	0,11	1,00	0,11	3,00	1,00

Tablo 18 (Devamı). Alternatiflere Ait Tüm Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisleri

SSD	A1	A2	A3	A4	A5
A1	1,00	9,00	5,00	9,00	3,00
A2	0,11	1,00	0,11	3,00	0,20
A3	0,20	9,00	1,00	9,00	7,00
A4	0,11	0,33	0,11	1,00	0,20
A5	0,33	5,00	0,14	5,00	1,00

AĞIRLIK	A1	A2	A3	A4	A5
A1	1,00	0,20	9,00	9,00	0,20
A2	5,00	1,00	3,00	7,00	7,00
A3	0,11	0,33	1,00	3,00	0,33
A4	0,11	0,14	0,33	1,00	9,00
A5	5,00	0,14	3,00	0,11	1,00

PİL	A1	A2	A3	A4	A5
A1	1,00	0,20	9,00	9,00	7,00
A2	5,00	1,00	9,00	9,00	9,00
A3	0,11	0,11	1,00	1,00	0,20
A4	0,11	0,11	1,00	1,00	0,20
A5	0,14	0,11	5,00	5,00	1,00

EKR. BY.	A1	A2	A3	A4	A5
A1	1,00	9,00	0,11	9,00	9,00
A2	0,11	1,00	0,11	0,11	0,11
A3	9,00	9,00	1,00	9,00	9,00
A4	0,11	9,00	0,11	1,00	1,00
A5	0,11	9,00	0,11	1,00	1,00

FİYAT	A1	A2	A3	A4	A5
A1	1,00	9,00	9,00	9,00	9,00
A2	0,11	1,00	0,11	0,20	5,00
A3	0,11	9,00	1,00	7,00	9,00
A4	0,11	5,00	0,14	1,00	9,00
A5	0,11	0,20	0,11	0,11	1,00

Bir sonraki adımda ise ikili karşılaştırma matrislerin her bir satırda yer alan hücrenin, o hücrenin yer aldığı sütun toplamına bölünmesi ile elde edilen normalize karşılaştırma matrisleri hesaplanmıştır.

Tablo 19. Alternatiflere Ait Normalize Karşılaştırma Matrisleri

ÇEKİRDEK	A1	A2	A3	A4	A5
A1	0,0756	0,3699	0,0769	0,0307	0,3600
A2	0,0084	0,0411	0,0769	0,0184	0,1200
A3	0,6807	0,3699	0,6923	0,8282	0,3600
A4	0,2269	0,2055	0,0769	0,0920	0,1200
A5	0,0084	0,0137	0,0769	0,0307	0,0400

EKRAN	A1	A2	A3	A4	A5
A1	0,6923	0,3600	0,8710	0,4054	0,4426
A2	0,0769	0,0400	0,0108	0,0090	0,0492
A3	0,0769	0,3600	0,0968	0,4054	0,4426
A4	0,0769	0,2000	0,0108	0,0450	0,0164
A5	0,0769	0,0400	0,0108	0,1351	0,0492

Tablo 19 (Devamı). Alternatiflere Ait Normalize Karşılaştırma Matrisleri

SSD	A1	A2	A3	A4	A5	AĞIRLIK	A1	A2	A3	A4	A5
A1	0,5696	0,3699	0,7855	0,3333	0,2632	A1	0,0891	0,1099	0,5510	0,4475	0,0114
A2	0,0633	0,0411	0,0175	0,1111	0,0175	A2	0,4455	0,5497	0,1837	0,3481	0,3992
A3	0,1139	0,3699	0,1571	0,3333	0,6140	A3	0,0099	0,1832	0,0612	0,1492	0,0190
A4	0,0633	0,0137	0,0175	0,0370	0,0175	A4	0,0099	0,0785	0,0204	0,0497	0,5133
A5	0,1899	0,2055	0,0224	0,1852	0,0877	A5	0,4455	0,0785	0,1837	0,0055	0,0570

PİL	A1	A2	A3	A4	A5	EKR. BY.	A1	A2	A3	A4	A5
A1	0,1571	0,1304	0,3600	0,3600	0,4023	A1	0,6923	0,3719	0,0107	0,5199	0,2727
A2	0,7855	0,6522	0,3600	0,3600	0,5172	A2	0,0769	0,0413	0,0107	0,0064	0,0034
A3	0,0175	0,0725	0,0400	0,0400	0,0115	A3	6,2308	0,3719	0,0965	0,5199	0,2727
A4	0,0175	0,0725	0,0400	0,0400	0,0115	A4	0,0769	0,3719	0,0107	0,0578	0,0303
A5	0,0224	0,0725	0,2000	0,2000	0,0575	A5	0,0769	0,3719	0,0107	0,0578	0,0303

FİYAT	A1	A2	A3	A4	A5
A1	0,6923	0,3719	0,8683	0,5199	0,2727
A2	0,0769	0,0413	0,0107	0,0116	0,1515
A3	0,0769	0,3719	0,0965	0,4044	0,2727
A4	0,0769	0,2066	0,0138	0,0578	0,2727
A5	0,0769	0,0083	0,0107	0,0064	0,0303

Üçüncü adım olarak her bir matrise ait özvektörler hesaplanmıştır. Özvektörler her matriste yer alan alternatifin bulunduğu satır toplamının alternatif sayısına bölünmesi ile hesaplanmıştır.

Tablo 20. Alternatiflere Ait Özvektörler

Özvektör (Çekirdek Sayısı)	Özvektör (Ekran Kartı)	Özvektör (SSD Kapasitesi)	Özvektör (Ağırlık)
0,1826	0,5543	0,4643	0,2418
0,0530	0,0372	0,0501	0,3853
0,5862	0,2763	0,3177	0,0845
0,1443	0,0698	0,0298	0,1344
0,0339	0,0624	0,1381	0,1541

Tablo 20 (Devamı). Alternatiflere Ait Özvektörler

Özvektör (Pil Ömrü)	Özvektör (Ekran Boyutu)	Özvektör (Fiyat)
0,2820	0,3735	0,5450
0,5350	0,0278	0,0584
0,0363	1,4984	0,2445
0,0363	0,1095	0,1256
0,1105	0,1095	0,0265

Son adımda her bir kriter için, alternatiflerin hesaplanan özvektörleri alternatiflerin yer aldığı bir matris içerisine alıp, ağırlıkların ve önceliklerin belirlenmesi başlığı altında hesaplamış olduğumuz kriterlere ait özvektörlerin matris çarpımlarının neticesinde bir sıralama yapılmış ve karar vericiye en doğru seçenek sunulmaya çalışılmıştır.

