

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ELECTRE I ve TOPSIS YÖNTEMLERİNİ KULLANARAK BİR
OTOMOTİV FİRMASI İÇİN BAYİ SEÇİMİ

ELİF KARACA

KOCAELİ 2013

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ELECTRE I ve TOPSIS YÖNTEMLERİNİ KULLANARAK BİR
OTOMOTİV FİRMASI İÇİN BAYİ SEÇİMİ**

ELİF KARACA

Prof.Dr. Zerrin ALADAĞ
Danışman, Kocaeli Üniv.

Yrd.Doç.Dr. Yıldız YULUĞKURAL
Jüri Üyesi, Kocaeli Üniv.

Yrd.Doç.Dr. Berrin DENİZHAN
Jüri Üyesi, Sakarya Üniv.



Tezin Savunulduğu Tarih: 02.05.2013

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR

Günümüzün hızla artan rekabet ortamında, firmaların ürün ve hizmetlerini müşteri talep ve beklentilerine uygun olarak sunmaları, her geçen gün daha kritik bir konu haline gelmektedir. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de lokomotif üretim sektörü olan otomotiv sektörü firmaları da, faaliyetlerini geliştirmek üzerine emek harcamaktadırlar. Otomotiv sektörü, çok hızlı değiştiremediği ürün gamı nedeniyle, müşteri memnuniyeti ve sadık müşteri oluşturma işini daha çok bayi ağı tarafından verilen hizmetle sağlamaktadır. Bu bağlamda sektörde bayi seçimi problemi önem kazanmaktadır. Bu tez çalışmasında ülkemizde faaliyet göstermekte olan bir otomotiv firması için bayi seçimi problemi, çeşitli çok ölçütlü karar verme yöntemleri kullanılarak ele alınmıştır.

Yüksek lisans öğrenimim boyunca ve yüksek lisans bitirme tezimin hazırlanmasında desteklerini ve yardımlarını esirgemeyen çok değerli hocam, tez danışmanım Prof. Dr. Zerrin Aladağ'a teşekkürlerimi sunarım.

Mayıs-2013

Elif KARACA

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ ve TEŞEKKÜR.....	i
İÇİNDEKİLER	ii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
TABLOLAR DİZİNİ	vi
SİMGELER DİZİNİ VE KISALTMALAR	vii
ÖZET.....	viii
ABSTRACT.....	ix
GİRİŞ.	1
1. KARAR TEORİSİ	2
1.1. Karar Teorisi Kavramları	3
1.2. Karar Türleri.....	4
1.2.1. Karar vericiye göre karar türleri.....	4
1.2.2. Hiyerarşiye göre karar türleri	5
1.2.3. Uygulanacakları süreye göre karar türleri	5
1.2.4. Bağlantılı olmalarına göre karar türleri.....	5
2. KARAR VERME.....	6
2.1. Bilgi Düzeyine Göre Karar Verme	7
2.1.1. Belirlilik durumunda karar verme	7
2.1.2. Belirsizlik durumunda karar verme.....	7
2.1.3. Risk durumunda karar verme	7
2.1.4. Kısmi bilgi durumunda karar verme	7
2.1.5. Ek bilgi ile karar verme	8
2.2. Yönetim İçin Karar Verme.....	9
2.3. Alternatifler ve Karar Verme	9
3. ÇOK ÖLÇÜTLÜ KARAR VERME.....	10
3.1. Çok Ölçütlü Karar Verme Kullanım Alanları	11
3.2. Çok Ölçütlü Karar Verme Adımları.....	12
3.2.1. Amaçların belirlenmesi	12
3.2.2. Kriterlerin oluşturulması	12
3.2.3. Alternatiflerin belirlenmesi	13
3.2.4. Alternatiflerin kriterlere göre değerlendirilmesi	13
3.2.5. Genel değerlendirme ve karar	13
3.2.6. Kararın incelenmesi	14
3.3. Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri.....	14
3.3.1. VIKOR.....	15
3.3.2. PROMETHEE.....	15
3.3.3. DEMATEL.....	16
3.3.4. ANP.....	16
3.3.5. AHP.....	17
3.3.6. ELECTRE	18
3.3.7. TOPSIS	18
4. AHP YÖNTEMİ VE UYGULAMA ADIMLARI.....	19
4.1. AHP'nin Temel İlkeleri	20

