

T.C.  
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ BİLİM DALI

**ANALİTİK AĞ SÜRECİ İLE TEDARİKÇİ SEÇİMİ VE ARAÇ  
KİRALAMA SEKTÖRÜNDE  
BİR UYGULAMA**

Yüksek Lisans Tezi

Tezi Hazırlayan:

**Evrin AKSOY**

İstanbul, 2019

T.C.  
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ BİLİM DALI

**ANALİTİK AĞ SÜRECİ İLE TEDARİKÇİ SEÇİMİ VE ARAÇ  
KİRALAMA SEKTÖRÜNDE  
BİR UYGULAMA**

Yüksek Lisans Tezi

Tezi Hazırlayan:

**Evrin AKSOY**

Öğrenci No:

160892010

Danışman:

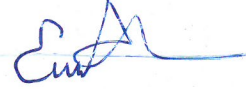
Dr. Öğr. Üyesi Sabahattin Kerem AYTULUN

İstanbul, 2019

## YEMİN METNİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “**Analitik Ağ Süreci İle Tedarikçi Seçimi Ve Araç Kiralama Sektöründe Bir Uygulama**” adlı çalışmanın, tarafımdan, akademik kurallara ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım. 13.06.2019

Evrım AKSOY



T.C.  
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZ SAVUNMA SINAVI SONUÇ TUTANAĞI

Beykent Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Aşağıda tez adı belirtilen yüksek lisans öğrencisi: 160892010 no'lu Ercan AKSOY, in 13.06.19 tarihinde yapılan tez savunma sınavı<sup>1</sup> sonucunda 6.8. dakika süreyle sunduğu ve savunduğu tezi hakkında<sup>2</sup> oybirliğiyle, kabul... kararı verilmiştir.

Bilgilerinize saygılarımızla arz ederiz.

---

Anabilim Dalı : Endüstri Mühendisliği Analitik Dalı  
Programı : Endüstri Mühendisliği  
Tez Başlığı<sup>3</sup> : Analitik Ağ Süreci ile Tedarık Seçimi Ve Araç Kalonma Sektöründe Bir Uygulama

---

**Tez Sınav Jürisi**

**Öğretim Üyesi**

**İmza**

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi S. Kerem Aytekin  
Üye : Dr. Öğr. Üyesi Salt Güllü  
Üye : Doç. Dr. Özgen Ermiş



<sup>1</sup> Jüri üyeleri, söz konusu tezin kendilerine teslim edildiği tarihten itibaren en geç bir ay içinde toplanarak öğrenciyi tez sınavına alır. Tez savunma sınav süresi en az 45, en çok 90 dakikadır. Jüri üyeleri, sınav öncesi yapılacak toplantıda, kendi aralarından danışman dışında bir üyeyi başkan seçer. Tez sınavı, tez çalışmasının sunulması ve bunu izleyen soru-cevap bölümünden oluşur. Tez sınavı, öğretim elemanları, lisansüstü öğrenciler ve alanın uzmanlarından oluşan dinleyicilerin katılımına açık ortamlarda gerçekleştirilir. Belirlenen günde yapılamayan jüri toplantısı, katılanların hazırladığı bir tutanakla enstitü yönetimine bildirilir. Bu durumda, jüri en geç on beş gün içinde toplanarak aday tez savunma sınavına alır. (05 Ağustos 2017 tarihli 30145 sayılı Resmi Gazetede Yayımlanan Değişiklik-Madde 29-3)

<sup>2</sup> Tez sınavının tamamlanmasından sonra jüri, tez hakkında salt çoğunlukla “kabul”, “düzeltme” veya “ret” kararı verir. Jüri başkanı, jüri üyelerince imzalanmış karar tutanağını, tez sınavını izleyen üç gün içinde ilgili enstitü yönetimine teslim eder. Tezi hakkında düzeltme kararı verilen öğrenci en geç üç ay içinde gerekli düzeltmeleri yaparak ve birinci fıkradaki usule tezinin aynı jüri önünde yeniden savunur. Süresi içerisinde “düzeltme” savunmasına girmeyen öğrencinin enstitü ile ilişkisi kesilir. ( Beykent Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği-Madde 29-4)

<sup>3</sup> İleride doğabilecek aksaklıkların engellenmesi için tezin başlığının yazılması gerekmektedir.

Adı ve Soyadı : Evrim AKSOY  
Danışmanı : Dr. Öğr. Üyesi Sabahattin Kerem AYTULUN  
Türü ve Tarihi : Yüksek Lisans, 2019  
Alanı : Endüstri Mühendisliği  
Anahtar Kelimeler : Tedarik Zinciri Yönetimi, Tedarikçi Seçimi, Karar verme teknikleri, Analitik Ağ süreci

## ÖZ

### **ANALİTİK AĞ SÜRECİ İLE TEDARİKÇİ SEÇİMİ VE ARAÇ KİRALAMA SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA**

Bu çalışmada çok kriterli karar verme yöntemleri ile araç kiralama sektöründe çok önemli bir yeri olan hangi marka araçla çalışılacağı belirlenmiştir.

Çalışmayı yaparken karar verme teorisi, çok kriterli karar verme teknikleri ve Analitik Ağ sürecinden bahsedilmiştir. Uygulamanın başlangıç aşaması olan tedarik zinciri kavramı ve tedarikçi seçimi anlatılmıştır.

Ardından uzman görüşüne dayanılarak Analitik Ağ süreci ile ilgili sektörde tedarikçi seçimi yapılmıştır. Tedarikçi seçimi yapılırken kullanılması gereken alt ve ana kriterler belirlenmiştir. Bu kriterler arasındaki ilişkiler tespit edilmiştir. Uzman görüşü aracılığıyla kriter ağırlıkları belirlenmiştir. Karar verme tekniği olan Analitik Ağ süreci, Analitik Hiyerarşik Süreç (AHP) ve Analitik Ağ Süreç (ANP) 'lerini uygulayan bir destek yazılımı olan Super Decisions ile hesaplanarak en iyi tedarikçi seçimi yapılmıştır.

Name and Surname : Evrim AKSOY  
Supervisor : Assist. Prof. Dr. Sabahattin Kerem AYTULUN  
Degree and Date : Master's Thesis/ 2019  
Major : Industrial Engineering  
Key Words : Supply Chain Management, Supplier Selection, Decision Making Techniques, Analytical Network Process.

## **ABSTRACT**

### **SUPPLIER SELECTION USING ANALITIC NETWORK PROCESS AND APPLICATION IN CAR RENTAL SECTOR**

In this study, it has been determined which brand vehicles will be used with multi criteria decision-making methods.

According to this study, decision making theory, multi-criteria decision making techniques and Analytical Network process are mentioned. The supply chain concept and supplier selection are explained.

Based on expert opinion, supplier selection was made in the sector related to Analytical Network process. The main and sub-criteria that should be used when selecting suppliers are determined. The relationships between these criteria were determined. The benchmark weights were determined through expert opinion. The analytical network process, which is a decision-making technique, has been calculated with Super Decisions, a support software that implements the Analytical Hierarchical Process (AHP) and Analytical Network Process (ANP), and the best supplier selection has been made.

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa No.
ÖZ.....	i
ABSTRACT.....	ii
İÇİNDEKİLER .....	iii
TABLolar LİSTESİ.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vii
KISALTMALAR .....	viii
GİRİŞ .....	1

### 1. BÖLÜM

#### KARAR VERME MEKANİZMASI

<b>1.1 Çok Kriterli Karar Verme.....</b>	<b>3</b>
1.1.1 Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımının Genel Yapısı.....	4
1.1.1.1 Alternatifler Kavramı.....	7
1.1.1.2 Çoklu Nitelikler Kavramı.....	7
1.1.2 Kriterler Arası Çatışma Kavramı .....	8
1.1.3 Kıyas Yapılamayan Birimlerin Belirlenmesi .....	8
1.1.4 Karar Ağırlıklarının Belirlenmesi .....	8
1.1.5 Karar Matrisi Aşaması .....	9
<b>1.2 Çok Kriterli Karar Vermenin Tarihsel Gelişimi.....</b>	<b>10</b>
<b>1.3 Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri.....</b>	<b>12</b>
1.3.1 Uygulama Alanları .....	13
1.3.2 Aşamaları .....	14
1.3.3 Amaçların Ortaya Konması .....	14
1.3.4 Kriterlerin oluşturulması .....	14
1.3.5 Alternatiflerin ortaya konması .....	15
1.3.6 Kriterler Doğrultusunda Alternatiflerin Değerlendirilmesi .....	15
1.3.7 Genel Değerlendirmenin Yapılması ve Karar Verme.....	15
1.3.8 Kararın revize edilmesi .....	15
1.3.9 Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerinin Amaç ve Yararları.....	15

<b>1.4 Çok Kriterli Karar Verme Problemleri .....</b>	<b>16</b>
1.4.1 Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP).....	17
1.4.2 Analitik Ağ Süreci .....	18
1.4.3 Analitik Ağ Süreci Aşamaları .....	19
1.4.4 Analitik Ağ Süreci Uygulama Alanları.....	20
1.4.5 Analitik Ağ Süreci Özellikleri .....	20
1.4.6 Analitik Ağ Süreci Uygulama Aşamaları .....	22
1.4.7 TOPSİS Yöntemi .....	23
1.4.8 VİKOR Yöntemi .....	23
1.4.9 ELECTRE Yöntemi .....	23
1.4.10 PROMETHEE Yöntemi.....	24
1.4.11 DEMATEL Yöntemi.....	24

## **2. BÖLÜM**

### **TEDARİK ZİNCİRİ VE TEDARİKÇİ SEÇİMİ**

<b>2.1 Tedarikçi Seçimi.....</b>	<b>26</b>
<b>2.2 Tedarik Zinciri Yönetimi.....</b>	<b>28</b>

## **3. BÖLÜM**

### **ARAÇ KİRALAMA SEKTÖRÜNDE TEDARİKÇİ SEÇİMİ VE UYGULAMASI**

<b>3.1 Uygulama Yapılan Sektör İle İlgili Bilgiler Araç Kiralama Sektörü ....</b>	<b>31</b>
3.1.1 Araç Kiralama Sektörünün Büyüklüğü.....	32
<b>3.2 Problemin Tanımlanması – Uygulmanın Amacı .....</b>	<b>34</b>
<b>3.3 Alternatiflerin Belirlenmesi.....</b>	<b>34</b>
<b>3.4 Araç Segmentlerinin Belirlenmesi ve Alternatiflerin C Segmenti ile Sınırlanmasının Sebepleri.....</b>	<b>34</b>
3.4.1 Alternatiflerin C Segmenti Seçilmesinin Nedenleri.....	35
<b>3.5 Kriterlerin ve Alt Kriterlerin Belirlenmesi.....</b>	<b>36</b>
3.5.1 Donanım Kriterleri .....	38
3.5.1.1 Güvenlik Ekipmanları Kriteri .....	38
3.5.1.2 Aracın Çevreci Olması Kriteri .....	39
3.5.1.3 Konfor Kriteri .....	39
3.5.1.4 Görsellik Kriteri .....	39
3.5.2 Satış sonrası hizmetler kriterleri .....	40



3.5.2.1 Servis Ağı Genişliği Ve Yedek Parça Bulunulurluğu	
Kriterleri.....	40
3.5.3 Teknik Özellik Kriterleri.....	40
3.5.3.1 Motor Özelliği Kriteri .....	40
3.5.3.2 Yakıt Türü Kriteri .....	41
3.5.4 Şanzıman Türü Kriteri .....	42
<b>3.6 Aracın Maliyeti Kriteri .....</b>	<b>42</b>
3.6.1 Tercih Edilen Aracın Sıfır Km Satış Kriteri .....	43
3.6.2 İkinci Elde En Çok Satılan Model ve Markalar .....	44
<b>3.7 Tüketici Tüketici Talep Tahminleri Kriteri Türkiye'nin Kiralık Araç</b>	
<b>    Profili .....</b>	<b>44</b>
<b>3.8 Kriterler Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi .....</b>	<b>45</b>
<b>3.9 ANP ile Kriterlerin Ağırlıklandırılması .....</b>	<b>50</b>
<b>3.10 Uygulama Sonucu.....</b>	<b>53</b>
<b>4. SONUÇ .....</b>	<b>54</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>55</b>

## TABLULAR LİSTESİ

Sayfa No.

<b>Tablo 1:</b> Çok Nitelikli Karar Verme Ve Çok Amaçlı Karar Verme Metotlarının Karşılaştırılması .....	7
<b>Tablo 2:</b> Saaty Ölçeği (Decision Making with the Analytic Network Process) .....	18
<b>Tablo 3:</b> Kriterler bazından İkili karşılaştırmalar Matrisi .....	18
<b>Tablo 4:</b> ÇKKV Yöntemlerinin Performanslarının Değerlendirilmesi.....	24
<b>Tablo 5:</b> Tedarikçi Seçim Kriterleri .....	27
<b>Tablo 6:</b> Tedarikçi Seçiminde Kullanılan Metodlar .....	30

## ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa No.
<b>Şekil 1:</b> Çok Kriterli Karar Verme Süreci .....	4
<b>Şekil 2:</b> Çok Nitelikli Yöntemlerin Genel Sınıflandırılması .....	5
<b>Şekil 3:</b> ÇKKV Yöntemlerinin Sınıflandırılması .....	6
<b>Şekil 4:</b> ÇNKV Yöntemlerinin Sınıflandırılması .....	6
<b>Şekil 5:</b> Yıllar bazında ÇKKV Alanında Olan Çalışma Sayıları.....	12
<b>Şekil 6:</b> ÇKKV Aşamaları.....	14
<b>Şekil 7:</b> Genel bir ÇKKV Problemi.....	16
<b>Şekil 8:</b> Analitik Hiyeaşi Modeli için Hiyeaşi Yapısı .....	17
<b>Şekil 9:</b> Bir Ağ Yapısı örneği .....	19
<b>Şekil 10:</b> Bir Supermatris Yapısı .....	20
<b>Şekil 11:</b> İşlemler Yöntemi ile ANP kapsamında Yapılan Çalışmaların Grafiği.....	20
<b>Şekil 12:</b> Analitik Ağ Prosesi Süreci .....	22
<b>Şekil 13:</b> Tedarik Süreci .....	25
<b>Şekil 14:</b> Tedarikçi Seçim Süreci .....	27
<b>Şekil 15:</b> Otomotiv Sektöründe Yıllar Bazında Araç Alım Adedindende Gelişim. ....	32
<b>Şekil 16:</b> Sektördeki Gelişim, Yıl Bazından - Araç Alım Tutarı (Milyon TL) .....	33
<b>Şekil 17:</b> 2018 1. Çeyrek - Sektördeki araçların özellikleri ve yakıt tipi .....	41
<b>Şekil 18:</b> 2018 1. Çeyrek - Sektördeki araçların Şanzıman tipi .....	42
<b>Şekil 19:</b> 2018 1. Çeyrek - Sektördeki araçların özellikleri ve araç Segmentleri .....	36
<b>Şekil 20:</b> 2018 1. Çeyrek - Sektördeki araç parkı ve mrka bazında dağılım .....	45

## KISALTMALAR

<b>AHP</b>	: Analitik Hiyerarşi Süreci (Analytic Hierarchy Process)
<b>ANP</b>	: Analitik Ağ Süreci (Analytic Network Process)
<b>ÇAKV</b>	: Çok Amaçlı Karar Verme (Multi Objective Decision Making - MODM)
<b>ÇKKV</b>	: Çok Kriterli Karar Verme (Multiple Criteria Decision Making - MCDM)
<b>ÇNFT</b>	: Çok Nitelikli Fayda Teorisi (Multi Attribute Utility Theory- MAUT)
<b>ÇNKV</b>	: Çok Nitelikli Karar Verme (MADM: Multi Attribute Decision Making)
<b>DEMATEL</b>	: Karar Verme ve Değerlendirme Laboratuvar Metodu (The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory Method)
<b>ELECTRE</b>	: Gerçeği Yansıtan Eleme ve Seçim Yöntemi (Elimination Et Choix Traduisant la Réalité)
<b>ISOFIX</b>	: Universal Child Safety Seat System
<b>MACBETH</b>	: Measuring Attractiveness by a Categorical Based Evaluation Technique
<b>ODD</b>	: Otomotiv Distribütörleri Derneği
<b>PROMETHEE</b>	: Zenginleştirme Değerlendirmesi için Tercih Sıralama Organizasyon Yöntemi (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation)
<b>TOKKDER</b>	: Tüm Oto Kiralama Kuruluşları Derneği
<b>TOPSIS</b>	: İdeal Çözüme Benzerliklere Göre Tercih Sıralama Tekniği (The Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution)
<b>UTA</b>	: UTilités Additives
<b>UTADIS</b>	: UTilites Additives DIScriminantes
<b>VIKOR</b>	: Vlse Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje
<b>WPM</b>	: Ağırlıklı Ürün/Çarpım Modeli (Weighted Product Model)
<b>WSM</b>	: Ağırlıklı Toplam Modeli (Weighted Sum Model)

## GİRİŞ

Karar verme, insan hayatının her aşamasında karşılaştığı problemlerden biridir. Bu problemler insanoğlunu zaman içerisinde çözüm yolları aramaya itmiştir. Bilimsel karar verme tekniklerinin ortaya çıkışı zaman içerisinde bu problemler doğrultusunda oluşmuştur.

Karar verme yalnızca bireysel bir sorun değil, kamuların ve özel kurumların başlıca sorunlarından da biridir. Küresel dünyada rekabetin artması ve teknolojinin ilerlemesi ile birlikte daha karmaşık problemler ortaya çıkmış ve etkili karar vermek gereklilik haline gelmiştir. Bu sorunların karmaşıklığı ve çözümü için bir takım bağımlı ve bağımsız kısıtların artması ile birlikte çok kriterli karar verme teknikleri doğmuştur.

Çok kriterli karar verme teknikleri karar verme problemlerinde kriter (değişken) sayısının çok olduğu durumlarda kullanılır. Çok kriterli karar verme tekniklerinin sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Bu tekniklerden bazıları; WPM, WSM, ELECTRE, TOPSIS, PROMETHEE, AHP, ANP, VIKOR, DAMATEL, Gri İlişkiler Analiz v.b' dir.

Günümüzde pek çok işletme ürün, hizmet ya da yarı mamuller konusunda tedarikçi firmalardan destek almaktadır. Bu sebeple tedarikçi seçimi işletmelerin başarısı için etkili bir rol oynamaktadır. Tedarikçi seçimi günümüz rekabet koşullarında etkin rol alarak şirketlerin hedeflerine ulaşma yolunda büyük önem teşkil etmektedir. Birbirine bağlı bu tedarikçiler zincirinin her bir halkasını oluşturur ve bu halkalardan birinde yaşanacak bir aksaklık diğerlerinin potansiyelini de etkilemektedir. Tedarikçilerin seçim süreci ilk olarak hedeflerin belirlenmesi ve bu doğrultuda ana ve alt kriterlerin ortaya çıkarılması, belirlenen kriterlere göre bulunan uygun tedarikçilerin değerlendirilmesi ve ardından son seçimin belirlenmesi aşamalarından oluşmaktadır.

Konuyla ilgili akademik çalışmalara bakıldığında, birçok bilimsel yöntem tedarikçi seçimi için kullanılmaktadır. Tedarikçi seçimi aşamasında gerçek hayatta çok

çeşitli kriterlerin değerlendirilmesi gerekmektedir. Çoğunlukla tedarikçi seçimimize etki eden kriterler birbiriyle çelişmekte ve tedarikçi seçim sürecini daha da karmaşık bir hale getirmektedir. Bu karmaşıklık çok kriterli karar verme yöntemleriyle rahatlıkla çözümlenebilmektedir. Günümüzdeki işletmelerin birçoğu karar verme süreçlerinde Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) tekniğini kullanmaktadır.

ÇKKV tekniklerinden olan ve yaygın olarak kullanılan Analitik Ağ yöntemi, güncel hayattaki tüm problemler birbirine bağımlı ve etkileşim halinde olduğundan diğer yöntemlerden daha gerçekçi çözümler sunmaktadır.

Bu çalışmanın birinci bölümünde, karar verme kavramı ve bilimsel çözüm yöntemleri açıklanmış olup, sonrasında çok kriterli karar verme (ÇKKV) tekniklerinden bahsedilmiş ve bu tekniklerin neler olduğu tarihsel süreciyle beraber teker teker ele alınmıştır. Özellikle bu çalışmadaki çözüm yöntemi olan ANP yöntemi kapsamlı bir şekilde açıklanmıştır.

İkinci bölümde ise, tedarik zincirinin tanımı yapılmıştır. Tedarik zinciri yönetiminin nasıl olduğu hakkında bilgi verilmiş, tedarikçi seçimindeki problemler ve bunların Analitik Ağ yöntemiyle nasıl çözümlenebileceğine değinilmiştir.