Tablo 21. Alternatif ve Kriterlere Ait Özvektörlerin Matris Çarpımları Tablosu

	ÇEKİRDEK	EKRAN KARTI	SSD KAPASİTESİ	AĞIRLIK	PİL ÖMRÜ	EKRAN BOYUTU	FİYAT		KRİTERLER	Önem Ağırlıkları
A1	0,1826	0,5543	0,4643	0,2418	0,2820	0,3735	0,5450	X	ÇEKİRDEK	0,2709
A2	0,0530	0,0372	0,0501	0,3853	0,5350	0,0278	0,0584		EKRAN KARTI	0,2510
A3	0,5862	0,2763	0,3177	0,0845	0,0363	1,4984	0,2445		SSD KAPASİTESİ	0,1646
A4	0,1443	0,0698	0,0298	0,1344	0,0363	0,1095	0,1256		AĞIRLIK	0,0192
A5	0,0339	0,0624	0,1381	0,1541	0,1105	0,1095	0,0265		PİL ÖMRÜ	0,0322
									EKRAN BOYUTU	0,0734
									FİYAT	0,1887

Matris çarpımı sonucu bize alternatiflere ait skorları vermektedir. Burada karar vericiye doğru seçeneğin sunulması için skorların sıralaması yapılacaktır. Skorların en büyük olanı karar verici için en doğru yatırım seçimi olacaktır. Matris çarpımı sonucu elde edilen skorlar ve sıralaması aşağıdaki gibidir.

Tablo 22. Alternatiflerin Skorlanması ve Tercih Sıraları

ALTERNATİFLER	SKORLAR	TERCİH SIRASI
A1	0,409005	2
A2	0,069601	4
A3	0,439304	1
A4	0,096994	3
A5	0,067152	5

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bilişim sektöründe faaliyet gösteren firmaların yatırım kararlarında yönetim bilişim sistemlerinin önemi giderek artmaktadır. Bu sistemler, doğru kararlar alınmasına katkıda bulunarak işletmelerin rekabet avantajı elde etmesine yardımcı olmaktadır. Analitik Hiyerarşi Süreci bu alanda karar verme süreçlerini desteklemek için güçlü bir araç olarak öne çıkmaktadır.

Günümüzde bilişim sektöründe faaliyet gösteren firmalar, rekabetin artmasıyla birlikte çeşitli karar verme süreçleriyle karşı karşıya kalmaktadır. Bu süreçlerden biri, işletmelerin bilgisayar seçimi gibi önemli kararlardır. Bilgisayar seçimi, işletmelerin bilişim altyapısını güçlendirirken aynı zamanda maliyetleri minimize etmelerine yardımcı olur. Ancak, yanlış bilgisayar seçimi rekabet gücünü azaltabilir ve işletmeye ekonomik olarak zarar verebilir.

Artan rekabet koşullarına uyum sağlamak için işletmeler, karar verme süreçlerinde profesyonel destek arayışına girmektedirler. Bu noktada çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan AHS gibi yöntemler önemli bir rol oynamaktadır. Bu yöntemler, işletmelere bilgisayar seçimi gibi karmaşık kararlarında objektif ve sübjektif değerlendirme imkânı sağlayarak doğru tercihler yapmalarına yardımcı olur. Değerlendirme kriterlerinin test edilmesi ve alternatifler arasında öncelik belirlenmesi sürecinde bu yöntemler önemli bir rehberlik sağlar.

Çalışmada Teknoloji Geliştirme Bölgesinde faaliyet gösteren bir bilişim firmasının teknolojik altyapısının genişletmesi amacıyla bilgisayar seçimi problemine bir çözüm önerisi olarak AHS yöntemi uygulanmıştır. Öncelikli olarak karar vericiye kriterlerin belirlenmesi hususunda bir ölçek uygulanmıştır. Uygulanan ölçek neticesinde karar verici için önemli olan Çekirdek Sayısı, Ekran Kartı, SSD Kapasitesi, Ağırlık, Pil Ömrü, Ekran Boyutu ve Fiyat olmak üzere toplamda 7 kriter belirlenmiştir. Karar vericiye bu kriterler doğrultusunda 5 adet alternatif önerilmiş ve bu alternatiflere ait belirlenen kriterler açısından puanlanması istenmiştir. Her alternatif için ayrı ayrı puanlama yapan karar vericinin cevapları Excell de geliştirilen modele aktarılmış ve analizi gerçekleştirilmiştir.

Çok kriterli seçimleri yaparken işletmeler genelde maliyet açısından en az maliyetli yatırımı tercih etmektedirler. Bu doğrultuda en düşük maliyetli alternatifin yani Alternatif 4 ün seçilmesi gerekmektedir. Diğer taraftan bilgisayarın doğrudan

kullanıcısı olan yazılım ekibinin tercihinin bırakılmış olsaydı bu sefer maliyet unsuru göz önüne alınmaksızın, tercih edeceği özellikler firmanın amacına uygun olsun ya da olmasın en üst özellikli bilgisayar tercih edilecekti. Bu önermeye ait ön tespit, uzmanlara ikili karşılaştırma tabloları doldurulmadan önce alternatifler üzerinden sorulmuş ve firmanın satın alma müdürü en uygun maliyetli bilgisayarı, bilgisayarın kullanıcısı olan yazılım ekibi de en üst özellikli bilgisayarı tercih etmiştir. Fakat analizin çıktılarına bakıldığında en düşük maliyete sahip Alternatif 4'ün 3. Sırada tercih edilebileceği, yani doğru seçimin tüm kriterleri göz önüne alarak Alternatif 3 olduğu anlaşılmaktadır.

Çalışmanın kriterlerinin belirlenmesi ve bu kriterlerin ikili karşılaştırmaya tabi tutulması elbette sübjektif bir yaklaşım olmakla birlikte, manipülasyona açık bir yöntem gibi görünmektedir. Fakat gerek hazırlanan formlar gerekse formu dolduracak uzmanların yetkinliği ve profesyonelliği neticesinde, firmalarının piyasada rekabeti sağlaması ve her şeyden önce yatırım yapacakları bilgisayar seçiminin bir maliyeti olması unsurları birleştğinde karar vericinin veya uzmanların uzun vadede maksimum faydayı sağlamaları açısından rastgele seçim yapmaları, dolayısıyla manipülasyona fırsat verilmesi söz konusu olmayacaktır.