4.1.1. Ayrıştırma	20
4.1.2. İkili karşılaştırmalar	20
4.1.3. Sentezleme	21
4.2. Değerlendirme Ölçeği ve Özvektör Hesaplaması	21
4.3. Tutarsızlık İndeksi Hesaplaması	24
5. ELECTRE	26
5.1. ELECTRE Yöntemlerinin Gelişimi	26
5.2. Sıralama İlişkisi.....	28
5.3. Kriterlerin Ağırlıklandırılması	28
5.4. ELECTRE I Uygulama Adımları.....	29
5.5. ELECTRE I Yönteminin Güçlü ve Zayıf Yönleri	33
6. TOPSIS	35
6.1. TOPSIS Uygulama Adımları	35
6.2. TOPSIS Yönteminin Güçlü ve Zayıf Yönleri	37
7. OTOMOTİV SEKTÖRÜ	38
7.1. Otomotiv Yan Sanayi.....	39
7.2. Türkiye’de Otomotiv Sektörü	40
7.3. Otomotiv Sektörü ve Müşteri Memnuniyeti	42
7.4. Otomotiv Sektörü Satış Sonrası Hizmetlerde Bayiliğin Önemi.....	43
7.4.1. Bayilerde müşteri ağırlama süreci.....	43
7.4.2. Müşterinin bayilerden beklentisi ve müşteri memnuniyeti sağlanması	44
7.4.3. Otomotiv sektöründe müşteri sadakati oluşturulması	45
8. ÇALIŞMANIN KAPSAMI.....	47
8.1. Bayilik Kavramı ve Bayi Adayları.....	48
8.1.1. Aday 1	49
8.1.2. Aday 2	49
8.1.3. Aday 3	50
8.1.4. Aday 4	50
8.1.5. Aday 5	51
8.1.6. Aday 6	51
8.2. Literatür Taraması.....	52
8.3. ELECTRE I ve TOPSIS Yöntemlerini Kullanarak Bayi Seçimi Yapılması ..	53
8.3.1. Değerlendirme kriterleri.....	53
8.3.1.1. Finansal durum.....	53
8.3.1.2. İtibar / tanınırlık	53
8.3.1.3. Servis alanı yeterliliği	54
8.3.1.4. Lokasyon	54
8.3.1.5. Sektördeki tecrübe.....	54
8.3.1.6. Arsa durumu.....	55
8.3.1.7. Profesyonellik / firma kültürüne uyum	55
8.3.1.8. Potansiyel müşteri / ortak.....	55
8.3.2. Kriterlerin puanlanması.....	56
8.3.3. Bayi adaylarının kriter puanlarının belirlenmesi.....	57
9. UYGULAMA	58
9.1. Firmadaki Mevcut Bayi Seçimi Yöntemiyle Çözüm	58
9.2. ELECTRE I ile Çözüm	59
9.2.1. Karar (Başlangıç) matrisi	59
9.2.2. Standart karar matrisinin oluşturulması	59
9.2.3. Kriter ağırlıklandırma.....	60

9.2.3.1. Atama yoluyla kriter ağırlığı elde edilmesi.....	60
9.2.3.2. AHP yöntemi ile kriter ağırlığı elde edilmesi	61
9.2.4. Ağırlıklı standart karar matrisinin oluşturulması	63
9.2.5. Uyum ve uyumsuzluk setlerinin oluşturulması	64
9.2.6. Uyum ve uyumsuzluk eşik değerlerinin hesaplanması	65
9.2.7. Seçim.....	65
9.3. TOPSIS ile Çözüm.....	68
9.3.1. İdeal (A^*) ve negatif ideal (A^-) çözümlerin oluşturulması	68
9.3.2. Ayırım ölçülerinin hesaplanması	68
9.3.3. İdeal çözüme görelî yakınlığın hesaplanması	69
9.3.4. TOPSIS yönteminde görelî yakınlığın hesaplama yönteminin değiştirilmesi	70
10. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	72
KAYNAKLAR	78
EKLER.....	81
ÖZGEÇMİŞ	84