Son bölümde, bu çalışmanın konusu olan Analitik Ağ süreciyle tedarikçi seçimi ve araç kiralama sektöründeki uygulamalarından bahsedilmiştir. Uzman görüşüne dayanılarak kriter ağırlıkları belirlenerek söz konusu karar verme yapısı SuperDecisions yazılımı ile hesaplanarak en iyi tedarikçi seçimi yapılmıştır.

# 1. BÖLÜM

## KARAR VERME MEKANİZMASI

Karar verme insanoğlunun hayatındaki yapısı gereği önemli sayılan işlevlerden biridir. Hayatının her alanında kullandığı bir mekanizmadır. Karar verme, insanın önünde bulunan koşullar ve durumlar hakkında bilgi sahibi olduktan sonra, ulaşmak istediği sonuca en uygun alternatifi seçme işlemidir [3].

Karar verme işlemi yönetimin ana hattıdır [7]. Yöneticilerin verecekleri kararların herkes için gerçekçi ve ölçülebilir olmalıdır [6]. Bundan dolayı yöneticiler ve işletmelerin başarısında bu mekanizma etkili bir konumdadır.

Karar verme sorunları ve problemleri çözme sürecidir. İşletmelerin karşılaştıkları problemleri çözmek veya bunları ortadan kaldırmak için en uygun alternatifleri seçmek karar verme süreci kapsamındadır.

Modern karar teorisi akademik dalların yardımı ve küresel ticaretin gelişmesiyle 20. yüzyılın ortalarından itibaren gelişmektedir. Örnek olarak; iktisat, olasılık, sosyoloji, politika gibi. Thomas L. Saaty' ye göre karar verme ikiye ayrılmaktadır. Bunlar sezgisel ve analitik karar verme süreçleridir. Sezgisel kararlar genel olarak sezgilere ve ani ruh hali değişimlerine göre biçimlenmektedir. Analitik karar verme süreci ise, ölçülebilir faktörlerin değerlendirmeye girerek sonuçların geçerliliğinin kesin, nesnel ve sayısal değerlerin ortaya çıkmasıdır.

Bu süreç doğrultusunda, birden çok kriterin bir araya getirilerek değerlendirmesi ve karşılaştırmaların yapılması ihtiyacından dolayı çok kriterli karar verme (MCDM) teorisi ortaya çıkmıştır.

Bu kısımdan itibaren Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) teorisi, tarihi ve tekniklerinden bahsedilecektir.

### 1.1 Çok Kriterli Karar Verme

Karar verme belirlenen hedeflere ulaşmada karar verici mekanizmanın olası ihtimaller arasından seçim yapmasıdır. Çok kriterli olmayan problemlerde karar verme mekanizması çoğunluğun tercih edilme durumuna göre çözüm sunacaktır. Fakat karar

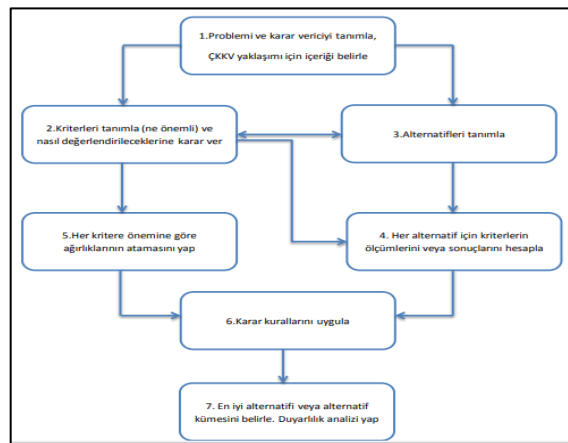
verme mekanizması gerçek hayatta birden fazla değişkene göre oluşturulmalıdır. Bundan dolayı karar verme problemleri karmaşık bir hale dönüşmekte ve bu karmaşıklık çok değişkenli sistematik bir yapı olan çok kriterli karar verme yöntemi ile çözülebilmektedir.

Çok kriterli karar verme, mekanizmalar içinde değerli bir yere sahip ve yöneylem çalışmalarına katkı sağlayan bir teoridir. Geçtiğimiz 30-40 yıl içerisinde yapılan akademik düzeydeki araştırmalar ve uygulamalar bu teorinin gelişmesine ön ayak olmuştur.

ÇKKV birbirleriyle etkileşim halinde olan kriterler ve alternatiflerin olduğu durumlarda karar mekanizmalarının çözümünü gerçekleştirmektedir. Gerçek hayatta karşımıza çıkan problemlerde en verimli çözümler yoluna ulaşmamızı sağlamaktadır. Böylelikle ilk etapta çoklu alternatifler bütün kriterler için değerlendirildikten sonra karar verici için problemin çözümüne ilişkin en uygun bilgi ve veriler toplanmalıdır. Ardından çözüme ulaşabilmek için muhtemel alternatif ve gidiş yolları oluşturulur. Bu alternatifleri değerlendirmek amacı ile en uygun teknik seçilerek en iyi karar verilmelidir [4].

### 1.1.1 Çok Kriterli Karar Verme Yaklaşımının Genel Yapısı

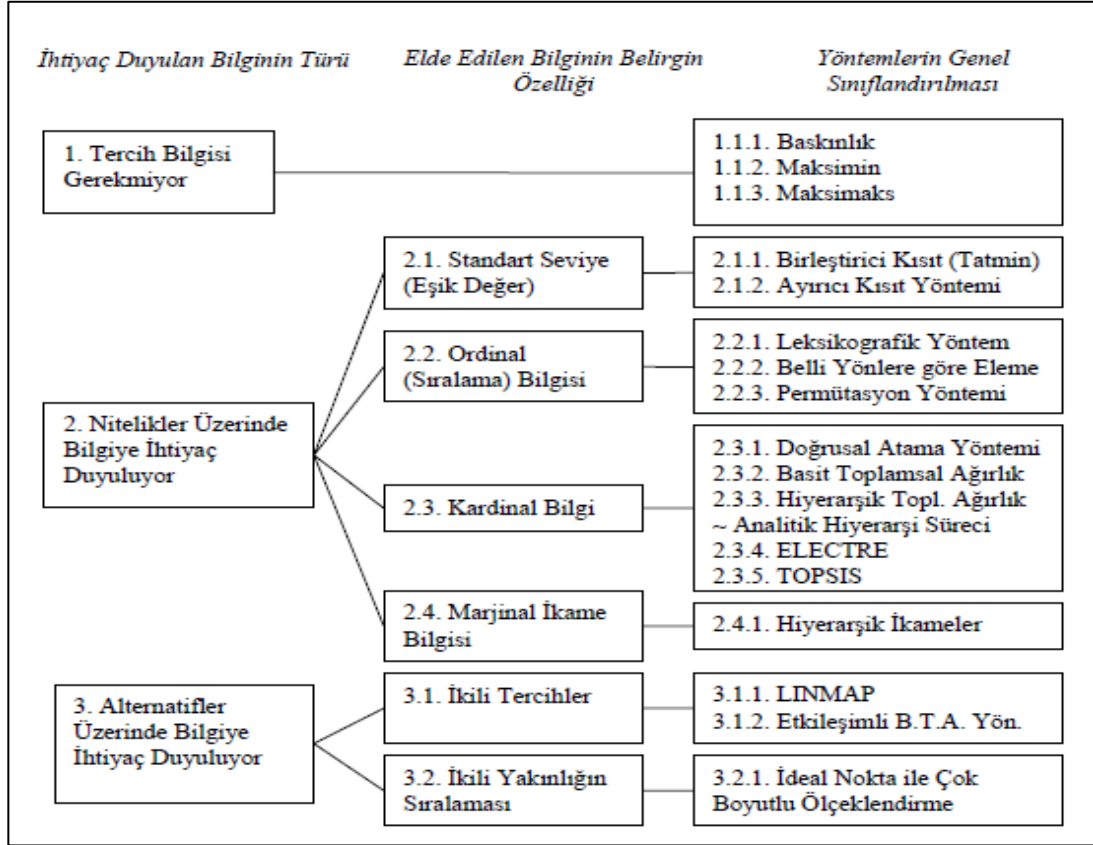
Karar verme aşamaları günümüz hayat şartlarında hızlı ve ani gelişen koşullar nedeniyle önemli bir durumdur. Bu durum günlük yaşantıdaki bireysel sorunlar ve işletmelerin stratejik karar verme mekanizmalarına kadar uzanmaktadır.



Şekil 1: Çok Kriterli Karar Verme Süreci



Karar problemleri, hedeflerin neler olduğuna ölçülebilir niteliğine ve de karar verme basamaklarına göre farklı farklı yöntemlerle çözülebilmektedir. Kamu ve özel sektörler kendi içlerinde karar verme problemleri için birden çok veya çoklu kriterleri barındırırlar.



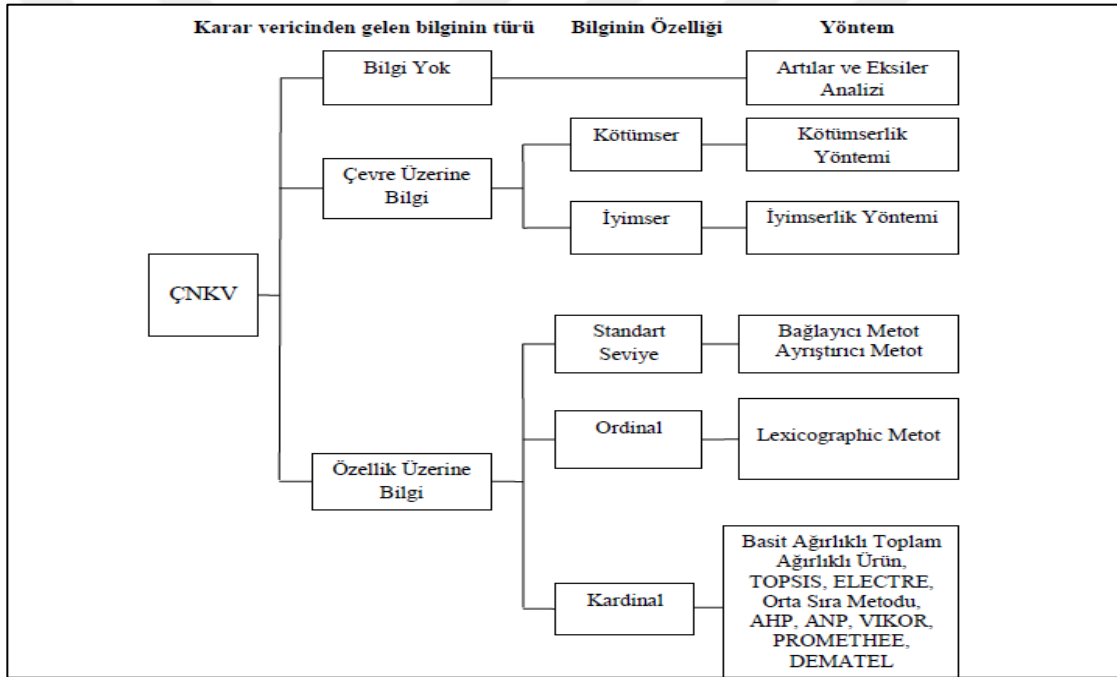
**Şekil 2: Çok Nitelikli Yöntemlerin Genel Sınıflandırılması**

Çok kriterli karar verme (ÇKKV-MCDM), en iyi çözüm sunan karar verme mekanizmasıdır. Çok Amaçlı Karar Verme ve Çok Nitelikli Karar Verme (ÇNKV) olmak üzere iki ana sınıfa ayrılır; [8] Çok Amaçlı Karar Verme (MODM) ve çok Nitelikli Karar Verme (MADM).

Çok amaçlı karar verme sınıfı, karar kümesinin sürekli olduğu mekanizmadır. Çoklu hedef fonksiyonların matematiksel programlama problemleri, vektör-maksimizasyonu problemleri veya Çok Amaçlı Optimizasyon şeklinde de ifade edilmektedir. ÇNKV/ÇKKV (MADM/MCDM) kesikli karar kümesine sahiptir. Daha önceden tanımlanan alternatifler kümesi bulunur.



Şekil 3: ÇKKV Yöntemlerinin Sınıflandırılması [4]



Şekil 4: ÇNKV Yöntemlerinin Sınıflandırılması

Çok kriterli karar verme anlamlı miktarda farklı olsa da, bu iki teori aynı çözüm odaklıdır. Bu teorilerde alternatif ve nitelik kavramları (hedefler veya karar kriterleri) başlıca farklılıklardır.

**Tablo 1: Çok Nitelikli Karar Verme Ve Çok Amaçlı Karar Verme Metotlarının Karşılaştırılması [12]**

<b>Ölçütler</b>	<b>ÇAKV</b>	<b>ÇNKV</b>
Kriterler	Amaçlar	Nitelikler
Amaçların Tanımı	Açık	Kapalı
Niteliklerin Tanımı	Kapalı	Açık
Kısıtların Tanımı	Açık	Kapalı
Alternatiflerin Tanımı	Kapalı	Açık
Alternatiflerin Sayısı	Sonsuz	Sonlu
Karar Vericinin Kontrolü	Önemli	Sınırlı
Karar Modeli Paradigması	Süreç Odaklı	Sonuç Odaklı
İlgilendiği Alan	Tasarım/Araştırma	Değerlendirme/Seçme

#### **1.1.1.1 Alternatifler Kavramı**

Karar vericinin önünde birden çok farklı seçenek bulunmaktadır. Bu kavram sonlu olarak farz edilir. Birkaç tane olabileceği gibi yüzlerde veya binlerce de olabilir. Ayrıca belirli olduğu düşünülmektedir. Seçeneklere göre öncelik sırasına konulup öncelik tanımlanabilir. Her alternatif ve seçenekler kendi içinde sıralanabilir.

#### **1.1.1.2 Çoklu Nitelikler Kavramı**

Çok kriterli karar verme durumları birden fazla nitelikli olarak ilişkilendirilir. Bu nitelikler gözlemlenen seçeneklerin farklı boyutlarını görmemize olanak vermektedir. Kriterler birden fazla olduğunda (10'dan fazla) kendi arasındaki önem sıralarına göre düzenlenebilir. Çünkü bu kriterlerden bazıları daha önemli olabilir. Önemli kriterin her biri birtakım alt-kriterle ilişkilendirilebilir. Aynı şekilde, her alt-kriter de daha alt kriterler ile ilişkili olabilir.

Çok kriterli karar verme yöntemlerinin bazıları, karar probleminin kriterlerindeki önem sırasına bakılmasına rağmen, birçoğu kriterlerin tek seviyede olduğunu farz eder.

### **1.1.2 Kriterler Arası Çatışma Kavramı**

Alternatiflerin farklı boyutlarını gösteren birbirinden farklı kriterler birbirleriyle çatışma durumları olmaktadır. Örnek olarak maliyet ve kar ele alındığında bu ikisinin çatıştığı görülmektedir.

Çok kriterli karar verme yöntemlerinin bazıları bu çatışmayı incelerken, bazılarının da kriterlerin ilişkisinde çatışmanın olmaması gerekmektedir.

### **1.1.3 Kıyas Yapılamayan Birimlerin Belirlenmesi**

Kriterlerin farklılığı ölçüm birimlerinin farklı olmasıyla ilgili olabilir. Örnek vermek gerekirse, ikinci el araba satın alırken, “maliyet” ve “kilometre” bilgileri , TL ve km ile ölçülmektedir. Bunlar kendi aralarında kıyaslamaya gidemez. Her alandan olduğu gibi çok kriterli karar verme problemlerinde bu durum çözümü daha karmaşık hale getirmekte ve zorlaştırmaktadır.

### **1.1.4 Karar Ağırlıklarının Belirlenmesi**

Çok kriterli karar verme yöntemlerinin birçoğu, kriterler önem sıralarının ve oranlarının öncelik olarak belirlendiğinde yapılmalıdır. Genel olarak, bu oranların toplamları 1 olacak şekilde normalleştirme yapılmaktadır.

### 1.1.5 Karar Matrisi Aşaması

Bir çok kriterli karar verme (ÇKKV) problemi matris formatıyla rahatlıkla gösterilmektedir.

	$C_1$	$C_2$	$C_3$	.	.	.	$C_m$
$A_1$	$x_{11}$	$x_{12}$	$x_{13}$				$x_{1m}$
$A_2$	$x_{21}$	$x_{22}$	$x_{23}$				
$A_3$	$x_{31}$	$x_{32}$	$x_{33}$				
.							
.							
.							
$A_n$	$x_{n1}$						$x_{nm}$
	$W_1$	$W_2$	$W_3$				$W_m$

$A_j$  = Karar probleminde değerlendirilecek alternatifleri ( $j = 1, \dots, n$ )

$C_k$  = Alternatiflerin değerlendirilmesinde kullanılacak kriterleri ( $k = 1, \dots, m$ )

$x_{ab}$  = Her kriter açısından alternatiflerin performans değerlerini ( $a=1, \dots, n$  ;  $b= 1, \dots, m$ )

$W_c$  = Kriterlerin ağırlıkları/önem derecelerini ( $c = 1, \dots, m$ ) ifade etmektedir.

Karar kriterinin görece performansının ağırlığını belirlediği farz edilir. Bu bazı araştırmalarda ya kriter ya da hedef/amaç şeklinde de görülmektedir.

DRUCKER, İşletmenin çoklu amaçlara sahip olması gerektiğini, "Bir işi yönetmek, ihtiyaç ve hedeflerin dengelenmesi faaliyetidir ve bu da çoklu amaçları gerektirir." şeklinde tanımlamıştır.

C.L. Hwang ve arkadaşı K. Yoon ise, her çok kriterli karar verme probleminin çözülmesiyle arzulanan birçok hedef veya niteliğe sahip olduğunu ve karar vericinin her sorun için uygun hedefler oluşturması veya sorunun özelliklerini belirlemesi gerekir diye ifade etmişlerdir.

M.T. Tabucanon'un tanımına göre, "Sorun çok kriterli bir karar verme sorunu olarak düşünülebilir, ancak sorun sadece birkaç çelişen kriterden ve en az iki alternatif çözümden oluşuyorsa mümkündür."

M. Zeleny de "En az iki kriter olmadan hiçbir "karar alma" gerçekleşmez." demiş ve eklemiştir: "Alternatifleri değerlendirirken, yalnızca bir kriter tamamen

ölçülebilirse ve alternatifler bu kritere göre etkili bir şekilde araştırılabilir ise, seçim yapmak için yalnızca bir ölçüm ve araştırma etkinliği yeterli olacaktır." [3].

ÇKKV problemlerinin aynı ölçü ile ölçülemeyen birimler (incommensurable units) içermeleri de bir diğer ortak özellikleridir. Her hedef veya kalifikasyonun farklı bir ölçü birimi vardır. Otomobil seçiminde, otomobilin fiyatı para birimi (TL, USD, vb.) ile ölçülür; niceliksel olmayan bir şekilde güvenlik (daha az güvenli, çok güvenli, ekstra güvenli vb.); ekonomi veya yakıt tüketimi km. / litre cinsinden ölçülebilir.

Çok ölçütlü karar verme problemi ya sonsuz sayıda önceden bilinmeyen alternatifler tasarlayarak ya da önceden belirlenmiş, sınırlı bir alternatifler setinden en iyisini seçerek çözülür.

Tüm kriterler veya boyutlar değerlendirilir. Tasarım kararı, bir otomobil üreticisi, otomobil üreticisinin ürettiği sınırlı sayıda alternatif modelden birini satın alırken, şirketin üretimi ise, bir model mühendisinin tasarlayabileceği sonsuz sayıda seçenek kombinasyonu ile üretilirken verilir.

## 1.2 Çok Kriterli Karar Vermenin Tarihsel Gelişimi

ÇKKV'nin tarihsel gelişimi Nicolas Bernoulli ve Pierre Remond de Montmort birlikte ortaya attığı Saint Petersburg paradoksuyla başlamaktadır. Bu paradoks oyununu kısaca aşağıdaki şekilde ifade edebiliriz;

“Para atma oyunudur ve ilk yazının gelmesiyle sona erer. Yazı ilk gelirse, oyuncu 2 dolar, ikinci atıldığında 4 dolar, üçüncü atıldığında da sekiz dolar almaktadır. Oyunun garipliği ise şuradadır: kazanılması düşünülen para sonlu değildir. Bu nedenle ilk atıldığında yazı gelebilmesi ve 2 doları elde etme olasılığı %50 'dir. İlk atılmada değilde ikinci de gelme durumu ve 4 doları elde etme olasılığı %25 'tir gibi. Bu oyunun olasılık sonucu sonsuz olacaktır.

$$\text{Kazanılacak tutar} = \left(\frac{1}{2}\right) \times 2 + \left(\frac{1}{4}\right) \times 4 + \left(\frac{1}{8}\right) \times 8 + \dots$$

$$\text{Kazanılacak tutar} = 1 + 1 + 1 + 1 + \dots \text{ olur.}$$

Fakat, bu durum bu oyun için kimse bu kadar fazla para ödemek istemeyeceğinden insan davranışlarıyla uyumsuzdur. Daniel Bernoulli'nin fayda teorisinin bulunduğu 1738'e kadar bu ilginç oyuna bir cevap aranmıştır. İnsanlar bu oyunu oynamayı tercih ederler çünkü risk almak zor bir durumdur. İnsanlar beklenen değere değil, değerlerine göre karar vermeye odaklanır. Başka bir deyişle, insanlar ÇKKV problemleri ile karşı karşıya kaldıklarında, en yüksek yararı olan alternatifini seçerler.