Önerilen AHS yöntemi, bilişim firmalarının tevsî yatırım kararlarında etkin bir şekilde kullanılabilecek bir çözüm sunmaktadır. Bu yöntem sadece bilişim firmaları için önemli olmamakla birlikte, karmaşık problemlerin çözümüne odaklanan ve birden fazla kriterler arasında seçim yapmak isteyen tüm sektörler ve hatta tüm bireysel kullanıcıların günlük seçimlerinde de objektif ve sübjektif değerlendirmelerin bir araya getirilmesini sağlayarak karar verme sürecini daha yapılandırılmış hale getirmeyi amaçlamaktadır.

Sonuç olarak, yönetim bilişim sistemlerinin etkin bir şekilde kullanılması, bilişim sektöründe faaliyet gösteren firmaların rekabet güçlerini artırabilir ve sürdürülebilir bir başarı elde etmelerine olanak tanır. AHS gibi yöntemler, bu süreçte işletmelere rehberlik ederek doğru yatırım kararlarının alınmasına yardımcı olur. Bu doğrultuda, yönetim bilişim sistemlerine yapılan yatırımların stratejik önemi her geçen gün daha da artmaktadır. Dolayısıyla bu kapsamda yapılan bu çalışmanın da tüm karar verici pozisyonunda olanlar için bir kaynak olması hedeflenmiştir.

KAYNAKÇA

- Ak, M. (2004). *Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesi ve Gerçek Tercih (Reel Opsiyonlar) Yöntemi*. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Akçay, M. B., Kayahan, C., & Yürükoğlu, Ö. Ö. (2015). *Türev Ürünler ve Risk Yönetimi Sözlüğü*. Scala Yayıncılık.
- Akdeve, E., & Karagöl, E. T. (2013). Geçmişten Günümüze Türkiye’de Teşvikler ve Ülke Uygulamaları. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 37, Article 37.
- Akgüç, Ö. (1998). *Finansal Yönetim* (7.Baskı). Muhasebe Enstitüsü.
- Anameriç, H. (2005). Yönetim Bilgi Sistemlerinin Yönetim Fonksiyonları Üzerine Etkisi. *Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, 025-043. https://doi.org/10.1501/Dtcfder_00000000930
- Anbar, A., & Alper, D. (2015). *Yatırım Projeleri Analizi*. Ekin Basın Yayın Dağıtım.
- Aribaş, M., & Özcan, U. (2016). Akademik Araştırma Projelerinin AHP ve TOPSIS Yöntemleri Kullanılarak Değerlendirilmesi. *Politeknik Dergisi*, 19(2), Article 2.
- Arslan, E. (2022). Bireysel Portföy Yöneticilerinin Menkul Kıymet Yatırım Tercihlerini Belirleyen Faktörlerin Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ile Değerlendirilmesi. *Sosyal, Beşeri ve İdari Bilimler Dergisi*, 5(3), Article 3. <https://doi.org/10.26677/TR1010.2022.929>
- Aşıkoğlu, R. (1995). *Yatırım ve Proje Değerlendirme*. Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Aşıkoğlu, R., Demir, S., Kaderli, Y., & Çelikkol, H. (2011). *Yatırım Projelerinin Hazırlanması Değerlendirilmesi ve Realize Edilmesi* (2. bs). Sözkese Matbaa.
- Aydın, N., Başar, M., & Coşkun, M. (2014). *Finansal Yönetim* (4.Baskı). Detay Yayıncılık.
- Bayrakdaroğlu, F. K., & Kundakci, N. (2019). Bulanık EDAS Yöntemi ile Ar-Ge Projesi Seçimi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 24, Article 24. <https://doi.org/10.18092/ulikidince.538332>
- Brealey, R. A., Myers, S. C., Allen, F., & Mohanty, P. (2018). *Principles of Corporate Finance*, 12/e. McGraw Hill Education (India) Private Limited.
- Brealey, R. A., Myers, S. C., & Marcus, A. J. (2001). *Fundamentals of Corporate Finance*. McGraw-Hill/Irwin.
- Brealey, R. A., Myers, S. C., Marcus, A. J., Bozkurt, Ü., Bozkurt, T., & Doğukanlı, H. (1997). *İşletme Finansının Temelleri*. Literatür.
- Brigham, E. F., & Ehrhardt, M. C. (2011). *Financial Management: Theory & Practice*. Cengage Learning.
- Brigham, E. F., & Houston, J. F. (2012). *Fundamentals of Financial Management*. Cengage Learning.
- Büyükyazıcı, M., & Sucu, M. (2003). The Analytic Hierarchy and Analytic Network Processes. *Hacettepe Journal of Mathematics and Statistics*, 32(1), Article 1.
- Cebesoy, T., & Gözen, M. (1997). Madencilikte Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesi ve Seçimi. *Journal of Engineering Sciences*, 3(1), 267-275.
- Cengiz, D. (2012). Çok kriterli karar verme yöntemleri üzerine karşılaştırmalı analiz [Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü]. <http://dspace.yildiz.edu.tr/xmlui/handle/1/4211>
- Çavuşoğlu, Ö. (2010). Çağrı Merkezi Yatırımı İçin Bir Karar Destek Sistemi Önerisi [İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü]. <http://hdl.handle.net/11527/1942>
- Dağ, M., & Çelik, M. (2018). Yatırım Teşvikleri Nedir? Kavram ve Kapsamı Üzerine Bir Değerlendirme. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(2), 863-875.