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1. AHP problemlerinin hiyerarşik yapısı.....	19
Şekil 5.1. Kıyaslamaların grafik gösterimi.....	28

TABLolar DİZİNİ

Tablo 2.1. Deney tasarımı olası sonuçları.....	8
Tablo 4.1. Kriterler için ikili karşılaştırma matrisi	20
Tablo 4.2. Değerlendirme ölçeği.....	21
Tablo 4.3. Rassal indeks tablosu	25
Tablo 5.1. ELECTRE yöntemleri.....	27
Tablo 7.1. 2012 yılı itibarıyla ülkemizde faaliyet gösteren otomotiv firmaları ve ürettikleri araç türü.....	41
Tablo 8.1. Nicel kriterlerin 5'lik skala üzerinden puanlanması	56
Tablo 8.2. Adaylar için nicel kriter değerleri	57
Tablo 8.3. Bayi adaylarının kriterler için aldıkları puanlar.....	57
Tablo 9.1. Bayi adaylarının kriterlerden aldıkları toplam puanlar	58
Tablo 9.2. Karar (Başlangıç) matrisi.....	59
Tablo 9.3. Standart karar matrisi.....	60
Tablo 9.4. Atama yoluyla elde edilen kriter ağırlıkları	60
Tablo 9.5. Değerlendirme ölçeği kullanılarak kriterlerin ikili karşılaştırılması.....	61
Tablo 9.6. Özvektör ve toplamalarının hesaplanması.....	61
Tablo 9.7. Sütun vektörünün hesaplanması	62
Tablo 9.8. Ortalama, karar yüzde dağılımı ve özdeğer	62
Tablo 9.9. AHP yöntemiyle elde edilen kriter ağırlıkları.....	63
Tablo 9.10. Ağırlıklı standart karar matrisi (atanmış ağırlık)	63
Tablo 9.11. Ağırlıklı standart karar matrisi (AHP ile belirlenmiş ağırlık).....	63
Tablo 9.12. Uyum setleri.....	64
Tablo 9.13. Uyumsuzluk setleri	65
Tablo 9.14. Uyum ve uyumsuzluk setleri ile eşik değerlerinin karşılaştırılması (atanmış ağırlıklar için)	66
Tablo 9.15. Uyum ve uyumsuzluk setleri ile eşik değerlerinin karşılaştırılması (AHP ile belirlenmiş ağırlıklar için)	67
Tablo 9.16. Atanmış ağırlıklara göre ideal ve negatif ideal çözümler	68
Tablo 9.17. AHP ile elde edilmiş ağırlıklara göre ideal ve negatif ideal çözümler ...	68
Tablo 9.18. Atanmış ağırlıklara göre ayırım ve negatif ideal ayırım ölçüleri.....	68
Tablo 9.19. AHP ile elde edilmiş ağırlıklara göre ayırım ve negatif ideal ayırım ölçüleri.....	69
Tablo 9.20. Atanmış ağırlıklar için göreceli yakınlığın hesaplanması	69
Tablo 9.21. AHP ile elde edilmiş ağırlıklar için göreceli yakınlığın hesaplanması	70
Tablo 9.22. Atanmış ağırlıklar için göreceli yakınlığın değiştirilmiş formülle hesaplanması	70
Tablo 9.23. AHP ile elde edilmiş ağırlıklar için göreceli yakınlığın değiştirilmiş formülle hesaplanması	71
Tablo 10.1. Farklı yöntemler için elde edilen sonuçlar.....	74

SİMGELER DİZİNİ VE KISALTMALAR

A^*	: İdeal çözüm seti
A^-	: Negatif ideal çözüm seti
C^*	: İdeal çözüme göreli yakınlık
C	: Uyum seti
$\underline{c}$	: Uyum eşik değeri
D	: Uyumsuzluk seti
$\underline{d}$	: Uyumsuzluk eşik değeri
H	: Hipotez
S^*	: İdeal ayırım ölçüsü
S^-	: Negatif ideal ayırım ölçüsü
W	: Ağırlık
λ_{max}	: En büyük özdeğer