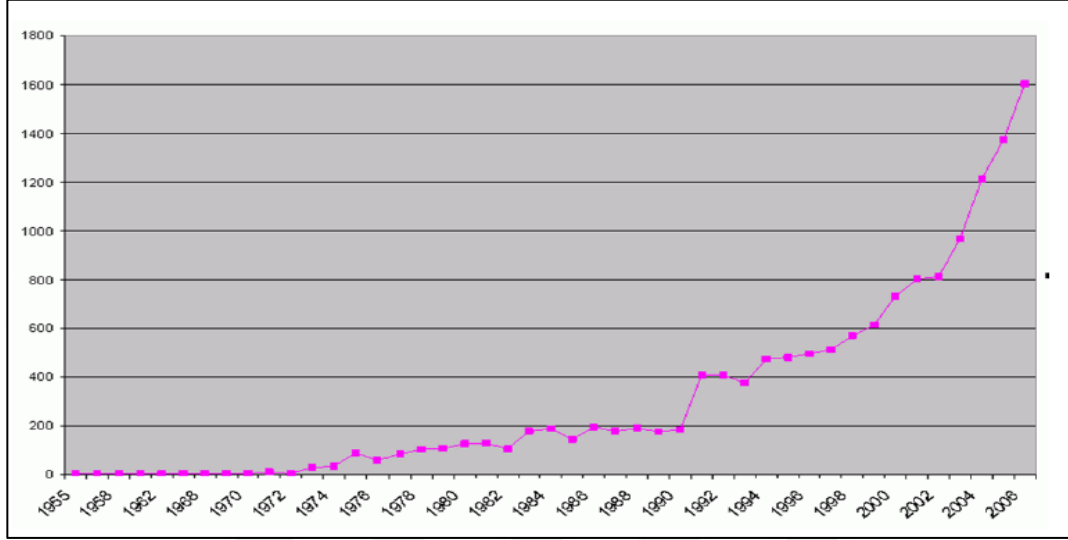
1947'de Von Neumann ve Morgenstern "Oyunlar Teorisi ve Ekonomik Davranış 94" isimli bir çalışma basılmıştır. Oyun teorisine dayandırılan bu çalışma, ayrıntılı bir finansal ve toplumsal organizasyon teorisi geliştirdiler. Kuşkusuz, onların olağanüstü çalışmaları, ÇKKV'deki çalışmalarının başlamasına önemli bir katkı sağlamıştır [18]. 1951'de doğrusal olmayan programlama için en uygun koşulları formüle eden Kuhn ve arkadaşı Tucker'dır. Çok amaçlı problemler üzerinde çok çalışmalar elde etmişlerdir. 1955'te ise, hedef programlamanın özü ile ilgili bir makaleyi Charnes, Cooper ve Ferguson yayınlamıştır. Fakat, hedef programlamanın adı ilk olarak 1961'de Charnes ve Cooper tarafından yayınlanan kitapta kullanılmıştır.

1968 yılında B. Contini ve S. Zionts çok kriterli bir uzlaşma modeli tanıtmıştır. 1973 yılında Zionts ve Wallenius tarafından çok boyutlu doğrusal programlama modellerini çözmek için "Zionts-Wallenius Yöntemi" ortaya çıktı. 1970'lerin sonunda, Zionts, Wallenius ve Korhonen, etkileşimli matematiksel programlama problemlerini çözen bir karar destek sistemi ile ilgili çalıştı.

J. Ignizio, S. M. Lee ve C. Romero hedef programlamada önderlik ettiler. R. Keeney ve H. Raffa çok nitelikli fayda teorisi üzerine çalışmayı 1976 yılında yapmışlardır. Bu yayınlar gelecek nesiller için adres niteliğindedir. B. Roy ve çalışma grubu ELECTRE metodunu 1960' lı yıllarda ortaya atmıştır. 1970'lerde ise T. L. Saaty, öncelikle Analitik Hiyerarşik Proses' ni ve ardından onun gelişmiş hali olan Analitik Ağ Prosesi' ni tanıtmıştır.

Bragge, Korhonen ve Wallenius çok kriterli karar verme ve çok nitelikli fayda teorisi üzerine çalışmalarını ilgili olarak "ISI Web of Science" dökümanlarından yararlanarak detaylı bir araştırma sonucu elde etmişlerdir. Auckland' de gerçekleşen

“Uluslararası Çok Kriterli Karar Verme Konferansı” nda yayınlanmış olup 20 adet akademik yayın temel alınarak yapılan çalışma doğrultusunda, konuyla ilgili çalışmalar her geçen yıl artarak ilerlemektedir. Şekil 1'de 2006 yılına kadar yapılmış olan çalışmanın sonuçları gösterilmektedir [14].



Şekil 5: Yıllar bazında ÇKKV Alanında Olan Çalışma Sayıları [14]

### 1.3 Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri

**Problemin analiz için elde edilmesi gereken bir takım sorular şu şekildedir;**

- Sorunun ya da ikilemin önemi nedir? Sezgisel bir yaklaşım için uygun olan veya daha resmi bir yaklaşıma ihtiyaç duyan küçük bir problem midir?
- Problem veya ikilem kriterlere ayrılabilir mi?
- Kriterlerin hangileri ile birbirleriyle çatışıyor?
- Problem veya ikilem karşılaştırılması için alternatifler barındırıyor mu?
- Alternatifler açıklandı mı yoksa daha derin araştırmalara ihtiyaç var mı?
- Probleme alakalı ilk aşamada kararınız var mı?



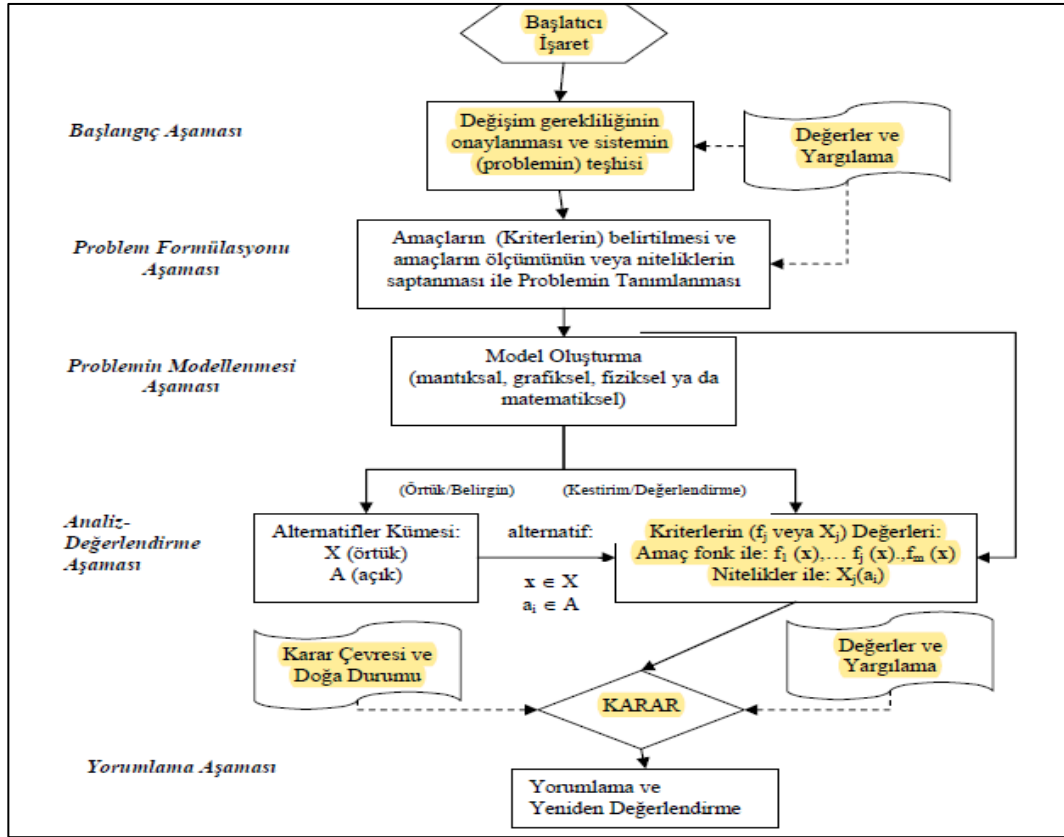
- Problemin gidişatında hangi çok kriterli karar verme yöntemi veya yöntemleri kullanılmalıdır?

Çok kriterli karar verme, Karar Bilimleri' nin bir alt koludur. Buna göre karar verme sürecini çoklu kriterlere dayanarak model ve analiz yaparak süreci gerçekleştirir. Toplumda bireylerin değişik kaynaklardan gelen farklı ve çeşitli bilgiler çözüm için yeterinde değerlendiremediği durumlar için ortaya çıkmıştır.

### **1.3.1 Uygulama Alanları**

- Küçük boyuttaki kararlar, bireysel kararlar; birikim kararları, emlak alımı, gelecek planlama, rutin kararlar, aile giderleri hesaplaması.
- Orta boyuttaki kararlar, iş yerleri kararları ,grup kararları;önemli kritik ve stratejik kararlar, üretim aşamalarının planlaması ile ilgili kararlar, yatırım planlaması ile ilgili kararlar, özel veya devlet kurumu ya da kar amacı gütmeyen dernek vakıf kuruluşlarda ki grup kararları olarak sıralayabiliriz.
- Büyük boyutlarda ki kararlar ise devlet yönetimi ve planlaması ile ilgili kararlar , daha büyük ölçekteki yatırım kararları,büyük ölçekte, ekonomik karar ve hedeflerin belirlenmesi için yapılan kararlar, grup şirketleri ve holding boyutundaki şirketlerin yatırım kararları ve stratejilerinin belirlenmesi gibi kararlardır.

### 1.3.2 Aşamaları



Şekil 6: ÇKKV Aşamaları

### 1.3.3 Amaçların Ortaya Konması

Amaçlar iyileştirmeyi, geliştirmeyi hedeflediğimiz şekillerde belirlenmelidir. Örneğin, Doğru aracı elde etmek için iyi kararlar açık ve iyi anlaşılmalı amaçlarla elde edilir. Hedefler spesifik, anlaşılır, gerçekçi, zamana bağlı ve ölçülebilir olmalıdır. Kısa, orta ve uzun vadeli değişiklikler gözlenir ve benzer konuda farklı sorunlar ortaya çıkar.

### 1.3.4 Kriterlerin oluşturulması

**Kapsayıcı**, kriterlerin seviyesi bilindiğinde hedefe ne sürede varılacağı anlaşılır olmalıdır. **Ölçülebilir**, karar verici için kriterler ölçülebilir olmalıdır. **Yeterli**,

kriterler gereksiz sayıda olup birbirinin üzerine gelerek sonucu etkilememelidir. **Minimal**, karar verme probleminde, en sade biçimde bahsedilmelidir.

Örnek olarak kendi tezisinde konusu olan araba alımı ile ilgili karar verme sürecinde belirlediğimiz kriterler Donanım (güvenlik, çevreci olması, konfor, görsellik), Aracın maliyeti (aracın fiyatı, kredi koşulları, servis bakım maliyetleri, ikinci el değeri)

### **1.3.5 Alternatiflerin ortaya konması**

Amaca ve gelişime yönelik olmalıdır. Bazı alternatifler daha önceden belli olmaktadır. Fakat yeni alternatifler de kriterlere göre oluşturulabilir.

### **1.3.6 Kriterler Doğrultusunda Alternatiflerin Değerlendirilmesi**

Her bir alternatif için değerlendirme o alternatifin kriteri ile olmalıdır. Sayısal olmayan seçenekler de ölçülebilir şekle dönüştürülebilir. Alternatifler bazı yöntemlerde kriterler üzerinden ikili değerlendirme ile karşılaştırılabilir.

### **1.3.7 Genel Değerlendirmenin Yapılması ve Karar Verme**

Alternatiflerin birbirleri için olan ağırlıkları bulunur. Alternatifin karar vermek için gerekli olan puanı, o alternatiflerin kriterler içerisinde elde ettiği puanların bütünüdür.

### **1.3.8 Kararın revize edilmesi**

Karar vericinin ihtiyaç duyduğu noktalarda değişiklikler yapılır. Duyarlılık analizi, hangi sonuçların değerlerin yakın sonuçlarda değiştiğini gösterir, yani buradan sonuçların farklı olabileceğini anlayabiliriz.

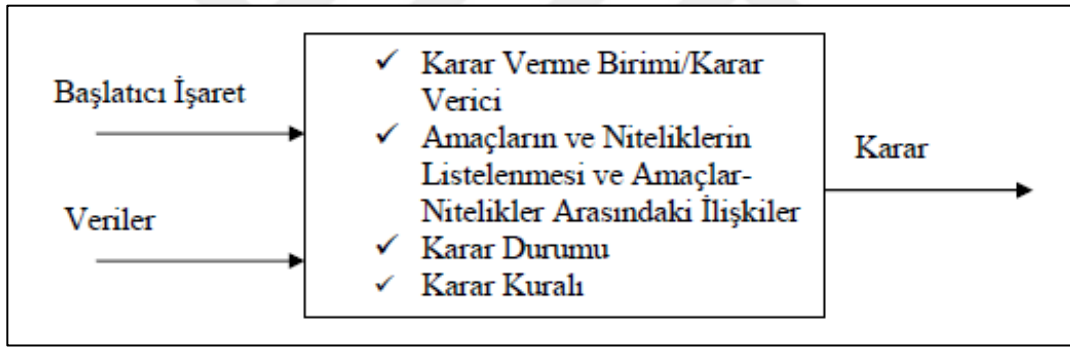
### **1.3.9 Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerinin Amaç ve Yararları**

- Karmaşık ve tamamen algısal sorunları analiz etmek için,

- Karar vermeyi sistemli olarak organize etmek,
- Tarafsız ve gerektiğinde hesap verilebilen bir süreç şekli,
- Birden fazla karar vericinin olduğu ortak bir sistem oluşturmak, iletişimi kolaylaştırmak ve tartışılabilirliğini etkinleştirmek,
- Gerekli olan deneyimli kişilerin görüşleri ile karar verici mekanizmaların bireysel düşüncelerini ve tartışmalarını birleştirerek alternatiflerin kriterini değerlendirmek,
- Değerlendirmelere çok büyük ve karmaşık dataları da katmak.

#### 1.4 Çok Kriterli Karar Verme Problemleri

Bir ÇKKV probleminin çözümünde, şu kriterler belirlenir;



Şekil 7: Genel bir ÇKKV Problemi

**Çok kriterli karar verme problemleri 3'e ayrılır:**

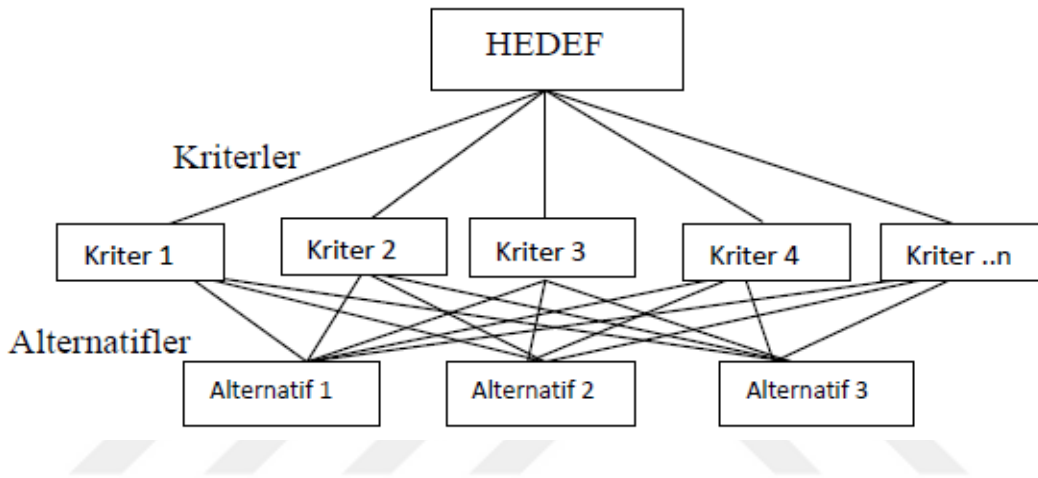
**1. Seçim Problemleri:** Seçim problemlerin amacı problemimiz için doğru alternatifin alternatifler kümesi içerisinde seçilmesidir. AHP, ANP, MAUT/UTA, MACBETH, PROMETHEE, ELECTRE, TOPSİS, HEDEF PROGRAMLAMA vb.

**2. Sınıflama Problemleri:** ANP, AHP, MAUT/UTA, MACBETH, PROMETHEE, ELECTRE, TOPSİS yöntemleri ile çözülebilir.

**3. Sıralama Problemleri:** AHP, SHORT, UTADIS, FLOWSHORT, ELECTRE.

#### 1.4.1 Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP)

Analitik Hiyerarşi Süreci, Thomas L. Saaty tarafından 1970 yıllarında ortaya atılan ve ikili karşılaştırmaları içeren çok kriterli karar verme yaklaşımıdır. Karar probleminin daha rahat çözülebilmesi açısından bir çok konuda kullanılan bir yöntemdir.



**Şekil 8: Analitik Hiyerarşi Modeli için Hiyerarşi Yapısı [16]**

Tüm kriterlerin önem derecelerinin belirlenmesinde uzman görüşüne ihtiyaç duyulan bir yöntemdir. Uzmanlar üst ve alt kriterleri, T. L. Saaty 1-9 ölçeği ile hazırlanan anketleri doldurarak bu kriterleri ikili şekilde birbirleri ile karşılaştırır. Analitik hiyerarşik süreç yöntemi'nin artısı ise kullanımının kolay olması ve sadece objektif yargıları değil aynı zamanda subjektif yargıları da içinde barındıran problemleri kolaylıkla çözümlenmesini sağlamasıdır.

**Tablo 2: Saaty Ölçeği (Decision Making with the Analytic Network Process)**  
[16]

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit önemli	İki kriterde eşit düzeyde önemlidir.
3	Orta derecede önemli	Tecrübe ve yargıya göre, bir kriter diğer kriterle göre biraz daha fazla önemli olursa.
5	Kuvvetli derecede önemli	Tecrübe ve yargıya göre, bir kriter diğer kriterden fazla önemli olursa.
7	Çok kuvvetli derecede önemli	Tecrübe ve yargıya göre, bir kriter diğer kriterden daha fazla önemli olursa.
9	Kesin önemli	Tecrübe ve yargıya göre, bir kriter diğer kriterden kesin önemli olursa.
2,4,6,8	Ortalama değerler	1,3,5,7 ve 9 da yer alan yargılar arasında uzlaşma gerektiğinde kullanılacak değerler.

AHP yöntemi ile çözülen problemlerde birbirinden farklı tecrübe ve eğitimler seviyesinde olan kişilerin görüşleri birleştirilerek tek bir sonuca ulaşılabilir. AHP etkin olarak kullanılan bir çözüm yöntemidir. Kullanım alanları siyasi seçimlerin sonuçlarının tahmini, önem dereceleri kişisel olarak değişebilen kriterler arasından seçim yapma gibi uygulamalarda sıklıkla kullanılır. Problemin amacı açık ve anlaşılır olmalıdır.