- Dhochak, M., & Sharma, A. K. (2016). Identification and prioritization of factors affecting venture capitalists' investment decision-making process: An analytical hierarchical process (AHP) approach. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 23(4), 964-983. <https://doi.org/10.1108/JSBED-12-2015-0166>
- Dirlik, S. (2008). *Yönetim Bilisim Sistemlerinin Örgüt Yapısına ve Karar Vermeye Etkisi: Çoklu Örnek Olay Araştırması*. Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Dizman, H. (2014). *Ege Bölgesinin Seçilmiş İllerinde Kobilerde Karar Destek Sistemlerinin Farkındalığı Üzerine Bir Araştırma*. Uşak Üniversitesi.
- Elliott, B., & Elliott, J. (2008). *Financial Accounting and Reporting*. Financial Times Prentice Hall.
- Engin, U. (2015). *Bankacılık Sektöründe Yönetim Bilişim Sistemleri ve Sistemin Çalışanlar Üzerindeki Etkisi Hakkında Bir Araştırma*. Beykent Üniversitesi.
- Eroğlu, Ş., & Külcü, Ö. (2013). e-Devlet Kapsamında Kurumsal Bilgi Sistemlerinin Değerlendirilmesi: İçişleri Bakanlığı Örneği. *Bilgi Dünyası*, 14(2), 329-357. <https://doi.org/10.15612/BD.2013.125>
- Fabozzi, F. J., & Peterson, P. P. (2003). *Financial Management and Analysis*. John Wiley & Sons.
- Gordon, S. R., & Gordon, J. R. (1996). *Information Systems: A Management Approach*. Dryden Press.
- Gökçen, H. (2007). *Yönetim Bilgi Sistemleri*. Palme Yayıncılık.
- Göker, O. (1996). *Yatırım projelerinin değerlendirilmesi: Teori ve uygulama*. Atlantis İletişim.
- Gökşen, Y., & Çevik, E. (2016). Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesinde AHP-VIKOR Entegrasyonu ile Bir KDS Önerisi. *Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 7(2), Article 2. <https://doi.org/10.18354/esam.32181>
- Grad, B. (1979). *Management Systems: The Study and Design of Information Systems*. Dryden Press.
- Gümüştekin, G. E. (2004). İşletmelerde Yönetim Bilişim Sistemleri. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 11(1), Article 1.
- Güner, H. (2005). *Bulanık AHP ve bir işletme için tedarikçi seçimi problemine uygulanması* [Master Thesis, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü]. <https://gris.pau.edu.tr/handle/11499/1203>
- Gürsoy, C. T. (1999). *Yönetim ve Maliyet Muhasebesi*. BETA Basım Yayım Dağıtım A.Ş.
- Gürsoy, C. T. (2014). *Finansal Yönetim İlkeleri* (3.Baskı). BETA Basım Yayım Dağıtım A.Ş.
- Güryeli, M. (2016). *Ar-Ge projeleri seçim probleminin AHP yöntemi ile incelenmesi: Kamu destekli teknolojik ürün yatırım destek programı üzerine bir uygulama* [masterThesis, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü]. <http://adudspace.adu.edu.tr:8080/xmlui/handle/11607/3012>
- Güvemli, O. (2001). *Yatırım Projelerinin Düzenlenmesi Değerlendirilmesi ve İzlenmesi* (7. bs). Atlas Yayınevi.
- Haag, S., Cummings, M., & Dawkins, J. (1998). *Management Information Systems for the Information Age*. Irwin McGraw-Hill.
- Hamurcu, M., & Eren, T. (2018). Kent İçi Ulaşım İçin Bulanık AHP Tabanlı VIKOR Yöntemi ile Proje Seçimi. *Engineering Sciences*, 13(3), Article 3.
- Hayta Bayazit, A. (2008). Ailelerin Tasarruf ve Yatırım Eğilimlerinin İncelenmesi. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), Article 2.
- Horcher, K. A. (2005). *Essentials of Financial Risk Management*. Wiley.
- İlter, E. (2001). *Yatırım Projelerinin Hazırlanması, Değerlendirilmesi ve İzlenmesi*.

- Imren, E., Karayilmazlar, S., Kurt, R., & Çabuk, Y. (2017). Yatırım Kararı Almada AHS Yönteminin Kullanımı: Bartın İli Örneği. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 19(2), Article 2. <https://doi.org/10.24011/barofd.342558>
- Jaiswal, Jaiswal, M., & Mital, M. (2004). *Management Information Systems*. Oxford University Press.
- Karahoca, D., & Karahoca, A. (1998). *İşletmeciler, mühendisler ve yöneticiler için yönetim bilişim sistemleri ve uygulamaları*. Beta.
- Karaman, B., & Çerçioğlu, H. (2014). Hedef Programlama Destekli Bütünleşik AHP-VIKOR Yöntemi: Hastane Yatırımı Projeleri Seçimi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*. <https://doi.org/10.17341/gummfd.24390>
- Kargül, İ. D. (1996). *Yatırımlarda Proje Analizi*. İstanbul Menkul Kıymetler Borsası Yayınları.
- Kasap, S. S., ŞahiN, Y., & Çinar, T. (2020). Bulanık Tabanlı Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile Demirçelik Endüstrisinde En Uygun Yatırım Seçeneğinin Belirlenmesi. *Journal of Industrial Engineering*, 31, 59-71.
- Kayahan, C. (2021). *Yöneticiler İçin Finans*. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2002). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*. Prentice Hall.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2011). *Yönetim Bilişim Sistemleri—Dijital İşletmeyi Yönetme / Management Information Systems—Managing the Digital Firm* (U. Yozgat, Çev.; 12. Baskıdan Çeviri). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Long, L. E. (1989). *Management Information Systems*. Prentice Hall.
- Lucey, T., & Lucey, T. (2005). *Management Information Systems*. South-Western Cengage Learning.
- Maceika, A., Bugajev, A., & Šostak, O. R. (2020). The Modelling of Roof Installation Projects Using Decision Trees and the AHP Method. *Sustainability*, 12(1), Article 1. <https://doi.org/10.3390/su12010059>
- Maceika, A., Bugajev, A., Šostak, O. R., & Vilutienė, T. (2021). Decision Tree and AHP Methods Application for Projects Assessment: A Case Study. *Sustainability*, 13(10), Article 10. <https://doi.org/10.3390/su13105502>
- Marcarelli, G., Rossi, M., Ferraro, A., & Lucadamo, A. (2020). An Investment Choice Problem and Calendar Anomalies: A Group AHP Model for Investors. *International Journal of the Analytic Hierarchy Process*, 12(2). <https://doi.org/10.13033/ijahp.v12i1.726>
- Mersinkaya, İ. (2011). *Yerel Yönetimlerde Yönetim Bilisim Sistemlerinin Uygulanması Aydın Merkez, Nazilli Ve Söke İlçe Belediyeleri Örneği*. Adnan Menderes Üniversitesi.
- Modigliani, F., & Miller, M. H. (1958). The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment. *The American Economic Review*, 48(3), 261-297.
- Moyer, R. C., McGuigan, J. R., & Kretlow, W. J. (1990). *Contemporary Financial Management*. South-Western College Pub.
- Murdick, R. G. (1977). *Introduction to Management Information Systems*. Central Book Company.
- O'Brien, J. A. (1998). *Management Information Systems: Managing Information Technology in the Networked Enterprise* (Subsequent edition). Richard d Irwin.
- Okka, O. (2013). *Finansal Yönetim: Teori ve Çözümlü Problemler*. Nobel.
- Öktem, B. (2019). Yatırım Projeleri Değerlendirme Yöntemlerinden Net Bugünkü Değer Yöntemi ve İç Verim Oranı Yönteminin Karşılaştırılması. *İşletme Bilimi Dergisi*, 7(2), 477-497. <https://doi.org/10.22139/jobs.586388>