Kısaltmalar

AHP	: Analytical Hierarchy Process (Analitik Hiyerarşi Prosesi)
ANP	: Analytical Network Process (Analitik Ağ Prosesi)
DEMATEL	: Decision Making Trial and Evaluation Laboratory Method (Karar Verme Deneme ve Değerlendirme Laboratuvar Metodu)
ELECTRE	: Elimination and Choice Translating Reality English (Eleme ve Gerçeklik Tercüme Seçimi)
PROMETHEE	: Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations (Zenginleştirme Değerlendirmeleri için Tercih Sıralama Organizasyon Metodu)
$R\bar{I}$	: Rassal İndeks
$T\bar{I}$	: Tutarsızlık İndeksi
TO	: Tutarsızlık Oranı
TOPSIS	: Technique for Order Preference by Similarity to an Ideal Solution (İdeal Çözüme Benzerlik ile Tercih Sıralaması Tekniği)
VIKOR	: Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje (Çok Kriterli Optimizasyon ve Uzlaşık Çözüm)

ELECTRE I ve TOPSIS YÖNTEMLERİNİ KULLANARAK BİR OTOMOTİV FİRMASI İÇİN BAYİ SEÇİMİ

ÖZET

Otomotiv sektöründe müşteri memnuniyeti için Satış & Satış Sonrası kanalı hayati bir önem taşımaktadır. Her ne kadar yeni teknolojiler, rekabetçi fiyat ve çekici araç dizaynı yeni müşteri potansiyelini ve tabii ki müşteri memnuniyetini artırıyor olsa da, bu anahtar noktalar uzun süreli müşteri memnuniyeti ve sadakati yaratmada tek başlarına yeterli değildir. Müşteri memnuniyeti temelde son servis deneyimine dayanır. En yakın deneyim, beklentileri ne ölçüde aşarsa, o ölçüde daha yüksek müşteri memnuniyeti sağlanacaktır. Bayiler uzun dönemli müşteri memnuniyeti ve sonrasında sadakatine açılan kapılardır. Bu nedenle otomotiv firmaları bayi rolü için uygun adayları seçmek zorundadır. En yüksek üretim ve satış rakamına sahip otomotiv firmaları da dahil olmak üzere çoğu firma bayi seçimi konusuna gereken önemi vermemektedir. Bayi seçimi genel olarak adayın finansal gücü ile alakalıdır. Lokasyon ve servis alanı yeterliliği gibi bazı başka kriterler de vardır fakat değerlendirme süreci genellikle herhangi bir bilimsel yöntem içermez. Çok ölçütlü karar verme analizi, çeşitli görüşlerin tek bir değerlendirme sürecinde birleştirilmesi konusunda anlamlı bir yoldur. Bu çalışma, AHP, ELECTRE I ve TOPSIS yöntemlerini kullanarak Türkiye'deki bir otomotiv firması için 6 bayi adayı içinden seçim yapılmasını amaçlamaktadır. Araştırma, Satış & Satış Sonrası Bölge Müdürlerinin görüşleri ve bayiler ile ilgili sayısal verilere dayanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: AHP, Bayi Seçimi, Çok Ölçütlü Karar Verme, ELECTRE I, TOPSIS

DEALER SELECTION FOR AN AUTOMOTIVE COMPANY USING ELECTRE I AND TOPSIS METHODOLOGIES

ABSTRACT

Sales & Aftersales network has vital importance as of customer satisfaction for automotive companies. However new technologies, competitive price and charming vehicle design increase new customer potential and customer satisfaction; these key points are not enough alone to sustain long term customer satisfaction and loyalty. Customer satisfaction is mainly based on the nearest experience of the service. As far as the nearest experience exceeds previous expectations, it seems to have higher customer satisfaction. Dealers are the gates opening long term customer satisfaction and afterwards loyalty. Therefore, automotive companies have to select accurate contacts for dealer role. Automotive companies including the ones having the largest production capacity and sales numbers do not pay satisfactory importance to dealer selection. Dealer selection is widely related to the financial power of the candidates. There are some other criteria like location, service area capability but the evaluation processes are not usually involved any scientific selection methodologies. The application of multicriteria analysis is a meaningful way of integrating various aspects into a uniform evaluation process. This paper proposes to use AHP, ELECTRE I and TOPSIS multicriteria analysis methodologies to choose one dealer among 6 dealership applicants for an automotive company in Turkey. The research relies on data produced according to the both qualitative opinions gained within the framework of the Sales & Aftersales Region Managers and quantitative information about applicants.