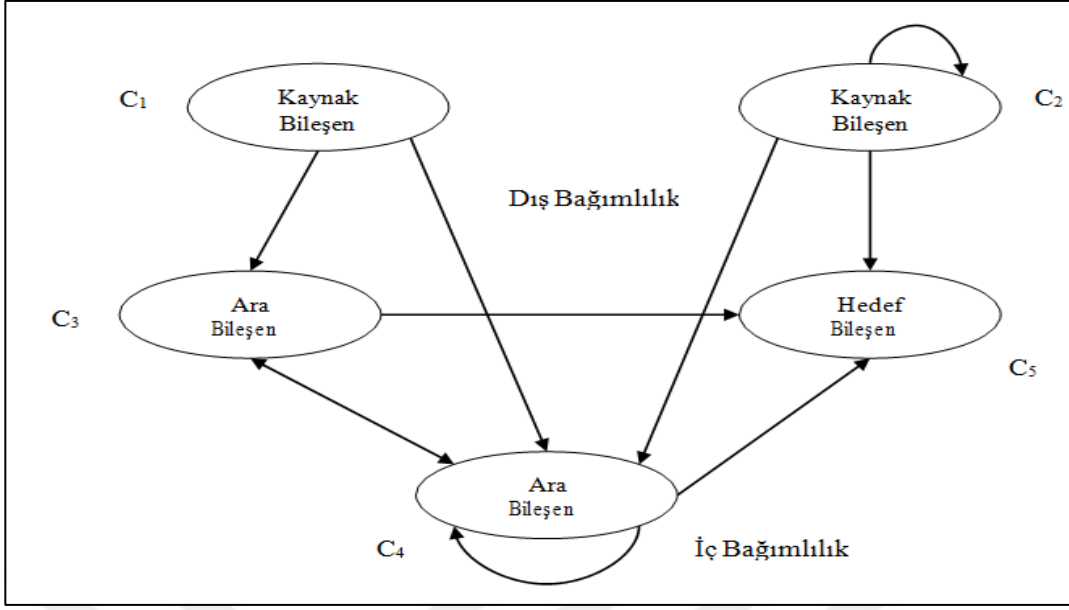
İkili karşılaştırmalar, AHP süresinin ikinci aşamasıdır. İki kriterin karşılaştırılması ve karar vericinin seçimine dayanır. İkili karşılaştırmada, alternatiflerin her bir ölçüt için değeri oluşturulur. İkili karşılaştırma değerleri  $n \times n$  boyutunda bir matrisedir. Bu aşamanın adı *ikili karşılaştırmalar matrisi*' dir.

**Tablo 3: Kriterler bazından İkili karşılaştırmalar Matrisi [12]**

	Kriter 1	Kriter 2	Kriter n
Kriter 1	$w_1/w_1$	$w_1/w_2$	$w_1/w_n$
Kriter 2	$w_2/w_1$	$w_2/w_2$	$w_2/w_n$
Kriter n	$w_n/w_1$	$w_n/w_2$	$w_n/w_n$

#### 1.4.2 Analitik Ağ Süreci

Analitik hiyerarşik sürecin daha gelişmiş bir halidir. Analitik ağ süreci' nde tek yönlü bir hiyerarşik yapı değil bağlı bir ağ yapısı vardır. Bu yapı Analitik hiyerarşik süreçte aynı düzeydeki kriterler birbirinden etkilenmez iken analitik ağ sürecinde kriterler arasındaki etkileşimler dikkate alınmaktadır.



Şekil 9: Bir Ağ Yapısı örneği [15]

#### 1.4.3 Analitik Ağ Süreci Aşamaları

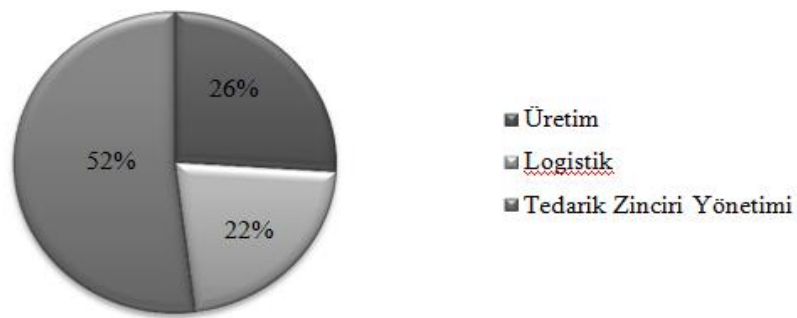
- \* Karar probleminin tanımlanması
- \* Bağımlılıkların tespit edilmesi
- \* İkili karşılaştırmaların yapılması
- \* Süper matrisin oluşturulması
- \* Limit süper matrisin elde edilmesi
- \* En iyi alternatifin seçilmesi

$$W = \begin{matrix} & & & C_1 & & C_2 & & \dots & & C_n \\ & & & e_{11} e_{12} \dots e_{1n1} & & e_{21} e_{22} \dots e_{2n2} & & & & e_{n1} e_{n2} \dots e_{nnn} \\ C_1 & e_{11} & & & & & & & & \\ & e_{12} & & & & & & & & \\ & \cdot & & & & & & & & \\ & \cdot & & & & & & & & \\ & e_{1n1} & & & & & & & & \\ C_2 & e_{21} & & & & & & & & \\ & e_{22} & & & & & & & & \\ & \cdot & & & & & & & & \\ & \cdot & & & & & & & & \\ & e_{2n2} & & & & & & & & \\ \cdot & \cdot & & & & & & & & \\ \cdot & e_{n1} & & & & & & & & \\ C_n & e_{n2} & & & & & & & & \\ & \cdot & & & & & & & & \\ & \cdot & & & & & & & & \\ & e_{nn} & & & & & & & & \end{matrix} \begin{bmatrix} W_{11} & W_{12} & \dots & W_{1N} \\ W_{21} & W_{22} & \dots & W_{2N} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ W_{N1} & W_{N2} & \dots & W_{NN} \end{bmatrix}$$

Şekil 10: Bir Supermatris Yapısı [15]

#### 1.4.4 Analitik Ağ Süreci Uygulama Alanları

Tedarikçi seçiminde, proje risklerinin değerlendirilmesinde, müşteri kredi performansının değerlendirilmesinde, tesis yeri seçiminde ve ticari kredi taleplerinin değerlendirilmesinde başarı ile uygulanır.



Şekil 11: İşlemler Yöntemi ile ANP kapsamında Yapılan Çalışmaların Grafiği

#### 1.4.5 Analitik Ağ Süreci Özellikleri

Sosyal yaşantıda karar verme problemleri, birçok kriteri içerisinde



barındırmaktadır. Araştırmacılar ve karar verme mekanizmaları bu problemleri çözmek ve analiz etmek amacıyla farklı yöntemler ortaya koymuşlardır. Thomas L. Saaty' nin ortaya attığı Analitik Ağ Süreci yöntemi en çok kullanılan yöntemlerden biridir. Analitik Ağ süreci, her mecraya uygulanabilir ve kolay kullanılmasından dolayı tercih edilen çok kriterli karar verme yöntemidir [17]. Çok kriterli karar verme yöntemleri içerisinde çok yeni olan bir yöntemdir.

Alternatifleri seçerken, sadece alternatifleri ve kriterleri değil, aynı zamanda etkileşimlerinin olumlu ve olumsuz sonuçlarını da dikkate alır. Analitik Ağ Prosesi iki kısımdan oluşur. İlki, kontrol hiyerarşisi veya kriterlerin ilişkilerini inceleyen ağ yapısını içine almaktadır. Diğeri, kriter kümeleri ve alt kümeleri arasındaki etki ağını kapsamaktadır [15].

Analitik Ağ Prosesi, diğerler yöntemlere göre daha karmaşık karmaşık karar problemlerine daha verimli ve realistik çözümler sunmaktadır. Analitik Ağ Prosesi'nin başlıca özellikleri [15]:

- ANP, AHP' yi baz alarak kurulmuştur.
- Analitik Ağ süreci, faktörler arasındaki bağımlılıkları araştırmaktadır.

Bundan önce Analitik Hiyerarşik sürecin güncel bir versiyonudur.

- ANP, iç veya dış bağımlılık ile ilgilenir.

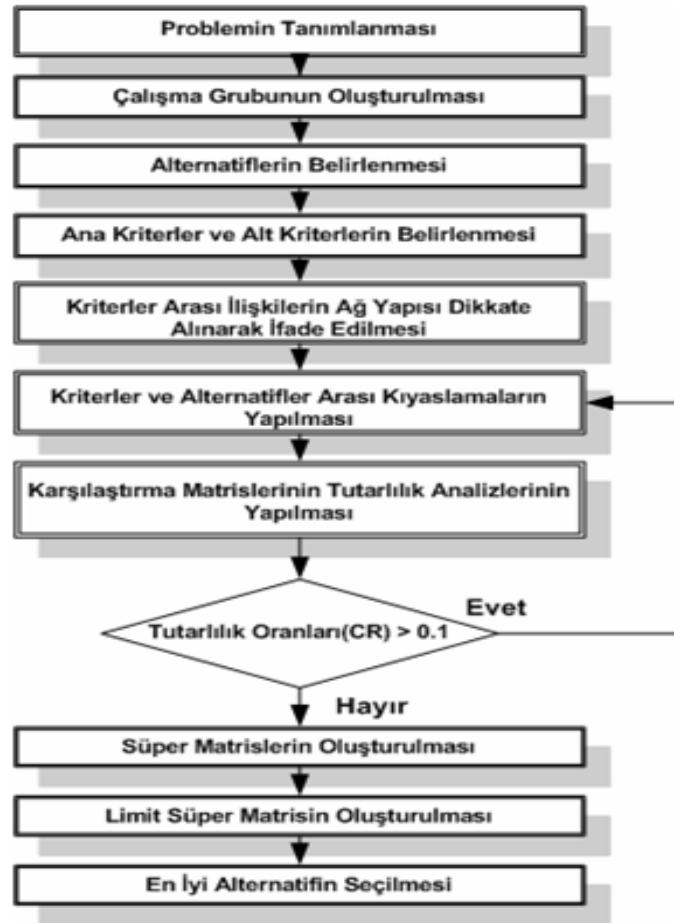
ANP ağının esnek yapısından dolayı, hiyerarşide olduğu gibi, hangi faktörün birinci olacağını dikkate almadan herhangi bir karar problemini modellemenizi sağlar. ANP, sahip olunan veriler, çevrimler ve hedeflerden oluşan lineer olmayan bir yapıdadır.

ANP, faktörlerin küme veya gruplarını da öncelikli olarak ele alır. ANP, birbirinden bağımsız kriterleri ele alabilmek amacıyla ağ yapısı kullanır. Bu şekilde, yarar, maliyet ve risk değerlendirmesi yapılır. ANP, kontrol faktörleriyle ilgili olarak verileri farklı duylara entegre etme sürecine doğru orantılıdır.

#### 1.4.6 Analitik Ağ Süreci Uygulama Aşamaları

Analitik Ağ Prosesi zorlu karar verme problemlerine diğer yöntemlere göre daha etkili çözümler ortaya koyan bir süreçtir. Bu süreç en uygun ve geçekçi kararların ortaya çıkması için çeşitli aşamalardan oluşmaktadır. Bu aşamalar aşağıdaki gibidir [4];

- 1- Amacımızın belirlenmesi ve modellemesinin yapılması
- 2- Kriterler arasında ikili karşılaştırmanın yapılması ve kriterlerin ağırlık değerlerinin hesaplanması
- 3- Süpermatrisin oluşturulması
- 4- Ortak öncelik değerlerinin elde edilmesi



Şekil 12: Analitik Ağ Prosesi Süreci

#### **1.4.7 TOPSİS Yöntemi**

TOPSIS (The Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution), Hwang ve arkadaşı Yoon' nun 1981'de ortaya attığı uzlaşmalı çözüme dayanan en iyi seçeneği bulabilmek amacıyla bulunmuştur. Uzlaşmalı çözüm, en ideal çözüm ve negatif çözüme en uzak çözümü seçme anlayışıdır [18].

Bu sistem alternatiflerin arasında en iyi seçimin yapılmasına imkan tanıyan bir yöntemdir. Tedarik zinciri yönetimi, lojistik insan kaynakları yönetimi ve finansal uygulamalarda kullanılabilir.

#### **1.4.8 VİKOR Yöntemi**

VIKOR (Vlse Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje) yöntemi, Serafim Opricovic ile ilk defa ortaya çıkmıştır. Opricovic ve Tzeng' nin 2004 yılında birlikte yaptığı çalışma çok kriterli karar verme problemlerinde hayata geçirilmiştir. VIKOR, çok kriterli optimizasyon ve uzlaşık çözüm anlamlarını taşımaktadır. [18]

Bu yöntem çok kriterli karmaşık problemler için optimal çözümler geliştirilmiştir. Alternatifler arasında en uygun seçim ve sıralama yapmaya yarayan bir yöntemdir. Alternatifler üzerinde ortak görüş alınmasıyla varılan seçim ve sıralama yapmaya odaklanmıştır. En yakın optimal çözümü sunar.

Vikor yönteminin amacı, ortak görüş üzerine anlaşmaya varılmaktır. Karar verici optimum çözüme en yakın çözümü kabul etmeye istekli olmalıdır. Farklı görüşler uzlaşılabilir olmalıdır. Kriterler ile ideal çözüm arasında doğrusal bir ilişki olmalıdır. Karar vericinin tercihleri ağırlıklar ile ifade edilir. Vikor yönteminde problem, karar vericinin etkisi olmadan başlar fakat çözüm sürecinde çözümü onaylamaktan sorumludur.

#### **1.4.9 ELECTRE Yöntemi**

ELECTRE (ELimination Et Choix Traduisant la REalité) metodunu 1966 yılında Benayoun ve arkadaşları tanıtmıştır. Çok kriterli karar problemin yapısı, önem teşkil eden kriterlerin anlamlılık derecesine ve tercih sırasına göre birçok ELECTRE

metotları geliştirilmiştir. ELECTRE Tekniği literatürde ELECTRE I, II, III ve IV teknikleri şeklinde adlandırılmaktadır. [18]

Bu yöntemde çok sayıda sayısal ve göreceli kriterler karar verme de etkili olduğu gibi kriterleri alternatifleri belirlemede ağırlık puanı vermekte ve ağırlık puanlarını birbirine ekleyerek en uygun çözüme ulaşabilmektedir.

ELECTRE metodu bazen en iyi seçeneği kararlaştırma aşamasında yetersiz görülmektedir. Fakat metot, çok sayıda alternatifin ve az sayıda kriterin olduğu karar problemlerini çözmek için tercih edilir [18].

#### 1.4.10 PROMETHEE Yöntemi

PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation) J. Brans tarafından 1982’de oluşturulan çok kriterli karar verme prosesidir. Diğer çoklu karar verme süreçlerinden başlıca farkı, hem değerlendirme kriterlerinin arasındaki bağlantıyı gösteren öncelik sıralarını, hem de her bir değerlendirme kriterinin birbiriyle ilişkisini de değerlendirmesidir.

#### 1.4.11 DEMATEL Yöntemi

DEMATEL (The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory Method) yöntemi, 1972-1976 yıllarında çözümleri zor olan problemleri değerlendirmek ve sonuca ulaşmak adına ortaya çıkarılmıştır. DEMATEL konu hakkında deneyimli kişilerin bilgileriyle sistemin ana hattını ortaya koymaktadır.

**Tablo 4: ÇKKV Yöntemlerinin Performanslarının Değerlendirilmesi**

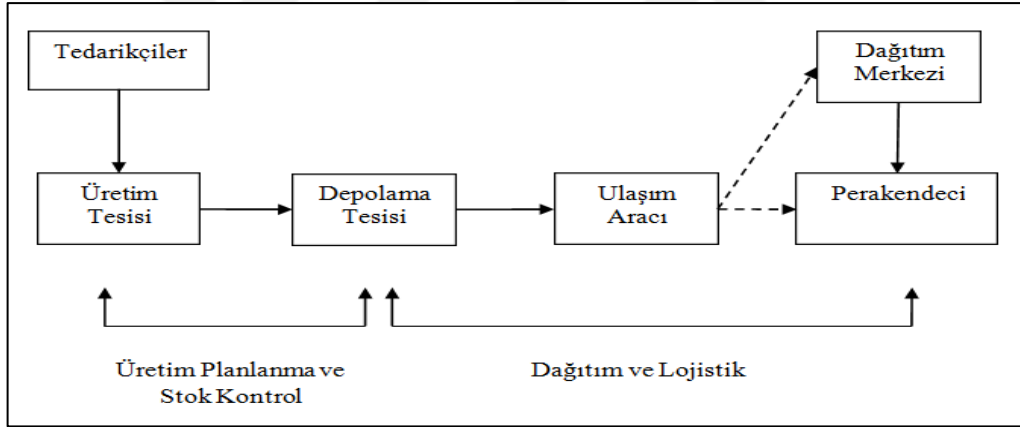
ÇKKV teknikleri	Hesaplama zamanı	Basitlik	Matematik işlemleri	Güvenilirlik	Veri türü
MOORA	Çok az	Çok basit	Minimum	İyi	Nicel
AHP	Çok fazla	Çok kritik	Maksimum	Zayıf	Karışık
TOPSİS	Orta	Orta kritik	Orta	Orta	Nicel
VIKOR	Az	Basit	Orta	Orta	Nicel
<u>Electre</u>	Fazla	Orta Kritik	Orta	Orta	Karışık
<u>Promethee</u>	Fazla	Orta Kritik	Orta	Orta	Karışık

## 2. BÖLÜM

### TEDARİK ZİNCİRİ VE TEDARİKÇİ SEÇİMİ

Tedarik, araştırıp bulma, sağlama, elde etme gibi anlamları içermektedir. Teorik olarak; Üretim faktörleri pazarındaki pazar araştırmalarından başlayarak, satın alındıktan sonra, siparişe göre yükleme ve boşaltma işlemlerinden oluşan bir dizi faaliyet içeren geniş bir konsepttir [9].

Bir zincirde birbirini takip eden tedarikçi, üretici, dağıtıcı, perakendeci gibi işletmelerin birbiriyle olan iletişiminin kesin ve net bir şekilde kurulması, zincir boyunca gerçekleşen aktivitelerin iş birliği ve denetimi olması ile birlikte ortak paydada belirlenen zincirin tamamında maliyetlerin indirilmesi, karlılığın artırılması, verimlilik ve müşterinin ihtiyaçlarının karşılanması gibi hedefler doğrultusunda gerçekleştirilir [13].



Şekil 13: Tedarik Süreci [2]

Tedarik zinciri, üretimde kullanılacak araç ve gereçlerin temini, söz konusu araç ve gereçlerin yardımcı ham maddelerin üretimine katkısı ve üretilmesi, tamamlanan maddelerin tüketicilere taşınmasını sağlayan dağıtım yollarının gerçekleştirilmesi zarfındaki bir yapıdır [11]. Bunlardan yola çıkarak, tedarik zinciri, hammaddelerin temin edilmesinden itibaren tüketiciye kadar olan süreçtir.

Alternatiflerin çok olduğu varsayıldığında karar verici için, tedarikçi seçim kararı çok kriterli karar verme problemi ile çözülebilir. Setak vd., çalışmalarında, 2000-2010 yılları arasında tedarikçi seçimi ile ilgili olan 170 çalışmayı

değerlendirmişlerdir. İlk olarak, 34 çalışmada Analitik Hiyerarşik Prosesi' nin kullanılmış, ikinci olarak 23 çalışmada Veri Zarflama Analizi kullanılmıştır. Üçüncü olarak da 22 çalışmada Çok Amaçlı Programlama kullanıldığını bildirmişlerdir. Ek olarak, Yapay zeka bazlı yapay sinir ağı yöntemleri uygulanmış ve çalışmaların % 40'ı hibrit modellerin kullanıldığını bildirmiştir.

Ürün ve hizmetler genel olarak tedarikçi firmalardan tüketici kişilere doğrudur. Taleplerin gidişatı ise tam tersi şekilde gerçekleşmektedir. Bu nedenle tedarik zinciri müşterilerle tedarikçileri birleştirmektedir. Bu birleşmenin sonucu “değer” dir. Müşterinin talep ettiklerini bilmeden tedarik zincirindeki kayıpları aktif olarak gidermek olası değildir [3].