- Ömürbek, N., Karaatli, M., & Cömert, H. G. (2016). AHP-SAW ve AHP-ELECTRE Yöntemleri ile Yapı Denetim Firmalarının Değerlendirmesi. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 14(27), Article 27.
- Ömürbek, N., Makas, Y., & Ömürbek, V. (2015). AHP ve TOPSIS Yöntemleri İle Kurumsal Proje Yönetim Yazılımı Seçimi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21, Article 21.
- Özcan, B. (2006). *Yönetim Bilişim Sistemleriyle İşletmelerde Değer Yaratılması*. Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Özcan, B., & Yilmazer, E. (2020). Demir Çelik Sektöründe Yatırım Kararının Analitik Hiyerarşi Yöntemi (AHP) ile Analizi. *Journal of Turkish Operations Management*, 4(2), Article 2.
- Palaz, H., & Kovanci, A. (2008). TÜRK Deniz Kuvvetleri Denizaltılarının Seçiminin AHP ile Değerlendirilmesi. *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, 3(3), 53-60.
- Parker, C. S., & Case, T. (1993). *Management Information Systems: Strategy and Action*. Mitchell McGraw-Hill.
- Pınar, C. (1977). *Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesi ve Finansmanı*. Ege Üniversitesi Matbaası.
- Project Management Institute (Ed.). (2003). *A guide to the project management body of knowledge: (PMBOK® Guide); [das offizielle Handbuch zur Gesamtheit des Projektmanagementwissens]* (Ausc. 2000 ; dt. Übers). Project Management Institute.
- Rahmatian, S. (2003). Transaction Processing Systems. İçinde *Encyclopedia of Information Systems* (ss. 479-488). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B0-12-227240-4/00186-6>
- Ross, S. A., Westerfield, R., & Jaffe, J. F. (2008). *Corporate Finance*. McGraw-Hill/Irwin.
- Saaty, R. (2016). *Decision Making in Complex Environments: C. Vol. 1. Super Decisions*.
- Saaty, T. L. (1984). The Analytic Hierarchy Process: Decision Making in Complex Environments. İçinde R. Avenhaus & R. K. Huber (Ed.), *Quantitative Assessment in Arms Control: Mathematical Modeling and Simulation in the Analysis of Arms Control Problems* (ss. 285-308). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4613-2805-6_12
- Saaty, T. L. (1990). An Exposition of the AHP in Reply to the Paper "Remarks on the Analytic Hierarchy Process". *Management Science*, 36(3), 259-268. <https://doi.org/10.1287/mnsc.36.3.259>
- Sarıaslan, H. (1997). *Yatırım Projelerinin Hazırlanması ve Değerlendirilmesi*. Turhan Kitabevi.
- Sarıhan, H. İ. (1998). *Rekabette Başarının Yolu Teknoloji Yönetimi*. Desnet.
- Sayılgan, G. (2019). *İşletme Finansmanı* (8.Baskı). Siyasal Kitabevi.
- Sebetci, Ö. (2018). *Bilgi Teknolojileri ve Yönetim Bilişim Sistemleri*. Kodlab Yayın.
- Surwade, D. D. (2016). Management information systems and its application in Business Decision Making. *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication*, 4(8), Article 8. <https://doi.org/10.17762/ijritcc.v4i8.2508>
- Şahin, A. (2006). *Yönetim Bilgi Sistemleri*.
- Şentürk, G. (2018). *Yönetim Bilişim Sistemlerinde Bilgi Portalının Tasarlanması ve Geliştirilmesi*. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- TBD. (2010). *Kamuda Karar Destek Sistemlerinin Kullanımı ve Bir Model Önerisi* (s. 94) [Nihai Rapor]. Kamu-BİB.

- Terme, B., Çiçek, İ., & Kiraz, A. (2022). Entegre Bulanık AHP ve Bulanık VIKOR Yöntemleriyle Tesis Yeri Seçimi. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 37(2), Article 2. <https://doi.org/10.21605/cukurovaumfd.1146098>
- Tutar, H. (2010). *Meslek Yüksekokulları İçin Yönetim Bilgi Sistemi* (2.Baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Uçakcıoğlu, B., & Eren, T. (2017). Analitik Hiyerarşi Prosesi ve VIKOR Yöntemleri ile Hava Savunma Sanayisinde Yatırım Projesi Seçimi. *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 2, 35-53.
- Ulutaş, A., & Çelik, D. (2019). Transpalet Seçimi Probleminin AHP ve EDAS Yöntemleri İle Değerlendirilmesi. *Business & Management Studies: An International Journal*, 7(2), Article 2. <https://doi.org/10.15295/bmij.v7i2.1028>
- Uslu, M. Z., & Önal, Y. B. (2007). *Yatırım Projeleri*. Karahan Kitabevi.
- Uzun, S., & Kazan, H. (2016). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden AHP TOPSIS ve PROMETHEE Karşılaştırılması: Gemi İnşada Ana Makine Seçimi Uygulaması. *Journal of Transportation and Logistics*, 1(1), Article 1. <https://doi.org/10.22532/jtl.237889>
- Ülgen, H. (1990). *İşletme Yönetiminde Bilgisayarlar*. İ.Ü.
- Veeris Ammarapala, Thanwadee Chinda, Pimnapa Pongsayaporn, Ratanachot, W., Koonnamas Punthutaecha, & Koson Janmonta. (2018). Cross-border shipment route selection utilizing analytic hierarchy process (AHP) method. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 40, 31. <https://doi.org/10.14456/SJST-PSU.2018.3>
- Weston, J. F., Besley, S., & Brigham, E. F. (1996). *Essentials of Managerial Finance*. Dryden Press.
- Winger, B. J., & Mohan, N. (1991). *Principles of Financial Management*. Merrill.
- Yalçın, K., & Aksoy, E. E. (2011). *Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesi*. Detay Yayıncılık.
- Yescombe, E. R. (2002). *Principles of Project Finance*. Elsevier Science.
- Yılmaz, Z. (1997). *Yatırım Projeleri Analizi ve Yönetimi*. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı.