Keywords: AHP, Dealer Selection, Multicriteria Decision Making, ELECTRE I, TOPSIS

GİRİŞ

Otomotiv sektörü günümüz iş dünyasında 100 yılı aşan tarihinde sürekli gelişen ve kendisiyle birlikte ülkelerin gelişip kalkınmasına neden olan yegane sektörlerdendir. Sektör dinamizmi ve hızlı gelişimi, hem teknolojik devrimler hem de müşterilerin rekabet kaynaklı olarak beklentilerinin gün be gün artmasından kaynaklanmaktadır. Sektör liderleri hem birbirlerinden geri kalmayan teknolojileri ardı sıra üretmek hem de fark yaratmak zorundadırlar. Ancak bir gerçek var ki; 100 yılı geçen bir ürün için uygulanacak teknolojik yenilikler gittikçe azalmakta ve markaların dizayn da dahil olmak üzere fark yaratarak müşteriyi memnun etmeleri gün geçtikçe zorlaşmaktadır.

Böylesi zorlu koşullar altında, kaliteli ürün üretimine ek olarak kaliteli hizmet üretmek de bir zorunluluk halini almıştır. Otomotiv sektörü, ürün satışından sonra da müşteri ile olan organik bağını sürdürmesi nedeniyle hizmet alanında gelişime her zaman muhtaçtır. Bu muhtaçlık aslında ürünlerin giderek birbirine benzediği sanayi ortamında bir anlamda fırsata işaret eder.

Otomotivin hizmet birimleri bayiler, bu fırsatı yönetmeleri itibarıyla büyük önem taşır. Üretici firmalar seçecekleri bayiler konusunda oldukça hassas davranmalıdırlar, zira uzun dönemli hizmet kalitesi ve memnun müşteriler bu seçimin başarısıyla doğru orantılı olacaktır. Firmalar bu önemli seçimi yaparken çeşitli kararlar verirler. Verilen kararın doğruluğu, yöntemin ve seçim kriterlerinin uygunluğuna bağlıdır. Firmalar için bu karar verme problemi, çok ölçütlü karar verme tekniklerine uygun olarak en optimum çözümü sunacak şekilde ele alınabilir.

1. KARAR TEORİSİ

Karar, Türk Dil Kurumu sözlüğündeki en genel anlamıyla “Bir iş veya sorun hakkında düşünülerek verilen kesin yargı” olarak tanımlanmaktadır. Bunun yanında hukuk dilinde “Herhangi bir durum için tartışılarak verilen kesin yargı, hüküm.” olarak tanımlanmaktadır.

“Karar, istenen bir sonucu elde etmek için, mevcut seçenekler arasından bir ya da birkaç tanesinin bilinçli olarak seçilmesini ifade eden bir eylemdir” [1].

Günlük hayatta her davranış, her eylem bir karar neticesinde hayata geçirilir. Birey isteyerek ya da istemeyerek gün içinde pek çok karar alır.

“Karar, insanın her an karşı karşıya kaldığı alternatifler içerisinde yaptığı seçimlerin genel bir ifadesi olarak, özellikle yönetim bilimleri ve psikolojinin ilgilendiği popüler konulardan belki de en önemli olanıdır” [2].

Bir karar için açıkça tanımlanmış, birden fazla çözüm yolu geliştirilmiş ve değerlendirilmiş olmalıdır.