İş ortamında 3 çeşit akış tipi vardır:

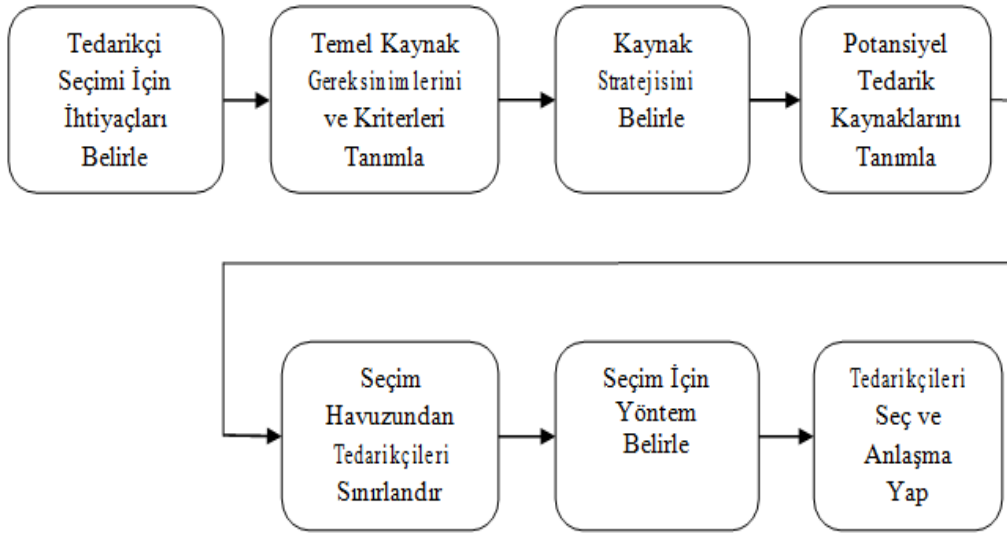
- 1) Üretilen üründen tüketime ürün akışı
- 2) Satıcılardan iş ortamına ve ardından da müşterilere bilgi akışının sağlanması
- 3) Müşterilerden iş ortamına olan finansal akış

## 2.1 Tedarikçi Seçimi

Dünyada ortaya çıkan küreselleşme kavramı, artık sınırların ortadan kaldırılması ve mesafelerin azaltılması ile tüm dünyayı ortak bir pazar haline getirmiştir.

Tüm dünyada potansiyel bir tedarikçi olarak her şirket için potansiyel bir tedarikçi haline gelmiştir. Orta ölçekli şirketler tüm ülkelerde müşteri veya tedarikçi bulma imkânına sahipken, alımların amacı ucuz hammaddeleri en hızlı ve en ekonomik şekilde sağlamak, satış açısından ise ürünü müşteriye ulaştırıp en hızlı ve en karlı şekilde pazarlama imkanı sunmuştur.

Günümüzde rekabet koşullarındaki artış, şirketlerin harcamalarını en aza indirmek ve karlarını artırmak için planlamadan müşteri ile temas kurmaya kadar sürecin her adımına odaklanmalarını gerektirmektedir. Bütün bunlar kavram değişikliklerine ihtiyaç haline getirmektedir.



**Şekil 14: Tedarikçi Seçim Süreci [10]**

Şirketler için hedeflerine ulaşma yolunda büyük önem teşkil eden rekabet şartları doğru tedarikçi seçimi ile tedarikçi yönetimi ve geliştirmesi ile mümkündür.

Tedarik zinciri birbirine bağlı ve iç içe geçmiş bir yapıdır. Tedarikçiler de bu yapının birer parçasıdır. Bu yapıdaki en zayıf birimin önemi çok büyüktür. İşletmelerin süreçlerine ne kadar etkin bir şekilde yönetseler de tedarikçi nedeniyle yaşanabilecek en küçük bir durum bütün süreci etkilemektedir. Tedarikçi seçim süreci, hedefin değerlendirilmesi, amaç için kriterlerin belirlenmesi, uygun tedarikçilerin belirlenen kriterlere göre ön değerlendirilmesi ve nihai seçim gibi çeşitli aşamalardan oluşur.

**Tablo 5: Tedarikçi Seçim Kriterleri**

<u>Fiyat</u>	<u>Teknoloji</u>	<u>Üretim Kapasitesi</u>
<u>Kalite</u>	<u>Coğrafi Konum</u>	<u>Depolama Yeterliliği</u>
<u>Teslimat</u>	<u>Servis</u>	<u>Deneyim</u>
<u>Geçmiş Performans</u>	<u>Esneklik</u>	<u>Ürün Görünümü</u>
<u>Garantiler ve Yükümlülükler</u>	<u>Tam Zamanında Teslimat</u>	<u>Cevrim Zamanı</u>
<u>Finansal Durum</u>	<u>Teslimat Süresi</u>	<u>E-Ticaret Kabiliyeti</u>
<u>Teknik Destek</u>	<u>İkili Antlaşmalar</u>	<u>Yeşil Üretim</u>
<u>Müşteri Taleplerine Yanıt</u>	<u>Yönetim-Organizasyon</u>	<u>Ürün Geliştirme</u>
<u>Referanslar</u>	<u>Teknik Kapasite</u>	<u>Ürün Çeşitliliği</u>
<u>Risk Faktörü</u>	<u>Tedarikçi Profili</u>	<u>Uygulama Kontrolü</u>
<u>Hız</u>	<u>Kaynaklar</u>	<u>Problem Çözme Yeteneği</u>
<u>Kalite Sistemi</u>	<u>İnsan Kaynakları</u>	<u>İmalat</u>
<u>Bilişim Teknolojileri</u>	<u>Paketleme Kabiliyeti</u>	<u>İletişim</u>
<u>Sektördeki Konum</u>	<u>İzlenim</u>	<u>Teknik Personel Sayısı</u>

Uygun tedarikçileri belirledikten ve tedarikçiler hakkında bilgi topladıktan sonra, işletmeler potansiyel tedarikçileri belirledikleri kriterlere göre değerlendirir. Kalite, ürün, firma gibi ana kriterleri ve de bunların alt kriterlerini barındırmaktadır.

Tedarikçi seçim süreci, mevcut tedarikçileri, talep edilen tedarikçinin varlığı ile bitmeyen, kriterler açısından daha fazla fayda sağlayabilecek yeni tedarikçilerle izlemek, geliştirmek ve değiştirmek amacıyla devam eden bir süreçtir.

Ülkeler arası uzaklıkların öneminin azalmasıyla her ülke potansiyel bir pazar haline gelmiştir. Bu durum tedarik ve satış için taşımacılık sektörüne olan ihtiyacı artırmıştır. Bu artışla beraber her yıl %20 oranında bu sektörün büyümesini sağlamıştır.

Birçok işletme aldığı ürün hizmetler ve prosesler ile ilgili tedarikçilerden destek almaktadır. Tedarikçilerden sağlanan unsurlar, yiyecek, temizlik işleri, ürün tedarik işleri veya tedarikçinin veya tedarikçinin bir miktar sözleşmeli işçiliği gibi çok çeşitli hizmetleri kapsayabilir. Bazı şirketler, tüm üretim süreci veya lojistik-depo yönetimi gibi ürünlerinin ana işlemlerini tedarikçileri aracılığıyla gerçekleştirmeyi tercih edebilir. İmalat firmalarına hammadde sağlayan tedarikçilerden seçim yapmak önemli bir karar sorunudur.

## **2.2 Tedarik Zinciri Yönetimi**

1950'lerden sonraki dönemde çoğu üretici, seri üretim sistemlerine odaklandı; birim üretim maliyetlerini en aza indirmek için ana operasyonel strateji olarak çok az ürün ve işlem esnekliğine önem verdi. Bu süreçte, yavaş gelişen ürünler ve sadece firma içindeki teknoloji ve kapasiteye bağlı kaldı. Dengeli hat akışını sağlamak için darboğaz faaliyetleri stoklar ile karşılandı ve yarı mamul stoklarında büyük yatırımlar sağlandı. O dönem içinde teknolojik gelişmeler ve uzmanlığın müşterilerle veya tedarikçilerle paylaşılması riskli olarak değerlendiriliyordu. Aynı şekilde, işletmeler ile alıcı-tedarikçi ortaklığı arasındaki işbirliğine de ilgi azdı. 1990'lardan sonra bu durum değişmiştir. İşletmelerin odak noktasında bundan sonra müşteriler olmuştur. Müşterilerini memnun etmek için şirketler, dahil oldukları değer zincirindeki tüm üyelerle işbirliği yapmanın yollarını geliştirmeyi hedeflemektedir. Bu iş birliği sürecinin adı Tedarik Zinciri Yönetimi olarak tanımlanmıştır [13].



İşletmeler arası rekabet gücü günümüzde tedarik zincirlerine bağlıdır; işletmelerin gücü hem kendi performanslarına, hem de tedarik zincirindeki tüm birimlerin performanslarına bağlıdır. Tedarik zincirinde kritik olan şirketlerin seçimi ve önceliği, karşılaşılan önemli konulardan biridir.

Tedarikçi seçiminin değerlendirildiği akademik çalışmalara bakıldığında, farklı kriterlerin ve yöntemlerin kullanıldığı çalışmalar vardır.

Tedarikçi seçim kriterleri doğrultusunda incelendiğinde; Dickson; kalite, fiyat, teslimat ve geçmiş performanslarla ilgili önemli kriterler olarak ele almıştır. Lehmann ve O'Shaughnessy; fiyat, teslimat, garantiler ve şartlar, finans, teknik destek, müşteri isteklerine cevap, kefil olma, sektördeki yer, teknik alan ve değerlendirme kriterlerini ele almışlardır. Perreault Russ fiyat, kalite, teslimat, coğrafya, yönetim ve ikili anlaşmalar kriterlerinin, Weber ise fiyat, teslimat ve kalitenin ne kadar önemli seçim kriterleri olduğunu bildirmişlerdir. Ellram, tedarikçi seçiminde sayısal değerlerden çok, uzun vadeli ve işlevsel faktörlerin de önemli olduğunu ve bu faktörlerin; finansal öğeler, organizasyon, teknoloji ve diğer faktörler olmak üzere dört aşamada toplanmasını sağlamıştır.

Nydick ve Hill, tedarikçi seçiminde; kalite, fiyat, teslimat ve servis olmak üzere dört kriterle ilgilenirken, Siying vd.; fiyat, performans, kalite ve coğrafya kriterlerini ele almıştır. Verma, Pulman; tedarikçi seçimi aşamasında kalite, maliyet, vaktinde teslimat, teslimat zamanı ve esnekliği; Boer vd., tedarikçinin maddi durumu, firma ile tedarikçi arasındaki mesafe, tedarikçinin fiyatı ve kaliteyi; Jayaraman vd. ise çevrim süresini, kalite, üretim verimi ve depolama kapasitesi gibi kriterleri ele almışlardır. Min, Gale, satın almada elektronik ticaretin öneminden bahsettikleri çalışmalarında; fiyat, teslimat, kalite, elektronik ticaret özellikleri ve çevre temalı üretim gibi kriterlere dikkat etmişlerdir. Stavropolous; fiyat, elektronik ticaret, ürün görünümü gibi faktörleri ele almıştır.

Tedarik zinciri yönetimi ise, tedarik zincirinin tasarım, yönetim ve kontrolüne süreç kontrolüne ve bütünsel ele alarak yaklaşmaktadır. Hedefi müşteri ilişkilerini daha iyi hale getirip ve maliyetleri azaltarak müşterilere değer vermektir. Croxton vd.

ise, tedarik zinciri yönetimine, tedarik zincirindeki temel iş aşamalarının dahil olarak bakmaktadır.

Çalışmalarda önemli olan kriterler ile beraber birçok tedarikçi seçim modeli ortaya çıkartılmıştır. Bu tedarikçi seçim modellerinden bir kaçını veri madenciliği , doğrusal programlama , simülasyon , hedef programlama , analitik hiyerarşik süreç, analitik ağ süreci, yapay sinir ağları gibidir. Tablo 6'da daha detaylı bir şekilde gösterilmiştir.

**Tablo 6: Tedarikçi Seçiminde Kullanılan Metodlar [5]**

<b>Tek Yöntemli Metodlar</b>	<b>Matematiksel Metodlar</b>	Analitik Hiyerarşi Süreci
		Analitik Ağ Süreci
		TOPSIS
		ELECTRE
		MAUT
		PROMETHEE
		Doğrusal Programlama
		Çok Amaçlı Programlama
		Veri Zarflama Analizi
		Hedef Programlama
		Tamsayılı Programlama
		Sezgisel Yöntemler
	<b>İstatistik Metodlar</b>	Temel Bileşen Analizi
		Kümelendirme Analizi
		Simülasyon
		Çok Değişkenli Regresyon
	<b>Yapay Zeka Bazlı Metodlar</b>	Veri Madenciliği
		Yapay Sinir Ağları
Karar Ağacı		
Uzman Sistemler		
Bulanık Küme Teorisi		
Olay Tabanlı Çıkarılma		
<b>Hibrit Modeller</b>	Genetik Algoritma	
	AHP-ELECTRE	
	AHP-Doğrusal Programlama	
	AHP-Hedef Programlama	
	AHP-Bulanık Mantık	
	ANP-Hedef Programlama	
	TOPSIS-Bulanık Mantık	
AHP-Veri Zarflama Analizi		

### 3. BÖLÜM

#### ARAÇ KİRALAMA SEKTÖRÜNDE TEDARİKÇİ SEÇİMİ VE UYGULAMASI

Tedarikçi seçimi yapmak ve tedarik zincirini kurmak için en önemli faaliyet doğru tarihte doğru adette kaliteli ürün ve hizmet sağlayan tedarikçiyi bulmaktır.

Doğru tedarikçi seçimi, müşteri memnuniyetini arttırdığı için sektörde pazar payını arttırarak toplam ciroyu arttırdığı gibi aynı zamanda tedarik maliyetlerin düşmesine yardımcı olmaktadır.

Bu çalışmada çok kriterli karar verme tekniklerinden analitik ağ süreci yöntemi ile tedarikçi seçimi üzerine kiralama sektöründe bir uygulama yapılmaktadır. Bu uygulamanın daha gerçekçi sonuçlanması ve kriterlerin doğru belirlenmesi adına öncelikle sektörün ve müşteri profilinin bilinmesi gerekmektedir. Bundan sonraki aşamada sektör hakkında bilgi verildikten sonra uygulamanın çözüm aşamalarına geçilecektir.

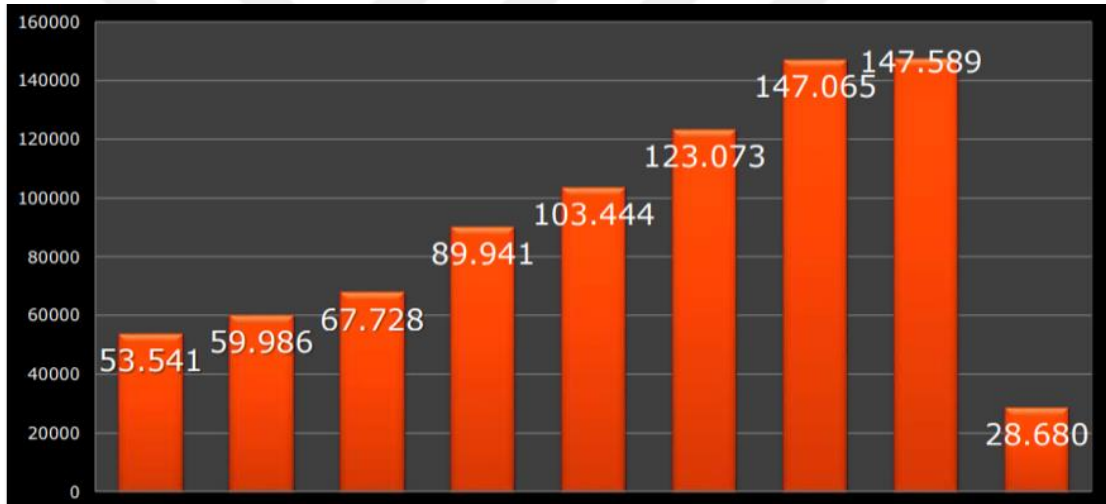
##### 3.1 Uygulama Yapılan Sektör İle İlgili Bilgiler Araç Kiralama Sektörü

Araç kiralama organizasyonunun amacı kısaca bireysel veya kurumsal müşterilere belirli bir ücret karşılığında ihtiyaçlarına en uygun aracı belli bir süre için kiralama hizmeti vermektir. Araç kiralama sektörü otuz günden kısa dönemler için araç kiralama hizmeti ve on iki ay ve üzerindeki kiralama hizmeti olarak iki kısımda incelenir.

Günümüz küresel dünya pazarında şirketler için önemli bir kısıtta yükselen tüketim maliyetleri sebebiyle düşük maliyetle araç tedarik etme isteğidir. Araç kiralama sektörüne olan ilginin artması müşteri beklentilerini yükseltmiş bu da araç kiralama firmalarının hizmet kalitesini arttırmaya diğer firmalarla rekabet edebilmek için müşteri taleplerine en uygun aracı doğru miktarda almak ve firma verimliliğini arttırmak için tedarikçi seçim sürecinde çeşitli metodlarla doğru kararlar vermeye mecbur bırakmıştır.

On iki ay üstü operasyonel kiralamayı en çok tercih eden sektörlerden ilki bankacılık sektörüdür. Özellikle banka çalışanlarının iş hayatını kolaylaştırmak ve maliyeti düşük çözüm yolları sunmak adına uzun dönem araç kiralamanın en büyük gelir kaynağı bankacılık sektörüdür. En az bankacılık sektörü kadar araç kiralayan diğer bir sektör ise ilaç sektörüdür. İşlerinin ana amacı satış amaçlı eczanelerle buluşmak olan ilaç sektöründe çalışan satış ekibi; daha kolay ve maliyeti az olan on iki ay ve üzeri araç kiralamayı tercih etmektedir.

Otuz günün altında kısa dönem araç kiralamayı tercih edenler ise genellikle seyahat etmekten hoşlanan yollarda olmayı seven fakat düşük maliyet öncelikli olan insanlardır. O yüzden sıfır araba sahibi olmak yerine seyahat edecekleri rotalar doğrultusunda araç kiralamayı tercih etmektedirler.



**Şekil 15: Otomatik Sektöründe Yıllar Bazında Araç Alım Adedinde Gelişim**

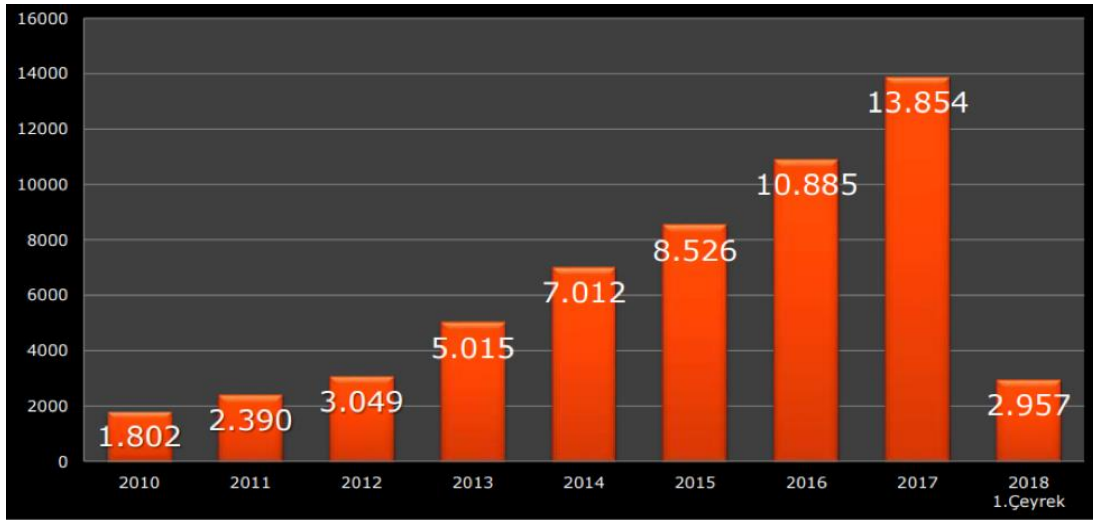
### 3.1.1 Araç Kiralama Sektörünün Büyüklüğü

Euromonitor verilerine göre tüm ülkelerde toplam 60 milyar dolar araç kiralama ile ilgili harcama yapılmaktadır. Bu harcamanın %45'i Amerika ve Kanada'da, %25'i Avrupa'da ve %30'u diğer ülkelerde gerçekleşmektedir.

Avrupa'da toplam pazar 15 milyar dolar ve kişi başı harcama 30 dolar iken Türkiye'deki toplam Pazar senelik 200 milyon dolar ve kişi başı harcama 2.5 dolar civarındadır. Son rakamsal verilere bakıldığında Türkiye'de araç kiralama kullanılan araç sayısının yaklaşık 30 bine ulaştığını görülmektedir. Yalnızca A.B.D.

Los Angeles Havaalanı'nda 100 bine yakın günlük kiralamada kullanılan araç olduğu bilinmekte bu sebeple Türkiye' nin kısa dönem kiralama sektöründe katetmesi gereken mesafenin olduğu görülmektedir.

Araç kiralama sektörünün ülkemizde önemli bir büyüme potansiyeline sahip olduğu bilinmektedir. Ülkemizde pazarın büyümesini sağlayan en önemli faktörler; gelir seviyesindeki artış, uçak bileti fiyatlarının düşmesi, havacılık sektöründeki gelişmeler, tüketici alışkanlıklarının değişmesi olarak sıralanabilir. Aynı zamanda farklı araçlar ile farklı sürüş deneyimlerini yaşamak isteyen otomobil severlerde araç kiralamaya yönelmişlerdir.