EKLER

Ek 1: Uzman görüş formları

1	ÇEKİRDEK SAYISI				EKRAN KARTI (GB)			
	9	7	5	3	1	3	5	7

2	ÇEKİRDEK SAYISI				SSD KAPASİTESİ (GB)			
	9	7	5	3	1	3	5	7

3	ÇEKİRDEK SAYISI				AĞIRLIK (KG)			
	9	7	5	3	1	3	5	7

4	ÇEKİRDEK SAYISI				PİL ÖMRÜ (saat)			
	9	7	5	3	1	3	5	7

5	ÇEKİRDEK SAYISI				EKRAN BOYUTU			
	9	7	5	3	1	3	5	7

6	ÇEKİRDEK				FİYAT (₺)			
	9	7	5	3	1	3	5	7

7	EKRAN KARTI (GB)				SSD KAPASİTESİ (GB)			
	9	7	5	3	1	3	5	7

8	EKRAN KARTI (GB)				AĞIRLIK (KG)			
	9	7	5	3	1	3	5	7

9	EKRAN KARTI (GB)				PİL ÖMRÜ (saat)			
	9	7	5	3	1	3	5	7

10	EKRAN KARTI (GB)				EKRAN BOYUTU			
	9	7	5	3	1	3	5	7

11	EKRAN KARTI (GB)				FİYAT (₺)			
	9	7	5	3	1	3	5	7

12	SSD KAPASİTESİ (GB)				AĞIRLIK (KG)			
	9	7	5	3	1	3	5	7

13	SSD KAPASİTESİ (GB)				PİL ÖMRÜ (saat)			
	9	7	5	3	1	3	5	7

14	SSD KAPASİTESİ (GB)				EKRAN BOYUTU			
	9	7	5	3	1	3	5	7

15	SSD KAPASİTESİ (GB)				FİYAT (₺)			
	9	7	5	3	1	3	5	7

16	AĞIRLIK (KG)				PİL ÖMRÜ (saat)			
	9	7	5	3	1	3	5	7

17	AĞIRLIK (KG)				EKRAN BOYUTU			
	9	7	5	3	1	3	5	7

18	AĞIRLIK (KG)				FİYAT (₺)			
	9	7	5	3	1	3	5	7

19	PİL ÖMRÜ (saat)				EKRAN BOYUTU			
	9	7	5	3	1	3	5	7

20	PİL ÖMRÜ (saat)				FİYAT (₺)			
	9	7	5	3	1	3	5	7

21	EKRAN BOYUTU				FİYAT (₺)			
	9	7	5	3	1	3	5	7

	ÇEKİRDEK	EKRAN KARTI	SSD KAPASİTESİ	AĞIRLIK	PİL ÖMRÜ	EKRAN BOYUTU	FİYAT
ASUS	14	8GB RTX4060	512	2,5	12	16	62.896
LENOVO	14	6GB RTX4050	512	1,5	16	14,5	66.999
HP	16	8GB RTX4060	1024	2,78	5	17,3	63.407
ACER	16	8GB RTX4060	512	2,9	5	16	61.999
DELL	14	6GB RTX4050	1024	1,84	7	15,6	79.900

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önemli	Amaç için iki faaliyet (seçenek) de eşit öneme sahiptir.
3	Orta Derece Önemli	Bir seçenek diğerine nazaran biraz daha önemlidir.
5	Yüksek Derece Önemli	Bir seçenek diğerine nazaran oldukça önemlidir.
7	Çok Yüksek Derece Önemli	Bir seçeneğin diğerine nazaran çok yüksek biçimde önemlidir.
9	Son Derece Önemli	Bir seçeneğin diğerine nazaran oldukça yüksek biçimde önemi vardır.
2, 4, 6, 8	Ara Değerler	İki seçenek arasında orta bir değer vermek gerektiğinde kullanılır.

ÇEKİRDEK SAYISI

1	ASUS				1	LENOVO			
	9	7	5	3		3	5	7	9

6	LENOVO				1	ACER			
	9	7	5	3		3	5	7	9

2	ASUS				1	HP			
	9	7	5	3		3	5	7	9

7	LENOVO				1	DELL			
	9	7	5	3		3	5	7	9

3	ASUS				1	ACER			
	9	7	5	3		3	5	7	9

8	HP				1	ACER			
	9	7	5	3		3	5	7	9

4	ASUS				1	DELL			
	9	7	5	3		3	5	7	9

9	HP				1	DELL			
	9	7	5	3		3	5	7	9

5	LENOVO				1	HP			
	9	7	5	3		3	5	7	9

10	ACER				1	DELL			
	9	7	5	3		3	5	7	9

* Sorular 5 alternatif notebook bilgisayar seçimi üzerine hazırlanmıştır.

* Tüm bilgisayarlar i7 işlemci, 5 ghz işlemci hızı ve 16 gb ram ortak özelliklerine sahiptir.

	ÇEKİRDEK	EKRAN KARTI	SSD KAPASİTESİ	AĞIRLIK	PİL ÖMRÜ	EKRAN BOYUTU	FİYAT
ASUS	14	8GB RTX4060	512	2,5	12	16	62.896
LENOVO	14	6GB RTX4050	512	1,5	16	14,5	66.999
HP	16	8GB RTX4060	1024	2,78	5	17,3	63.407
ACER	16	8GB RTX4060	512	2,9	5	16	61.999
DELL	14	6GB RTX4050	1024	1,84	7	15,6	79.900

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önemli	Amaç için iki faaliyet (seçenek) de eşit öneme sahiptir.
3	Orta Derece Önemli	Bir seçenek diğerine nazaran biraz daha önemlidir.
5	Yüksek Derece Önemli	Bir seçenek diğerine nazaran oldukça önemlidir.
7	Çok Yüksek Derece Önemli	Bir seçenek diğerine nazaran çok yüksek biçimde önemlidir.
9	Son Derece Önemli	Bir seçeneğin diğerine nazaran oldukça yüksek biçimde önemi vardır.
2, 4, 6, 8	Ara Değerler	İki seçenek arasında orta bir değer vermek gerektiğinde kullanılır.

EKRAN KARTI

1	ASUS				1	LENOVO			
	9	7	5	3		3	5	7	9
2	ASUS				1	HP			
	9	7	5	3		3	5	7	9
3	ASUS				1	ACER			
	9	7	5	3		3	5	7	9
4	ASUS				1	DELL			
	9	7	5	3		3	5	7	9
5	LENOVO				1	HP			
	9	7	5	3		3	5	7	9
6	LENOVO				1	ACER			
	9	7	5	3		3	5	7	9
7	LENOVO				1	DELL			
	9	7	5	3		3	5	7	9
8	HP				1	ACER			
	9	7	5	3		3	5	7	9
9	HP				1	DELL			
	9	7	5	3		3	5	7	9
10	ACER				1	DELL			
	9	7	5	3		3	5	7	9

* Sorular 5 alternatif notebook bilgisayar seçimi üzerine hazırlanmıştır.

* Tüm bilgisayarlar i7 işlemci, 5 ghz işlemci hızı ve 16 gb ram ortak özelliklerine sahiptir.

	ÇEKİRDEK	EKRAN KARTI	SSD KAPASİTESİ	AĞIRLIK	PİL ÖMRÜ	EKRAN BOYUTU	FİYAT
ASUS	14	8GB RTX4060	512	2,5	12	16	62.896
LENOVO	14	6GB RTX4050	512	1,5	16	14,5	66.999
HP	16	8GB RTX4060	1024	2,78	5	17,3	63.407
ACER	16	8GB RTX4060	512	2,9	5	16	61.999
DELL	14	6GB RTX4050	1024	1,84	7	15,6	79.900

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önemli	Amaç için iki faaliyet (seçenek) de eşit öneme sahiptir.
3	Orta Derece Önemli	Bir seçenek diğerine nazaran biraz daha önemlidir.
5	Yüksek Derece Önemli	Bir seçenek diğerine nazaran oldukça önemlidir.
7	Çok Yüksek Derece Önemli	Bir seçenek diğerine nazaran çok yüksek biçimde önemlidir.
9	Son Derece Önemli	Bir seçeneğin diğerine nazaran oldukça yüksek biçimde önemi vardır.
2, 4, 6, 8	Ara Değerler	İki seçenek arasında orta bir değer vermek gerektiğinde kullanılır.

SSD KAPASİTESİ

1	ASUS				1	LENOVO			
	9	7	5	3		3	5	7	9

6	LENOVO				1	ACER			
	9	7	5	3		3	5	7	9

2	ASUS				1	HP			
	9	7	5	3		3	5	7	9

7	LENOVO				1	DELL			
	9	7	5	3		3	5	7	9

3	ASUS				1	ACER			
	9	7	5	3		3	5	7	9

8	HP				1	ACER			
	9	7	5	3		3	5	7	9

4	ASUS				1	DELL			
	9	7	5	3		3	5	7	9

9	HP				1	DELL			
	9	7	5	3		3	5	7	9

5	LENOVO				1	HP			
	9	7	5	3		3	5	7	9

10	ACER				1	DELL			
	9	7	5	3		3	5	7	9

* Sorular 5 alternatif notebook bilgisayar seçimi üzerine hazırlanmıştır.

* Tüm bilgisayarlar i7 işlemci, 5 ghz işlemci hızı ve 16 gb ram ortak özelliklerine sahiptir.

	ÇEKİRDEK	EKRAN KARTI	SSD KAPASİTESİ	AĞIRLIK	PİL ÖMRÜ	EKRAN BOYUTU	FİYAT
ASUS	14	8GB RTX4060	512	2,5	12	16	62.896
LENOVO	14	6GB RTX4050	512	1,5	16	14,5	66.999
HP	16	8GB RTX4060	1024	2,78	5	17,3	63.407
ACER	16	8GB RTX4060	512	2,9	5	16	61.999
DELL	14	6GB RTX4050	1024	1,84	7	15,6	79.900

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önemli	Amaç için iki faaliyet (seçenek) de eşit öneme sahiptir.
3	Orta Derece Önemli	Bir seçenek diğerine nazaran biraz daha önemlidir.
5	Yüksek Derece Önemli	Bir seçenek diğerine nazaran oldukça önemlidir.
7	Çok Yüksek Derece Önemli	Bir seçenek diğerine nazaran çok yüksek biçimde önemlidir.
9	Son Derece Önemli	Bir seçeneğin diğerine nazaran oldukça yüksek biçimde önemi vardır.
2, 4, 6, 8	Ara Değerler	İki seçenek arasında orta bir değer vermek gerektiğinde kullanılır.

AĞIRLIK

1	ASUS				1	LENOVO			
	9	7	5	3		3	5	7	9
2	ASUS				1	HP			
	9	7	5	3		3	5	7	9
3	ASUS				1	ACER			
	9	7	5	3		3	5	7	9
4	ASUS				1	DELL			
	9	7	5	3		3	5	7	9
5	LENOVO				1	HP			
	9	7	5	3		3	5	7	9
6	LENOVO				1	ACER			
	9	7	5	3		3	5	7	9
7	LENOVO				1	DELL			
	9	7	5	3		3	5	7	9
8	HP				1	ACER			
	9	7	5	3		3	5	7	9
9	HP				1	DELL			
	9	7	5	3		3	5	7	9
10	ACER				1	DELL			
	9	7	5	3		3	5	7	9

* Sorular 5 alternatif notebook bilgisayar seçimi üzerine hazırlanmıştır.

* Tüm bilgisayarlar i7 işlemci, 5 ghz işlemci hızı ve 16 gb ram ortak özelliklerine sahiptir.

	ÇEKİRDEK	EKRAN KARTI	SSD KAPASİTESİ	AĞIRLIK	PİL ÖMRÜ	EKRAN BOYUTU	FİYAT
ASUS	14	8GB RTX4060	512	2,5	12	16	62.896
LENOVO	14	6GB RTX4050	512	1,5	16	14,5	66.999
HP	16	8GB RTX4060	1024	2,78	5	17,3	63.407
ACER	16	8GB RTX4060	512	2,9	5	16	61.999
DELL	14	6GB RTX4050	1024	1,84	7	15,6	79.900

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önemli	Amaç için iki faaliyet (seçenek) de eşit öneme sahiptir.
3	Orta Derece Önemli	Bir seçenek diğerine nazaran biraz daha önemlidir.
5	Yüksek Derece Önemli	Bir seçenek diğerine nazaran oldukça önemlidir.
7	Çok Yüksek Derece Önemli	Bir seçenek diğerine nazaran çok yüksek biçimde önemlidir.
9	Son Derece Önemli	Bir seçeneğin diğerine nazaran oldukça yüksek biçimde önemi vardır.
2, 4, 6, 8	Ara Değerler	İki seçenek arasında orta bir değer vermek gerektiğinde kullanılır.