**Şekil 16: Sektördeki Gelişim, Yıl Bazından - Araç Alım Tutarı (Milyon TL)**

Türkiyedeki araç kiralama sektöründeki firmalar toplam Türkiyede satılan araçların 18,4'ü olan 89 bin 463 adet yeni aracı bünyelerine katmıştır. Toplamda 10,5 milyar TL yeni araç yatırımı yapılan sektörün toplamdaki yatırım tutarı 29,7 milyar TL'yi aşmıştır.

Hizmet ağı için çok önemli bir unsur olan araç kiralama sektörü Türkiyedeki otomotiv endüstrisinin gelişmesinin yanında sektörün büyümesiyle genel olarak tüm ekonominin olumlu etkilenmesini sağlamıştır. Araç kiralama sektörü teknolojinin ilerlemesi ve değişen yaşam tarzları sebebiyle büyüme kat etmiştir.

### **3.2 Problemin Tanımlanması – Uygulmanın Amacı**

Ülkemizde her geçen gün büyüyen ve daha çok büyüme potansiyeli olan kirama sektöründe rakiplerden sıyrılmak ve bu organizasyonu daha verimli hale getirmek için. Kiralma sektöründe çok önemli bir yeri olan hangi marka araçla çalışılacağıın belirlenmesidir.

### **3.3 Alternatiflerin Belirlenmesi**

Karar problemlerinin temel yapı taşları alternatifler ve kriterlerdir. Alternatiflerin belirlenmesinde maliyetler kazanılacak faydalar insanlar üzerindeki etkileri göz önüne alınarak belirlenmelidir.

Alternatifleri belirlerken tüm adaylar göz önüne alınmalı fakat kaynakların sınırlı olması ve alternatif sayısı çoğaldıkça problemin çözümünün güçleşeceği unutulmamalıdır. Bu sebeple mümkün olan tüm alternatifler sıralandıktan sonra çalışmanın önemi ve daha verimli olabilmesi için yapılan değerlendirmeler sonucunda alternatifleri belirlerken belli sınırlamalar yapılmalı ve sınırlamanın dışında kalanlar ise değerlendirme dışında kalmalıdır.

Bu çalışmada Türkiyenin araç kiralama profili göz önüne alınarak alternatiflerimizi Türkiye’de en çok tercih edilen segment olan c segmenti araçlardan 3 modelle sınırladık.Bu modelleri Renault Megane, Honda Civic ve Volkswagen Golf olarak belirledik.

### **3.4 Araç Segmentlerinin Belirlenmesi ve Alternatiflerin C Segmenti ile Sınırlanmasının Sebepleri**

Sınıflara ayrılan araçlar için her sınıfın belli başlı özellikleri vardır. Müşterilerin araç kiralama yapacağı veya satın alacağı zaman bu özelliklere göre seçim yapmaktadırlar. Otomobillerin sınıfları boyutlarına göre şekillenmektedir.

Bu segmentler küçük aile arabası orta grup ve büyük aileler için daha uygun olan araçlar bunun yanı sıra yerden daha yüksek ve arazi araçları suv ve yöneticilerin tecih ettiği makam arabaları olarak sınıflandırabiliyoruz.

**A Segmenti:** Süper mini olarak tabir edilirler a sınıfı araçlara örnek olarak Hyundai i10 fiat 500

**B Segmenti:** Küçük aile arabası Renault clio Volkswagen polo tipi araçlar

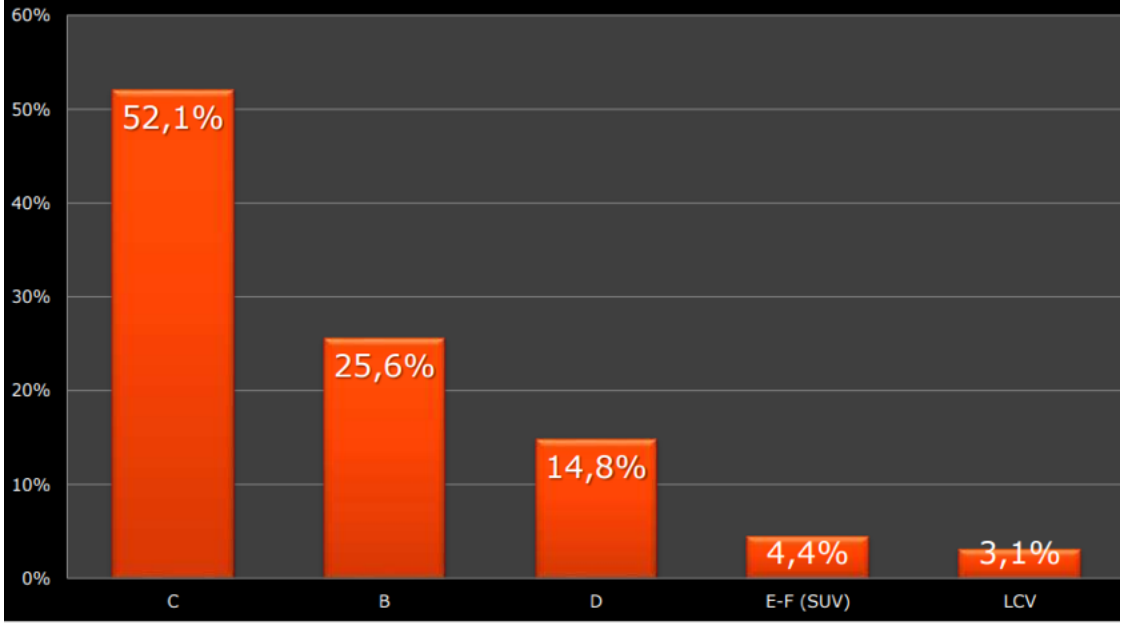
**C Segmenti:** Türkiyede en çok tercih edilen sınıf olan c sınıfına örnek olarak Ford focus Seat leon Toyota corollayı Volkswagen golf Renault Megan eve Honda civici gösterebiliriz.

**D segmenti:** Bu gruptaki araçlar ise diğer sınıflardan daha büyük boyutlarda olan ve yönetici ve büyük ailelerin tercih ettiği araçlardır örnek olarak Mercedes c serisi bmw 3 serisi volvo s60 tipindeki araçlardır.

### 3.4.1 Alternatiflerin C Segmenti Seçilmesinin Nedenleri

Araç segmenti kriteri direk müşterinin ihtiyaçları ile alakalı olduğundan doğru tespit edilip potansiyel müşterinin ihtiyaçlarına en uygun otomobil seçilmelidir. 2018 yılı toplam binek otomobil satışı 486.321 olmuştur. Otomotiv Distribütörleri Derneği'nin verilerine göre segmentlere göre 2018 satış rakamları ise şöyledir:

- A Sınıfı: 1.334
- B Sınıfı: 128.592
- C Sınıfı: 275.576
- D Sınıfı: 64.767
- E Sınıfı: 13.063
- F Sınıfı: 2.989



**Şekil 17: 2018 1. Çeyrek - Sektördeki araçların özellikleri ve araç Segmentleri**

Müşterilerin en fazla C sınıfı araç seçmesinin sebepleri arasında ülkemizde iş sebebiyle memleketinden uzak yaşayanların sayısı oldukça yüksektir. Bu sebeple bayramlarda, tatillerde memleket ziyaretlerinin artmasına neden olmaktadır. Bu durumda Türk müşteriler için bagaj hacmi yüksek ve ekonomik araç seçmeye sebep olmaktadır.

Türkiye'nin kiralık araç parkının yarısından çoğu (%50,6) C segmenti araçlardan oluşmaktadır. B sınıfı araçların oranı yüzde 28.5 olurken, D sınıfı lüks araçların oranı ise yüzde 13.1 olmuştur.

Türkiye'deki sıfır araç satış ve geçmiş kiralama verilerinde görüldüğü gibi kullanıcıların çoğunluğun c segmenti araçlara ilgisinin daha fazla olduğunu tespit edip alternatiflerimizi c segmenti araçlarla sınırlama kararı aldık.

### 3.5 Kriterlerin ve Alt Kriterlerin Belirlenmesi

En uygun tedarikçiyi belirlemek için kiralama sektörünün lider firmalarından birinde çalışan araç satınalma müdürü, araç atılma uzman yardımcısı ve araç kiralama satış müdürünün bir araya geldiği üç kişilik bir ekip oluşturulmuştur. Ekibin sektör tecrübesiyle hesapladığı müşteri beklentileri ve şirket bütçesiyle karlılığı hesaba



katıllak oluşan kriterler ve literatürdeki otomotiv sektöründe tedarikçi seçimi için kullanılan birçok nicel ve nitel kriterler ayrıca sektörün genel durumunu analitik olarak inceleyerek 5 adet ana 15 adet alt kriter belirlenmiştir.

Sırasıyla bu kriterler

Donanım kriterleri;

Aracın güvenlik ekipmanları , çevreci olması , konforu ile alakalı özellikler , aracın görünümünü estetik yapısı .

Satış sonrası hizmetler kriteri ;

Tedarikçi firmanın servis ağı genişliği , yedek parça bulunulurluğu.

Tüketici talep tahmini kriteri;

Türkiyedeki araç kiralayan müşterilerin profili ve geçmişteki tercihleri olarak kriterlere ayrılmıştır.

Aracın maliyet kriterleri;

Aracın 0 kilometre distribütör satış fiyatı , Tedarikçi firmanın sağladığı kredi koşulları , aracın servise girdiği zamanki bakım maliyetleri ve servise girme sıklığı , aracın ikinci el satış değeri .

Teknik özellikler kriteri;

Motor özelliği silindir hacmi , şanzıman türü , yakıt türü , yakıt tüketim değerleri.

**Tablo 7 Ana ve Alt Seçim Kriterleri**

ARAÇ SEÇİMİ İÇİN ANA VE ALT KRİTERLER
<b>DONANIM KRİTERLERİ</b>
GÜVENLİK EKİPMANLARI
ÇEVRECİ OLMASI
KONFOR
GÖRSELLİK
<b>SATIŞ SONRASI HİZMETLER KRİTERLERİ</b>
SERVİS AĞI GENİŞLİĞİ
YEDEK PARÇA BULUNULURLUĞU
<b>TÜKETİCİ TALEP TAHMİNİ KRİTERLERİ</b>
MÜŞTERİ TERCİHİ
<b>ARACIN MALİYETİ KRİTERLERİ</b>
ARACIN FİYATI
KREDİ KOŞULLARI
SERVİS BAKIM MALİYETİ
2. EL PİYASA DEĞERİ
<b>TEKNİK ÖZELLİKLER KRİTERLERİ</b>
MOTOR ÖZELİĞİ
ŞANZİMAN TÜRÜ
YAKIT TÜKETİMİ
YAKIT TİPİ

Aşağıda bu kriterlerden ve literatür ve uzman görüşünden faydalanılarak aralarındaki ilişkilerin belirlenmesinden bahsedilecektir.

Kriterler ve alt kriterleri ,bu kriterleri seçmemizin sebepleri ve kriterler arasındaki ilişki aşağıda açıklanacaktır.

### **3.5.1 Donanım Kriterleri**

Otomobil dünyasında rekabetin ve müşteri taleplerinin artması ile üretici firmaların araçlara güvenlik ve sürüş konforunu olumlu yönde etkileyecek ekipman paketlerini sunmasını donanım başlığı altında inceledik.

#### **3.5.1.1 Güvenlik Ekipmanları Kriteri**

Güvenlik araç alacak veya kiralayacak kişilerin önceliğini oluşturduğu kriterlerden biridir. Güvenlik ekipmanları araçların fren sistemleri , çarpma önleyici sistemler, hava yastıkları olarak özetleyebiliriz. Bu sebeple kiralama şirketleride araç

seçimi yapacakları zaman bu kritere önem vermektedir. Güvenlik ekipmanları gücü olan araçlar müşteri tercih sebepleri kriterini ve aracı satarken ki ikinci el değerini olumlu yönde etkilerken aracın 0 kilometre satış fiyatını yani maliyetini arttırıcı bir kriterdir.

Örnek olarak Kiralama şirketinin filosunda çocuk koltuğu sabitleyicisi (ISOFIX) olmaması, onlar için en önemli varlık olan küçük çocuklu bir ailenin çocuklarıyla aynı araca binecekse çocuk koltuğu sabitleyicilerinin (ISOFIX) çalışabildiği araçları tercih etmesi ve ondan başka bir araç kiralamamak istemesi şirketin potansiyel müşterileri olan çocuklu aileleri kaybetmesi anlamına gelir.

Bu sebeple kiralama şirketleri için bu kriterin ağırlığı oldukça önemlidir.

#### **3.5.1.2 Aracın Çevreci Olması Kriteri**

Araçların çalışma esnasında havaya saldığı gazlar hava kirliliğine bu sebeplede insan sağlığına zararlı oluyor. Gün geçtikçe insanların bilinçlenmesi ile çevreci otomobiller tercih sebebi olmaya başladı.

Çevre dostu motorlar hava kirliliği başta olmak üzere aracın performansını ve yakıt tüketimini doğrudan etkilemektedir. Bu sebeple tüketimi düşük çevreci motorlu araçlar müşteriler için araç alırken ve kiralarken tercih sebebidir.

#### **3.5.1.3 Konfor Kriteri**

Bir aracı konforlu kılan özellikleri aracı kiralarken ve ikinci elde satarken kiralama şirketleri için çok büyük önem teşkil etmektedir.

Konfor özellikleri denince konsolda bilgi veren elektronik ekran, terleme yapmayan uzun yolda rahatsızlık vermeyen koltukları, aracın klima sistemi, ses yalıtımı ve kullanımı kolaylaştıran otonom sistemleri olarak özetleyebiliriz.

#### **3.5.1.4 Görsellik Kriteri**

Aracın görselliği yani tasarımı bizim güzellik anlayışımız yani tamamıyla psikolojik ve sosyolojik bir kavramdır. Toplumlara , yaşanılan coğrafyaya ve kişiyi kendi iradesine göre değişiklik gösterebilir.

Araç kiralama şirketleri araç satın alırken Türk toplumunun tercihlerini iyi bir şekilde analiz edip ona göre tercih yapmalıdırlar çünkü potansiyel müşteriler ve aracın satımı sırasında önemli bir kriterdir.

### **3.5.2 Satış sonrası hizmetler kriterleri**

#### **3.5.2.1 Servis Ağı Genişliği Ve Yedek Parça Bulunulurluğu Kriterleri**

Satış sonrası hizmetler kriterini servis bakım maliyetleri, servis ağı genişliği, ikinci el piyasa değeri olarak üç alt başlıkta değerlendirebiliriz. Satış müdürümüz için ağırlığı en çok olan ikinci el değer kaybı alt kriteri. İkinci ele devredileceği zamanki piyasa değeri ile aracın alım zamanındaki fiyat arasındaki fark negatif ise şirkete baskı oluşturur ve satın alımına direkt etki eder. Araç kiralama firmaları çok sayıda araç aldıkları için ölçek ekonomisi ile araç fiyatını düşürürler ve ikinci el satışından da kar etmek isterler bu sebeple aracın ikinci el değerini öngörüp araç satın alma işlemi şirketler için oldukça önemli bir kriterdir.

#### **3.5.3 Teknik Özellik Kriterleri**

Araçların teknik özellikleri aracın kullanma masraflarını ,satın alma maliyetlerini ve ikinci eldeki değer kaybını doğrudan etkileyen kriterlerdir.

Bu kriterleri aracın motor özelliği,şanzıman türü yakıt tüketimi ve kullandığı yakıt tipi olarak alt başlıklarla inceledik.

##### **3.5.3.1 Motor Özelliği Kriteri**

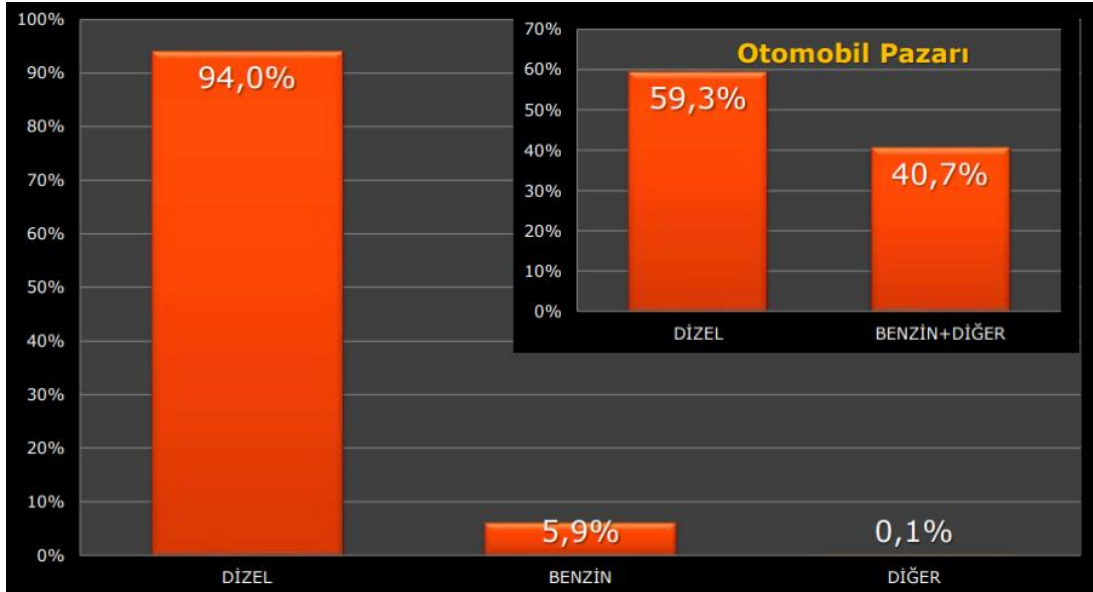
Araç satın almak için herkes adına önemli bir kriter olan motor silindir hacmi 1600 cc den küçük hacimli 1600 ile 2000 arasında ve 2000litreden büyük hacimli motorlar olarak 3 ana başlıkta değerlendirebiliriz. 2017yılı için alınan verilere göre otomobil satışları için motor hacmine göre en çok satılan motor hacmi1600 cc ve altında olanlar yüzde 96,7 olarak gerçekleşti. Satılan araç adeti 694.464 olarak gerçekleşti .1600 cc ile 2000 cc nin arasındaki motor hacminde olan araçlar 21.564 ile yüzde 3 olarak gerçekleşti 2000 cc nin üzerinde olan araçların toplam satışlara oranı ise yüzde 0,3 olmuştur.

### 3.5.3.2 Yakıt Türü Kriteri

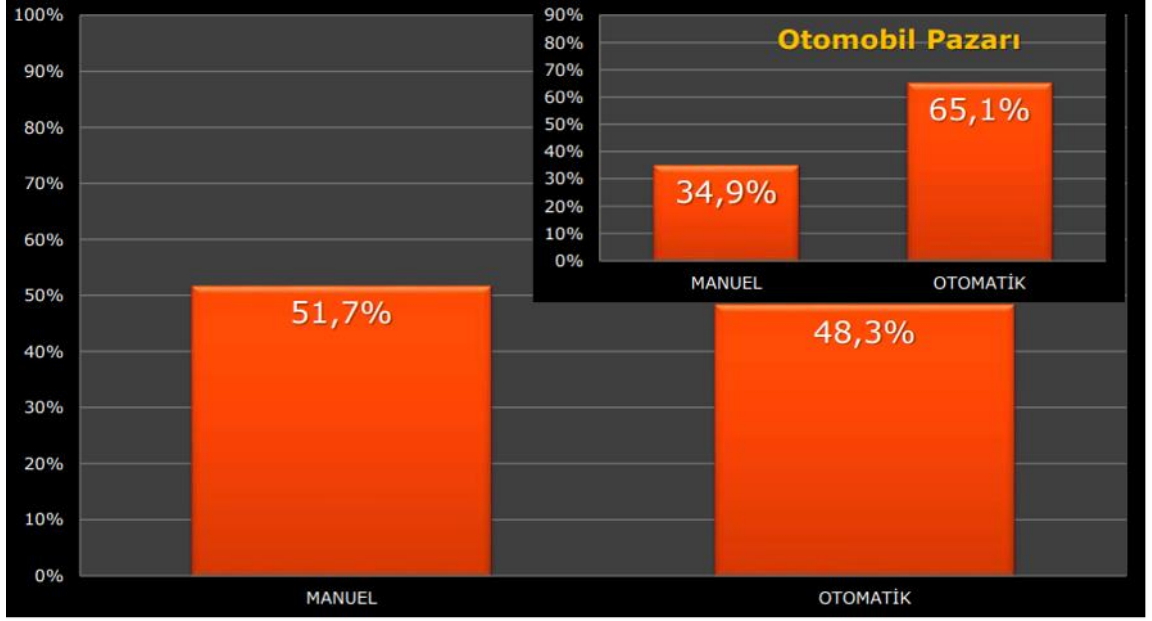
Günümüz ekonomik şartlarında yakıt türü kriteri aracın satış fiyatına direkt etmesi çevrecilik, ekonomiklik ikinci el satış değeri gibi diğer alt kriterlerimize etki eden önemli bir kriterdir.