PİL ÖMRÜ

1	ASUS				1	LENOVO			
	9	7	5	3		3	5	7	9

6	LENOVO				1	ACER			
	9	7	5	3		3	5	7	9

2	ASUS				1	HP			
	9	7	5	3		3	5	7	9

7	LENOVO				1	DELL			
	9	7	5	3		3	5	7	9

3	ASUS				1	ACER			
	9	7	5	3		3	5	7	9

8	HP				1	ACER			
	9	7	5	3		3	5	7	9

4	ASUS				1	DELL			
	9	7	5	3		3	5	7	9

9	HP				1	DELL			
	9	7	5	3		3	5	7	9

5	LENOVO				1	HP			
	9	7	5	3		3	5	7	9

10	ACER				1	DELL			
	9	7	5	3		3	5	7	9

* Sorular 5 alternatif notebook bilgisayar seçimi üzerine hazırlanmıştır.

* Tüm bilgisayarlar i7 işlemci, 5 ghz işlemci hızı ve 16 gb ram ortak özelliklerine sahiptir.

	ÇEKİRDEK	EKRAN KARTI	SSD KAPASİTESİ	AĞIRLIK	PİL ÖMRÜ	EKRAN BOYUTU	FİYAT
ASUS	14	8GB RTX4060	512	2,5	12	16	62.896
LENOVO	14	6GB RTX4050	512	1,5	16	14,5	66.999
HP	16	8GB RTX4060	1024	2,78	5	17,3	63.407
ACER	16	8GB RTX4060	512	2,9	5	16	61.999
DELL	14	6GB RTX4050	1024	1,84	7	15,6	79.900

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önemli	Amaç için iki faaliyet (seçenek) de eşit öneme sahiptir.
3	Orta Derece Önemli	Bir seçenek diğerine nazaran biraz daha önemlidir.
5	Yüksek Derece Önemli	Bir seçenek diğerine nazaran oldukça önemlidir.
7	Çok Yüksek Derece Önemli	Bir seçenek diğerine nazaran çok yüksek biçimde önemlidir.
9	Son Derece Önemli	Bir seçeneğin diğerine nazaran oldukça yüksek biçimde önemi vardır.
2, 4, 6, 8	Ara Değerler	İki seçenek arasında orta bir değer vermek gerektiğinde kullanılır.

EKRAN BOYUTU

1	ASUS				1	LENOVO			
	9	7	5	3		3	5	7	9
2	ASUS				1	HP			
	9	7	5	3		3	5	7	9
3	ASUS				1	ACER			
	9	7	5	3		3	5	7	9
4	ASUS				1	DELL			
	9	7	5	3		3	5	7	9
5	LENOVO				1	HP			
	9	7	5	3		3	5	7	9
6	LENOVO				1	ACER			
	9	7	5	3		3	5	7	9
7	LENOVO				1	DELL			
	9	7	5	3		3	5	7	9
8	HP				1	ACER			
	9	7	5	3		3	5	7	9
9	HP				1	DELL			
	9	7	5	3		3	5	7	9
10	ACER				1	DELL			
	9	7	5	3		3	5	7	9

* Sorular 5 alternatif notebook bilgisayar seçimi üzerine hazırlanmıştır.

* Tüm bilgisayarlar i7 işlemci, 5 ghz işlemci hızı ve 16 gb ram ortak özelliklerine sahiptir.

	ÇEKİRDEK	EKRAN KARTI	SSD KAPASİTESİ	AĞIRLIK	PİL ÖMRÜ	EKRAN BOYUTU	FİYAT
ASUS	14	8GB RTX4060	512	2,5	12	16	62.896
LENOVO	14	6GB RTX4050	512	1,5	16	14,5	66.999
HP	16	8GB RTX4060	1024	2,78	5	17,3	63.407
ACER	16	8GB RTX4060	512	2,9	5	16	61.999
DELL	14	6GB RTX4050	1024	1,84	7	15,6	79.900

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önemli	Amaç için iki faaliyet (seçenek) de eşit öneme sahiptir.
3	Orta Derece Önemli	Bir seçenek diğerine nazaran biraz daha önemlidir.
5	Yüksek Derece Önemli	Bir seçenek diğerine nazaran oldukça önemlidir.
7	Çok Yüksek Derece Önemli	Bir seçenek diğerine nazaran çok yüksek biçimde önemlidir.
9	Son Derece Önemli	Bir seçeneğin diğerine nazaran oldukça yüksek biçimde önemi vardır.
2, 4, 6, 8	Ara Değerler	İki seçenek arasında orta bir değer vermek gerektiğinde kullanılır.

FİYAT

1	ASUS				1	LENOVO			
	9	7	5	3		3	5	7	9
6	LENOVO				1	ACER			
	9	7	5	3		3	5	7	9
2	ASUS				1	HP			
	9	7	5	3		3	5	7	9
7	LENOVO				1	DELL			
	9	7	5	3		3	5	7	9
3	ASUS				1	ACER			
	9	7	5	3		3	5	7	9
8	HP				1	ACER			
	9	7	5	3		3	5	7	9
4	ASUS				1	DELL			
	9	7	5	3		3	5	7	9
9	HP				1	DELL			
	9	7	5	3		3	5	7	9
5	LENOVO				1	HP			
	9	7	5	3		3	5	7	9
10	ACER				1	DELL			
	9	7	5	3		3	5	7	9

* Sorular 5 alternatif notebook bilgisayar seçimi üzerine hazırlanmıştır.

* Tüm bilgisayarlar i7 işlemci, 5 ghz işlemci hızı ve 16 gb ram ortak özelliklerine sahiptir.

	ÇEKİRDEK	EKRAN KARTI	SSD KAPASİTESİ	AĞIRLIK	PİL ÖMRÜ	EKRAN BOYUTU	FİYAT
ASUS	14	8GB RTX4060	512	2,5	12	16	62.896
LENOVO	14	6GB RTX4050	512	1,5	16	14,5	66.999
HP	16	8GB RTX4060	1024	2,78	5	17,3	63.407
ACER	16	8GB RTX4060	512	2,9	5	16	61.999
DELL	14	6GB RTX4050	1024	1,84	7	15,6	79.900

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önemli	Amaç için iki faaliyet (seçenek) de eşit öneme sahiptir.
3	Orta Derece Önemli	Bir seçenek diğerine nazaran biraz daha önemlidir.
5	Yüksek Derece Önemli	Bir seçenek diğerine nazaran oldukça önemlidir.
7	Çok Yüksek Derece Önemli	Bir seçenek diğerine nazaran çok yüksek biçimde önemlidir.
9	Son Derece Önemli	Bir seçeneğin diğerine nazaran oldukça yüksek biçimde önemi vardır.
2, 4, 6, 8	Ara Değerler	İki seçenek arasında orta bir değer vermek gerektiğinde kullanılır.