2019 yılı verilerine göre trafiğe kayıtlı toplam araçların yakıt türüne göre yüzde 8,1'i LPG,yüzde36'sı dizel, yüzde25,5'i benzin yakıtlıdır.Araç kiralama firmalarının filosunda ise Dizel araçlar yüzde 95.1 oranındadır.

Müşteri gözüyle baktığımızda ise trafik problemide araç tercihi konusunda önemli bir kriterdir .Bu nedenle trafik problem olan büyük metropollerde dizel yakıt tüketen ve otomatik araçlar daha tercih sebebidir.



Şekil 18: 2018 1. Çeyrek - Sektördeki araçların özellikleri ve yakıt tipi



**Şekil 19: 2018 1. Çeyrek - Sektördeki araçların Şanzıman tipi**

### 3.5.4 Şanzıman Türü Kriteri

Şanzıman türü kriteri tam otomatik vites yarı otomatik vites ve manuel vites olarak üç alt kriterde inceleyebiliriz. Bu üç tip arasındaki fark vites şanzımanının çalışma prensibidir. Düz viteste sürücü manuel olarak ayarladığı şekilde vites değiştirirken otomatik viteste ise şanzımanın kendisi hız ve motor devri arasında bir bağlantı kurarak otomatik olarak vites değişikliği yapar. Yarı otomatik şanzımanlarda ise kullanıcı kendi isteğine göre ister manuel ister otomatik şekilde vites değişikliği arasında seçim yapabilir. Şanzıman türü direkt olarak yakıt tüketimi kriterini ikinci el değeri servis maliyetleri ve sürüş konforunu doğrudan etkiler.

Şanzıman türüne göre 2017 yılında araç kiralama sektöründe araçların yüzde 59,8 i düz vites geri kalanı ise otomatiktir.

### 3.6 Aracın Maliyeti Kriteri

Tüketiciler ve şirketler için en önemli kriter maliyet kriteridir. Kiralama şirketleri maliyeti minimize edip karlılığı daha üst seviyeye çıkarmak isterler.

Aracın maliyeti 0 araç satış fiyatı tedarikçi firmanın sunduğu ödeme koşulları aracı aldıktan sonraki bakım maliyetleri ve ikinci elde satarken olan değer kaybı şeklinde bir bütün olarak incelemek gerekmektedir.

Aracın 0 kilometre satış fiyatını bütün donanımsal ve teknik özellik kriterlerini doğrudan etkilemektedir. Yüksek donanım ve teknikteki araçların diğerlerine göre ilk alım maliyetini arttırmaktadır.

### **3.6.1 Tercih Edilen Aracın Sıfır Km Satış Kriteri**

Tercih edilen aracın 0 km satış rakamları, satış fiyatı şirket bütçesine uygun mu gelir yönetimi ve finans departmanı ile yıllık olarak planlandığı ve sınırsız bir bütçeye sahip olunmadığı için araç kiralama şirketleri için önemli bir kriterdir. Ayrıca satış rakamlarına potansiyel müşteriler için tercih sebebi olması ve ihtiyaçlarını karşılamak için şirketlere yol gösterir. “2018’de en çok satılan arabalar”, “2018’in otomobil satış rakamları” ya da “2018’in en çok satılan otomobilleri” şeklinde adlandırılacak listenin ilk kısmını, markaların araç satış rakamları oluşturuyor.

- 1- Renault: 85.839
- 2- FIAT: 70.058
- 3- Volkswagen: 66.834
- 4- Ford: 65.428
- 5- Hyundai: 33.502
- 6- Toyota: 33.978
- 7- Peugeot: 30.152
- 8- Dacia: 29.918
- 9- NISSAN: 26.346
- 10- Honda: 28.661

ODD’den aldığımız verilere baktığımızda 2018 yılının yarısında satılan araç sayısı 275 bin 870 marka ve model olarak sırasıyla; Renault Megane Sedan. 18.406 adet, Fiat Egea Sedan. 16.898 adet, Renault Clio. 14.856 adet satıldı.

### 3.6.2 İkinci Elde En Çok Satılan Model ve Markalar

Otomobil Distribütörleri Derneğinin 2015 yılı verilerine göre en fazla ilgi gören markalar ve modeller sırasıyla Fiat grubu araçlar ardından Renault sonrasında VW grubu ve Hyundai şeklinde devam etmektedir.

Aynı şekilde aracın servis bakım maliyetleri yedek parça bulunulurluğu ve ücretleri direk olarak aracın karını etkileyeceği için önemli kriterler arasındadır.

Araçların motor tipine göre periyodik bakımları değişkenlik gösterir. Benzinli araçların 1 yıl veya her 15.000 km'de bir bakım yaptırmaları gerekir. Dizel araçlar ise 1 yıl veya 10.000 km'de bir periyodik bakım yaptırmalıdır. Bu sebeple aracın yakıt türü ve motor hacmi ana kriterleri ile direk bağlantısı vardır.

### 3.7 Tüketici Tüketici Talep Tahminleri Kriteri Türkiye'nin Kiralık Araç Profili

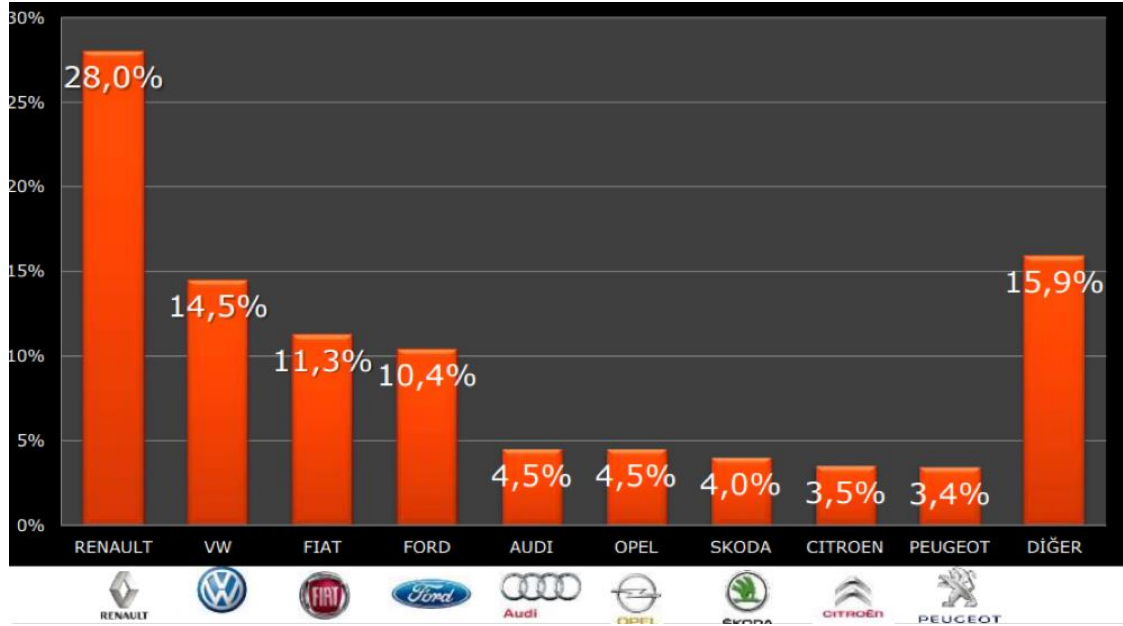
2018 yılında en çok satan otomobilleri incelendiği zaman çoğunlukla 1600 cc'den küçük hacme sahip motorları bulunan C sınıfı araçlarla karşılaşılacaktır. Yıllardan beri Türkiye otomobil piyasasındaki eğilim bu yolda ilerlediği için markaların da bu alana özel önem verdiğini söylemek mümkündür. Bu durum, markaların otomobil listelerinde yer alan C sınıfı ve 1.6 litrelik motora sahip araçların bir hayli fazla olmasından rahatlıkla anlaşılabilir.

Tüm Otomobil Kiralama Kuruluşları Derneğinin vermiş olduğu raporlara göre Türkiye'deki araç kiralama şirketlerinin bünyesinde en çok yüzde 25,9 ile Renault grubundaki modeller sonrasında yüzde 14,2 ile ikinci olarak Volkswagen grubundaki araçlar üçüncü olarak baktığımızda fiat grubundaki araçlar 12,7 ve sonrasında yüzde 10,6 ile ford grubundaki araçlar vardır. Bu araçların yüzde elliden fazlası (yüzde 52) c grubu diye tabir edilen orta segmentteki araçlar yüzde 14,3 d grubu olarak isimlendirilrn ortanın üstündeki araçlar 25,8i ise a-b segmentindeki küçük aile arabaları takip etmektedir. Bu araçların yüzde 93,7lik kısmı dizel yakıtla çalışan araçlardır. Otomatik araçlar ise manuellere kıyaslandığında yüzde ellibeş olarak daha



fazla sayıdadır.Ek bilgi olarak şu anda trafikteki araçların yüzde 56,2 si beyaz renkte yüzde 20,9 u ise gri renktedir.

Bu bilgilerin ışığında müşteri profili ve rakabet açısından diğer firmaların otoparklarını göz önüne alarak araç seçimlerimizi yapabiliriz.



Şekil 20: 2018 1. Çeyrek - Sektördeki araç parkı ve mrka bazında dağılım

### 3.8 Kriterler Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi

Araç kiralama sektöründe hangi marka ve model araçla çalışılacağıının belirlenmesi sektörde uzman kişiler, geçmiş verilerimiz ve sektörün tamamı ile ilgili detaylı araştırmalar literatür taraması sonucu belirlenmiş aralarındaki ilişkiler saptanmış ve super decision adlı anp ve ahp le ilgili sorularımızı çözmemize yarayan bilgisayar program sayesinde ağ yapısı oluşturulmuştur.

Araç kriterlerinden bahsedilirken kriterler arasındaki ilişkilerden de bahsedilmiş ve kurulan analitik ağdaki ilişkilerin daha iyi anlaşılabilmesi için aşağıdaki tablo hazırlanmıştır.

**Tablo 8 Kriterler arasındaki etkileşimler**

<b>GÜVENLİK EKİPMANLARI</b>	<b>SERVİS AĞI GENİŞLİĞİ</b>	<b>MOTOR ÖZELLİĞİ</b>	<b>YAKIT TİPİ</b>
Müşteri Tercihi	Yedek Parça Bulunulurluğu	Yakıt Tüketimi	Yakıt Tüketimi
Aracın Fiyatı	Servis Bakım Maliyetleri	Yakıt Tipi	2. El Piyasa Değeri
2. El Piyasa Değeri	2. El Piyasa Değeri	Çevreci Olması	Servis Bakım Maliyetleri
		Konfor	
<b>ÇEVRECI OLMASI</b>	<b>Yedek Parça Bulunulurluğu</b>	<b>Aracın Fiyatı</b>	<b>MÜŞTERİ TERCİHİ</b>
Müşteri Tercihi	Servis Bakım Maliyetleri		Tüm Donanımsal kriterler
Motor Özelliği	2. El Piyasa Değeri	<b>Şanzıman Türü</b>	Tüm Teknik Özellik Kriterleri
Yakıt Tüketimi		Yakıt Tüketimi	
Yakıt Tipi	<b>ARACIN FİYATI</b>	Çevreci Olması	
	Tüm Donanımsal Kriterler	Aracın Fiyatı	
<b>KONFOR</b>	Tüm Teknik Özellik Kriterleri	2.El değeri	
Müşteri Tercihi	2. El Piyasa değeri	Servis Bakım Maliyetleri	
Görsellik			
Aracın Fiyatı	<b>KREDİ KOŞULLARI</b>	<b>YAKIT TÜKETİMİ</b>	
2. El Piyasa Değeri	Aracın Fiyatı	Çevreci Olması	
		2.El Piyasa Değeri	
<b>GÖRSELLİK</b>	<b>SERVİS BAKIM MALİYETLERİ</b>		
Müşteri Tercihi	2. El Piyasa Değeri		
2. El Piyasa Değeri			
Aracın Fiyatı			

Çevreci olması ,konfor,görsellik motor özelliği şanzıman türü yakıt tüketimi yakıt tipi gibi kriterlerin bağımlılıklarını araçların kendi broşürlerinde yer alan veriler üzerinden tespit ettik.

**Tablo 9 Volkswagen Golf teknik özellikler tablosu**

Teknik özellikler	1,0 lt TSI 115 PS Manuel/DSG	1,5 lt TSI 150 PS DSG	1,6 lt TDI SCR** 115 PS Manuel/DSG
<b>VOLKSWAGEN GOLF</b>			
Motor tipi	3 silindirdir benzini motor	4 silindirdir benzini motor	4 silindirdir dizel motor
Motor hacmi, lt/cm <sup>3</sup>	1,0/999	1,5/1598	1,6/1598
Maks. güç, kW (PS) /devrik	85 (115)/5000	110 (150)/5000	85 (115)/3250
Maks. tork, Nm /devrik	200/2000-3500	250/1500-3500	250/1750-3200
Karşım sistemi	Elektronik kontrollü direkt enjeksiyon	Elektronik kontrollü direkt enjeksiyon	Common rail direkt dizel enjeksiyonu
Vites kutusu	6 ileri manuel/7 ileri DSG	7 ileri DSG	5 ileri manuel/7 ileri DSG
<b>BOYUTLAR</b>			
Uzunluk, mm	4258	4258	4258
Genişlik, mm	1799	1799	1799
Yükseklik, mm	1492	1492	1492
Aks mesafesi, mm	2620	2620	2620
İz genişliği, ön/arka, mm	1533/1503	1533/1503	1533/1503
Yakıt tankı, lt	50	50	50
Dönme çapı, m	10,9	10,9	10,9
Bağcı kapasitesi, lt	380	380	380
Bos ağırlık, kg	1245/1265*	1340	1355/1375*
<b>HIZLANMALAR</b>			
0-100 km/s sn	9,8	8,3	10,2/10,5*
Maks. hız, km/s	198	216	198
<b>YAKIT TÜKETİMİ lt/100 km (AT) 715/2007)**</b>			
Şehir içi	5,7/5,4*	6,6-6,9	4,8/4,4*
Şehir dışı	4,6/4,5*	4,3-4,5	3,9/3,9*
Genel	5,0/4,8*	5,1-5,2	4,2/4,1*
CO <sub>2</sub> emisyonu, g/km	111/109*	118-119	111/107*

\*DSG parçaları dâhil değildir. \*\*SCR katalizör (Collective Catalytic Reductors), Adımlı katman yapısında ayrı birer (NH<sub>3</sub>) gazı üreten katalizörlerdir. Bu tür araçlar şehir dışı için bir yakıt tüketimi azaltma ve CO<sub>2</sub> emisyonunu azaltma amacıyla tasarlanmıştır. \*\*Taksi emisyonları CO<sub>2</sub> emisyonları için ayrı bir şekilde hesaplanmıştır. Üçüncü sütun ve raporları donanım ve opsiyonlar için geçerlidir. Üçüncü sütun ve raporları donanım ve opsiyonlar için geçerlidir. Üçüncü sütun ve raporları donanım ve opsiyonlar için geçerlidir. Üçüncü sütun ve raporları donanım ve opsiyonlar için geçerlidir.

**Tablo 10 Honda Civic teknik özellikler tablosu**

**Teknik Özellikler**

VERSİYON	1.6 L BENZİN					1.6 L DİZEL					1.5 L BENZİN
	PREMIUM	ELEGANCE			EXECUTIVE	PREMIUM	ELEGANCE			EXECUTIVE	RS
Motor	Su soğutmalı, 4 zamanlı, SOHC I-VTEC, 16 supaplı, enine yerleştirilmiş, 4 silindir					4 silindir DOHC I-DTEC dizel motor					1.5L DOHC VTEC TURBO
Yakıt Sistemi	PGM-FI (Programlanmış Yakıt Enjeksiyon Sistemi)					PGM-FI (Programlanmış Yakıt Enjeksiyon Sistemi)					PGM-FI (Programlanmış Yakıt Enjeksiyon Sistemi)
Çap ve strok (mm)	81.0 x 77.5					76.0 x 88.0					73.0 x 89.5
Hacim (cc)	1597					1597					1498
Sıkıştırma oranı	10,7:1					16,0:1					10,6:1
Maksimum güç	125 PS (92 kW) / 6500 d/d					120 PS (88 kW) / 4000 d/d					182 PS (134 kW) / 6000 d/d
Maksimum tork	152 Nm / 4300 d/d					300 Nm / 2000 d/d					220 Nm / 1700-5500 d/d
Frenler	Ön: Hava soğutmalı disk - Arka: Disk					Ön: Hava soğutmalı disk - Arka: Disk					Ön: Hava soğutmalı disk - Arka: Disk
Süspansiyon	Ön: McPherson süspansiyon, toe kontrol bağlantılı ve viraj denge çubuklu Arka: Çok noktadan bağlantılı bağımsız süspansiyon, viraj denge çubuklu					Ön: McPherson süspansiyon, toe kontrol bağlantılı ve viraj denge çubuklu Arka: Çok noktadan bağlantılı bağımsız süspansiyon, viraj denge çubuklu					Ön: McPherson süspansiyon, toe kontrol bağlantılı ve viraj denge çubuklu Arka: Çok noktadan bağlantılı bağımsız süspansiyon, viraj denge çubuklu
Şanzıman	6 ileri düz	CVT*	6 ileri düz	CVT	CVT	6 ileri düz	6 ileri düz	9 ileri otomatik	6 ileri düz	9 ileri otomatik	CVT
Maksimum hız (km/s)	205	196	205	196	196	201	201	200	201	200	200
Hızlanma 0-100 km/s (sn)	10,6	11,6	10,7	11,6	11,6	9,9	9,9	10,7	10,0	10,9	8,1
Ağırlık** (kg)	1301	1319	1301	1319	1319	1385	1385	1408	1385	1408	1388
Lastikler	215/55 R16					215/55 R16			215/50 R17		215/50 R17
Yakıt deposu (lt)	46					46					46
Bagaj hacmi (lt)	519					519					519
<b>EBATLAR</b>											
Uzunluk (mm)	4648					4648					4648
Genişlik (mm)	1799					1799					1799
Yükseklik (mm)	1407					1407					1407
Aks mesafesi (mm)	2698					2698					2698
Ön tekerlek izi (mm)	1547					1547					1547
Arka tekerlek izi (mm)	1576					1575					1576
<b>YAKIT TÜKETİMİ**</b>											
Şehir içi (lt)	8,6	8,5	8,6	8,5	8,5	3,5	3,5	4,7	3,5	4,7	7,5
Şehir dışı (lt)	5,2	5	5,2	5	5	3,4	3,4	3,8	3,4	3,8	4,7
Birleşik (lt)	6,5	6,3	6,5	6,3	6,3	3,4	3,4	4,1	3,4	4,1	5,7
CO <sub>2</sub> emisyonları (g/km)	148	144	148	144	144	91	91	108	91	108	130

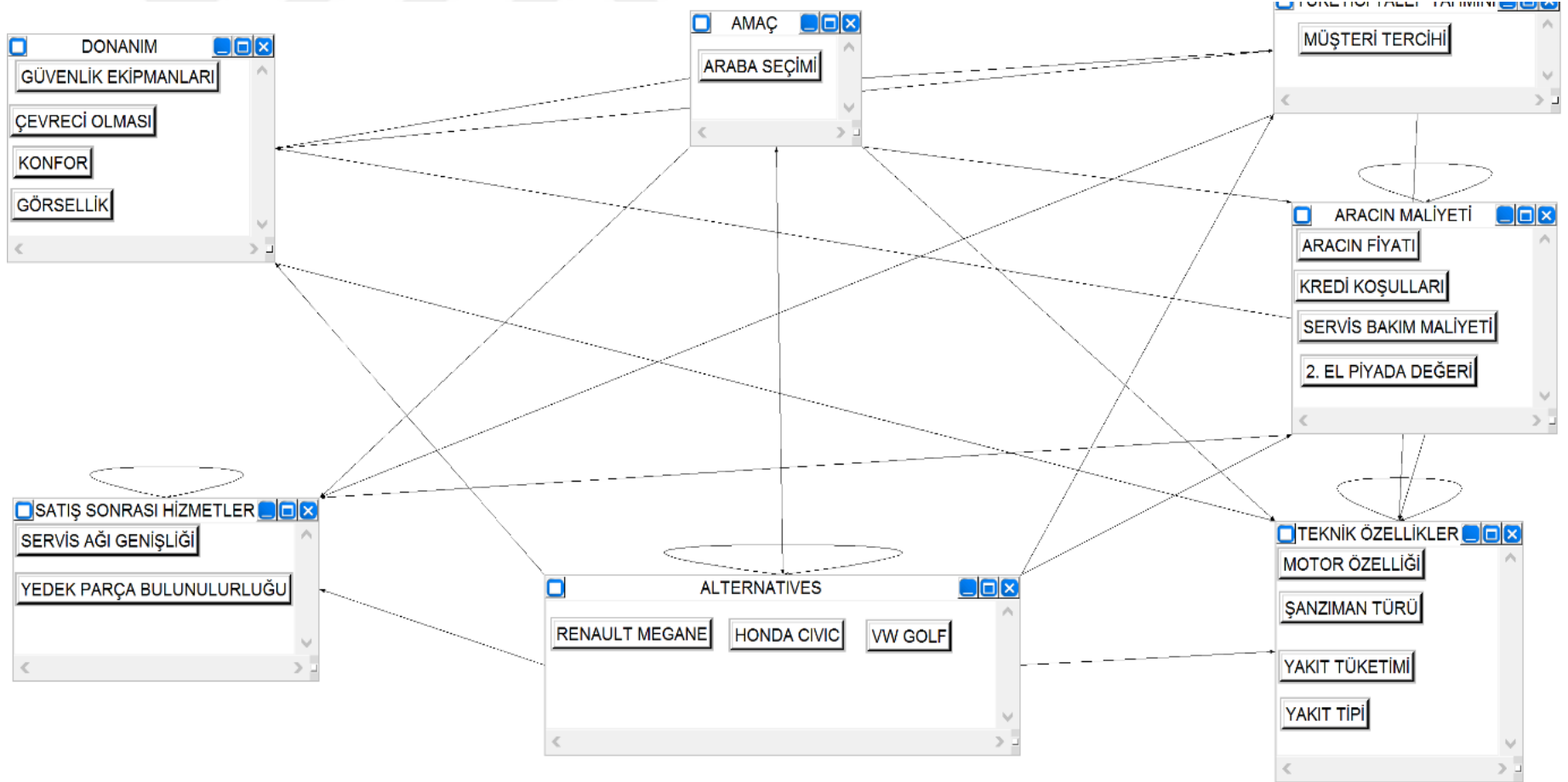
**Tablo 11 Renault Megane teknik özellikler tablosu**

MEGANE HB	BENZİNLİ			DİZEL		
	1.6 16V 115 bg	1.2 TCe 130 bg	1.2 TCe Turbo EDC 130 bg	1.5 dCi 90 bg	1.5 dCi 110 bg	1.5 dCi EDC 110 bg
<b>MOTOR TİPİ</b>						
Silindir hacmi (cm <sup>3</sup> )	1598	1197	1197	1461	1461	1461
Çap x Strok (mm)	78x83,6	72,2 x 73,1	72,2 x 73,1	76 x 80,5	76 x 80,5	76 x 80,5
Silindir adedi	4	4	4	4	4	4
Subap adedi	16	16	16	8	8	8
Maksimum güç (bg)	84 (115)	97 (130)	97 (130)	66 (90)	81 (110)	81 (110)
Maksimum güç devri (dev/dak)	5500	5500	5500	4000	4000	4000
Maksi tork Nm CEE (m.kg)	156	205	205	220	260	250
Maksimum tork devri (dev/dak)	4000	2000	2000	1750	1750	1750
Yakıt tipi	Benzin	Benzin	Benzin	Dizel	Dizel	Dizel
Emisyon normu	Euro6	Euro6	Euro6	Euro 6	Euro 6	Euro 6
<b>AKTARMA ORGANLARI</b>						
Tip	Manuel	Manuel	EDC (Çift Kavramalı Otomatik)	Manuel	Manuel	EDC (Çift Kavramalı Otomatik vites)
Vites sayısı	5 ileri	6 ileri	7 ileri	6 ileri	6 ileri	6 ileri
<b>PERFORMANS</b>						
Maksimum hız (km/s)	187	197	192	174	187	187
0 - 100 km/s hızlanma (sn)	11.5	10.6	10.1	13.4	11.3	12.3
<b>TÜKETİM DEĞERLERİ</b>						
Yakıt deposu (lt)	47	47	47	47	47	47
CO <sub>2</sub> (g/km)	142	120-124 (18" AJ)	122-125 (18" AJ)	96	96-101 (18" AJ)	98-99 (18" AJ)
Yakıt tüketimi (lt/100 km)						
Şehir içi	8.6	6,7-6,9 (18" AJ)	6,8-6,8 (18" AJ)	4.1	4,1-4,4 (18" AJ)	4,1-4,2 (18" AJ)
Şehir dışı	5.0	4,6-4,7 (18" AJ)	4,7-4,9 (18" AJ)	3.5	3,5-3,6 (18" AJ)	3,6-3,6 (18" AJ)
Ortalama	6.3	5,4-5,5 (18" AJ)	5,4-5,6 (18" AJ)	3.7	3,7-3,9 (18" AJ)	3,8-3,8 (18" AJ)
<b>AĞIRLIK (kg)</b>						
Otomobilin yürür vaziyette kütlesi (sürücü dahil)	1265	1322 kg - 1334 kg (18" AJ)	1333 kg - 1345 kg (18" AJ)	1280 kg	1280 kg - 1370 kg (18" AJ)	1386 kg - 1395 kg (18" AJ)

Araçların teknik özellikler tablolarından da anlaşılacağı gibi şanzıman türü yakıt tüketimini ve havaya salınan karbondioksit oranını yani çevreci olmasını etkilemektedir. Motor tipi yakıt tipinde birbirleriyle ve yakıt tüketimi ile bağımlılıkları olduğu görülmektedir.

Alternatiflerin , kriterlerin ve alt kriterlerin belirlenmesi bağımlılıklarının tespit edilmesi sonucunda siperddecision adlı programda oluşturduğumuz analitik ağ aşağıdaki gibidir.

**Tablo 12 Kriterler arası ilişkilerin SuperDecision Programındaki gösterimi**



### 3.9 ANP ile Kriterlerin Ağırlıklandırılması

Araç kiralama firmaları için en uygun aracı seçmek ve tedarikçi firmaya belirlemeye yönelik olarak kriterler oluşturulduktan sonra ağ yapısı oluşturulmuş ve birbirleriyle ilişkili öğelerin ikili karşılaştırmaları yapılarak kriter ağırlıklarının belirlenmiştir. İkili karşılaştırmaları yapması için belirlediğimiz alanında uzman üç kişiden oluşan gruba anket formatında İkili karşılaştırmalar yaptırılmıştır. Yapılan ikili karşılaştırmalar üç gruba ayrılabilir:

- Birbiriyle ilişkili alt kriterlerin ikili olarak karşılaştırılmaları,
- Birbiriyle ilişkili ana kriterlerin ikili olarak karşılaştırılmaları,
- Ana kriter ve alt kriterlerin hedefe göre ikili olarak karşılaştırılmaları

İkili karşılaştırmalara yönelik olarak hazırlanan örnek bir soru aşağıda verilmiştir.

ARAÇ SEÇİMİNDE DONANIMSAL OLARAK HANGİSİ DAHA ÖNEMLİDİR? \*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
GÜVENLİK	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	KONFOR
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
KONFOR	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	GÜVENLİK

Bu şekilde her kritere ait sorular anket şeklinde sorulmuş ve cevapları alınmıştır üç kişinin verdiği yanıtların geometric ortalamaları alınmış ve tek bir cevaba dönüştürülmüş bu veriler super decision adlı programa girilerek ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuştur. Aşağıda SuperDecision programında oluşturulan örnek bir ikili karşılaştırma matrisi yer almaktadır.

		Graphical	Verbal	Matrix	Questionnaire	Direct
Comparisons wrt "MÜŞTERİ TERCİHİ" node in "DONANIM" cluster						
GÖRSELLİK is 4 times more important than GÜVENLİK EKİPMANLARI						
Inconsistency		GÜVENL	KONFOR	ÇEVRECİ		
GÖRSELLİK	← 4	↑ 3.0000	← 7			
GÜVENL		↑ 3.0000	← 5			
KONFOR			← 4			

**Şekil 21 SuperDecision’da kriter ağırlıklarının belirlenmesi**

Bütün ikili karşılaştırmalar super decision adlı programa girilerek aşağıdaki başlangıç supermatrisi , ağırlılandırılmış süpermatris, kümeler matrisi elde edilmiştir.

**Tablo 13 Ağırlıklandırılmamış super matris**

Cluster Node Labels		ALTERNATIVES			AMAÇ	ARACIN MALİYETİ			
		HONDA CIVIC	RENAULT MEGANE	VW GOLF	ARABA SEÇİMİ	2. EL PİYADA DEĞERİ	ARACIN FİYATI	KREDİ KOŞULLARI	SERVİS BAKIM MALİYETİ
ALTERNATIVES	HONDA CIVIC	0.000000	0.200000	0.750000	0.301927	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	RENAULT MEGANE	0.750000	0.000000	0.250000	0.332314	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	VW GOLF	0.250000	0.800000	0.000000	0.365759	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
AMAÇ	ARABA SEÇİMİ	1.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
ARACIN MALİYETİ	2. EL PİYADA DEĞERİ	0.118291	0.519526	0.238149	0.563178	0.000000	1.000000	0.000000	0.000000
	ARACIN FİYATI	0.053388	0.106569	0.100965	0.112146	0.250000	0.000000	1.000000	0.000000
	KREDİ KOŞULLARI	0.649896	0.320627	0.608113	0.238782	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	SERVİS BAKIM MALİYETİ	0.178425	0.053278	0.052773	0.085894	0.750000	0.000000	0.000000	0.000000

Analitik ağ sürecinde super matrisi oluşturabilmek için ikili karşılaştırmalar sonucu ağırlık puanları verildikten sonra çıkan her bir matrisin büyük matriste birleştirilmesi ile elde edilir.

**Tablo 14 Ağırlıklandırılmış super matris**

Cluster Node Labels		ALTERNATIVES			AMAÇ	ARACIN MALİYETİ			
		HONDA CIVIC	RENAULT MEGANE	VW GOLF	ARABA SEÇİMİ	2. EL PİYADA DEĞERİ	ARACIN FİYATI	KREDİ KOŞULLARI	SERVİS BAKIM MALİYETİ
ALTERNATIVES	HONDA CIVIC	0.000000	0.025098	0.094116	0.039290	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	RENAULT MEGANE	0.083623	0.000000	0.031372	0.043244	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	VW GOLF	0.027874	0.100391	0.000000	0.047596	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
AMAÇ	ARABA SEÇİMİ	0.111497	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
ARACIN MALİYETİ	2. EL PİYADA DEĞERİ	0.023701	0.117158	0.053705	0.239745	0.000000	0.460343	0.000000	0.000000
	ARACIN FİYATI	0.010697	0.024032	0.022768	0.047741	0.115086	0.000000	1.000000	0.000000
	KREDİ KOŞULLARI	0.130217	0.072304	0.137135	0.101650	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	SERVİS BAKIM MALİYETİ	0.035750	0.012015	0.011901	0.036565	0.345257	0.000000	0.000000	0.000000

Süper matrisin skokastik yapıda olması gerekmektedir. Bu sebeple matristeki kolonlar bir olacak şekilde normalize edilir bu şekilde ağırlıklandırılmış super matris bulunmuş olur.

**Tablo 15 Limit matris**

Cluster Node Labels		ALTERNATIVES			AMAÇ	ARACIN MALİYETİ			
		HONDA CIVIC	RENAULT MEGANE	VW GOLF	ARABA SEÇİMİ	2. EL PİYADA DEĞERİ	ARACIN FİYATI	KREDİ KOŞULLARI	SERVİS BAKIM MALİYETİ
ALTERNATIVES	HONDA CIVIC	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	RENAULT MEGANE	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	VW GOLF	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
AMAÇ	ARABA SEÇİMİ	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
ARACIN MALİYETİ	2. EL PİYADA DEĞERİ	0.054124	0.054144	0.054048	0.054086	0.052772	0.052772	0.052772	0.000000
	ARACIN FİYATI	0.027093	0.027083	0.027134	0.027113	0.027806	0.027806	0.027806	0.000000
	KREDİ KOŞULLARI	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
	SERVİS BAKIM MALİYETİ	0.081280	0.081248	0.081401	0.081340	0.083417	0.083417	0.083417	0.000000

Bir düğüm diğer bir düğümü dolaylı olarak üçüncü bir düğüm üzerinden de etkileyebilir. Bu sebeple tüm olası durumları hesaba katabilmek için super matrisin üstünü alma işlemi gerçekleştirilir. Düğümler arasındaki etkileşimler matrisin karesi alınarak bulunur. Bir düğümün ikinci ve üçüncü düğüm üzerinden dördüncü düğümü



etkileyebilir. Bu sebeple önem ağılıklarının bir noktada eşitlenmesi için super matrisin (2k+1) üzerinden kuvveti alınır. Süper Decision paket programı limit matrisi doğrudan bulabilmektedir.

Belirlediğimiz kriterlere göre süper decision adlı programdan elde ettiğimiz sonuç aşağıdaki tablodaki gibi sırasıyla vw golf ikinci olarak honda civic ve son olarakta renauld megane olarak sıralanmıştır.

**Tablo 16 Elde edilen sonuç tablosu**

Graphic	Alternatives	Total	Normal	Ideal	Ranking
	HONDA CIVIC	0.0000	0.3304	0.9494	2
	RENAULT MEGANE	0.0000	0.3217	0.9244	3
	VW GOLF	0.0000	0.3480	1.0000	1

### 3.10 Uygulama Sonucu

Türkiye’de birbirine rakip 3 firmanın aynı segmentteki araçlarını karşılaştırdığımız için çıkan sonuçların birbirine çok yakın olduğu görülmektedir.

Türkiye’deki piyasaların değişkenliği ile müşteri beklentilerinin farklılaşması, tedarikçi firmaların sunduğu ödeme avantajları ve kampanyalar ile bu sıralamanın değişebileceği gözlemlenmiştir.

Bu günün şartları ile edindiğimiz bilgiler, araştırmalar ve gözlemler sonucunda araç kiralama firmaları için vw golf marka araç seçmek veya filosunda diğer model araçlardan daha fazla bulundurmak firma için daha fazla avantaj sağlayacağı sonucuna varılmıştır.

#### 4. SONUÇ

Küresel dünyada artık işletmelerin sadece gerçekleştirdikleri faaliyet ve uygulamalarıyla değil verdikleri kısa veya uzun dönemdeki kararları da etkilidir.

Günümüz dünyasında artık doğru kararlar almak istiyorsak bir çok kriteri aynı anda değerlendirmemiz gerekmektedir.

Bu çalışmada giderek büyüyen ve büyük bir sektör olan araç kiralama sektörü için araç seçimi incelenmiştir.

Öncelikle karar verme nedir , yöntemleri nelerdir sonrasında çok kriterli karar verme yöntemleri tanıtılmış çözüm yöntemimiz olan analitik ağ sürecinden ve analitik ağ süreci çözüm yöntemiyle tedarikçi seçiminden bahsedilmiştir.

Çözümü için Analitik ağ sürecinin aşamaları tek tek uygulanarak sonuca gidilmiştir bu sonuca göre araç kiralama sektöründe tüm dinamikler göz önüne alınarak üç otomobil markası arasından seçim yapılmıştır.

Çok kriterli karar verme yöntemlerinden analitik ağ süreci ile araç seçimi probleminin çözümlenmesinin sebebi uygulamamın çözümünde de görüldüğü gibi kriterler , alternatifler ve kümeler arasında bağımlılıkların tespit edilmesi olmuştur.

Analitik ağ sürecine gelen eleştiriler kriterler arasındaki bağımlılıklar arttıkça anketteki soru sayısında artmaktadır bu durumda anket basit sorular içermesine rağmen süreç uzadığı için anketi dolduran kişiler tarafından çok zaman alan ve bunaltıcı olarak algılanabilir. Aynı zamanda analitik ağ süreci için gelen diğer bir eleştiri ise elde edilen sonuçların anketi dolduran uzman kişilerin değerlerine çok bağlı olması ve alınan verilerin doğruluğunu tespit edecek bir mekanizmanın olmamasıdır.

Dünyada ve ülkemizde her geçen gün büyüyen bir sektör olan araç kiralama sektörü için günümüz şartlarında olunmasında rağmen işletmeler için sezgisel kararlar vermek müşteri ihtiyaçlarına doğru yanıt verememe veya maliyeti artırıcı sonuçlar doğurabilir. Bu durumda bu çalışma ve bu çalışmaya benzer çalışmaların artırılması sektöre ışık tutacak ve daha da büyümesini sağlayacaktır.

## KAYNAKÇA

- [1] Altınmekik İ., Tedarik Zinciri Yönetimi ve Bir Örnek Uygulama, *Y. lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir*, s.10-14, 2002
- [2] Beamon, B.M., Supply Chain Design and Analysis: Models and Methods, *International Journal of Production Economics*. 55(3): 281-294, 1998
- [3] Cakın E., Tedarikçi Seçim Kararında Analitik Ağ Süreci (Anp) Ve Electre Yöntemlerinin Kullanılması Ve Bir Uygulama, *Y. lisan tezi, Beykent Üniversitesi, İstanbul*, 2013
- [4] Dağdeviren, M., Eraslan, E. ve Kurt, M. Çalışanların Toplam İş Yükü Seviyelerinin Belirlenmesine Yönelik Bir Model ve Uygulaması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*. 20(4): 517-525, 2005. Ve Jharkharia, S. ve Shankar, R., Selection of Logistics Service Provider: An Analytic Network Process (ANP) Approach. *Omega. The International Journal of Management Science*. 35: 274-289, 2007
- [5] De Boer, L., Labro, E. ve Morlacchi, P., A Review of Methods Supporting Supplier Selection. *European Journal of Purchasing & Supply Management*. 7: 75- 89, 2001
- [6] Demir, H. ve Gümüşoğlu, Ş., Yönelimsel Karar Verme. *İzmir: Mess Yayını.*, 1988
- [7] Drucker, P.F. , Etkin Yöneticilik. Çev. *Ahmet Özden-Nuray Tunalı*, 1992
- [8] Hwang, K.P. ve Yoon, C.L. Multiple Attribute Decision Making: An Introduction. *Californina: SAGE University Paper*, 1995
- [9] Kırçova, İbrahim, Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerde Elektronik Tedarik Sistemleri ve Avantajları, *İstanbul Ticaret Odası Yayın No: 5*, 2006
- [10] Luis G.Vargas, An overview of the analytic hierarchy process and its applications, *European Journal of Operational Research* Volume 48, Issue 1, 5 September 1990

- [11] M Tanyeri, S Barutçu - Tedarik zinciri yönetiminin etkinliğinin artırılmasında internetin rolü, *International Logistics Congress 2003*, Proceedings, 2003
- [12] Mendoza, G.A. ve Martins, H., Multi-Criteria Decision Analysis in Natural Resource Management: A Critical Review of Methods and New Modelling Paradigms. *Forest Ecology and Management*. 230 (1-3): 1-22, 2006
- [13] Özdemir, A.İ., Tedarik Zinciri Yönetiminin Gelişimi, Süreçleri ve Yararları, *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 23: 87-96, 2004
- [14] Ruiz, F., International Society on Multiple Criteria Decision Making. <http://mcdmsociety.org/facts.html> , 2012
- [15] Saaty, T.L. Fundamentals of The Analytic Network Process. *ISAHP*, 14 sayfa. Kobe. Japan. 12-14 August , (1999a) Ve Saaty, T.L. *Decision Making For Leaders*. USA: RWS Publications., (1999b)
- [16] Saaty, T.L. ve Vargas L.G. Decision Making with The Analytic Network Process: Economic, Political, Social and Technological Applications with Benefits, Opportunities, Costs and Risks. *USA: Springer Science+Business Media, LLC.*, 2006
- [17] Singh, K.N., Kushwaha, S. ve Hamid, F., Analytic Network Process – A Review of Application Areas, *The 1<sup>st</sup> IEEE International Conference on Logistics Operations Management*. Le Havre. France, 2012
- [18] Tzeng, G.H. ve Huang, J.J. Multiple Attribute Decision Making Methods and Applications. *USA: CRC Publishers.*, 2011

## ÖZGEÇMİŞ

1 Şubat 1990 tarihinde İstanbul Fatih ilçesi doğumluyum. İlk öğrenimimi İstanbul Bakırköy ilçesinde tamamladım. Orta öğrenimimi Sarıyer Mustafa Kemal Anadolu Öğretmen Lisesinde.Lisans eğitimimi Beykent Üniversitesi Endüstri Mühendisliği bölümünde tamamladım. 2016 yılında Beykent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliğine başladım. Yabancı dilim İngilizcedir.

Evrin AKSOY