Gerçek hayatta kararların çoğuna bilimsel bir yaklaşımla ulaşılmaya çalışılmaktadır. Buna rağmen her tür probleme çözüm bulmak mümkün olmayabilir. Karar Teorisi bu gibi durumlarda mantıksal ve sistematik yaklaşımıyla problemin çözümüne ulaşmaya çalışır ya da en azından problemin çözümü hakkında bazı önermeler sunabilir. Oyun Teorisi, Lineer Programlama ve Fayda Teorisi gibi yaygın kullanımı olan pek çok sistematığın temelini Karar Teorisi oluşturmaktadır.

“Aşağıdaki koşulların oluştuğu durumlarda bir karar analizi ihtiyacı doğabilir:

- Karar verici bir problem olduğunun farkındadır.
- Problemi çözmek için bir zorunluluk ve/veya baskı söz konusudur.
- Birden fazla uygun seçenek vardır.
- Tercih edilebilir seçenekte belirsizlik vardır” [3].

“Kararların ortak özellikleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Karar verme işlemi geleceğe yöneliktir.
- Karar verme psikolojik ve maddi güçlükler taşır.
- Karar verme işlemi zaman ve maliyet gerektirir.
- Karar verme faaliyeti etkinlik ve rasyonelliğe dayanır.
- Karar verme sorumluluk yükleyen bir işlemdir.
- Karar alternatif maliyetler doğurur.
- Doğru bir karar etkili olmalıdır.
- Doğru bir karar rasyonel olmalıdır.
- Karar hızla alınmalı ve hızla uygulanmalıdır.
- Karar zamanında alınmış olmalıdır” [4].

1.1. Karar Teorisi Kavramları

Karar Verici: Belirli bir sorun ya da sorun kümesi karşısında belirlediği amaca yönelik çözüm oluşturmaya çalışan kişi ya da gruba karar verici denir. Bireysel kararlarda karar verici bizzat kişinin kendisi iken daha büyük ölçekli kararlarda bir odak grubu ya da yönetsel kararlarda ise yöneticiler karar verici konumundadırlar.

Amaç: Karar vericinin istekleri doğrultusunda varılmak istenen noktaya amaç denir. Bir lise öğrencisi için amaç lise sonrasında en iyi mesleği edinmesine yarayacak bir üniversite ve bölümü kazanmak olabilir. Bir şirket için ise daha çok ürün satmak ya da daha karlı ürün satmak bir amaçtır.

Kısıt: Karar Teorisinin kilit kavramı kısıt olarak kabul edilir.

“Sorunlar sisteminin tanımlanmış amaç veya amaçlarını etkileyen varsayımlar ile içsel ve çevresel kaynaklar veya değişkenler üzerindeki sınırlamalardır” [4].

Üniversite eğitimi için seçim yapacak bir öğrenci için üniversite giriş sınavlarından alacağı puan tercihlerini en çok etkileyen kısıt olacaktır.

Kriter: Karar vericinin amaca ulaşmak için yapacağı değerlendirmede kullandığı ölçütlere kriter denir.

“Karar veren veya yöneticinin seçimini oluşturmada kullandığı değer sistemidir” [1].

Üniversite tercihi yapacak bir öğrenci için yabancı dilde eğitim veren bir üniversite, ya da üniversitenin bulunduğu şehir, öğrencinin seçimini etkileyecek kriterlerdir.

Seçenekler: Karar vericinin amaca yonelik olarak arasından seçim yağacağı alternatiflere seçenek denir. Karar vericinin kontrolü altında olan kaynaklara bağlıdırlar ve kontrol edilebilirler. Üniversiteye gidecek bir ğrenci için mevcut niversiteler içerisinden kendisine bir seçenekler kümesi oluğturması için sistem tarafından fırsat sunulmaktadır.

Olaylar: Karar vericinin amaca yonelik seçim probleminde kendi kontrolünde olmayan ancak seçim problemini etkileyen faktörlerdir. Üniversite sınavına girecek bir ğrenci için sınavın yapılacağı tarih ve sınava gireceğı okul, sınavdaki performansını etkileyebilecek dolayısıyla seeceğı üniversiteyi değiğtirebilecek olaylardır ancak bu olaylar kendi kontrolünde değildir.

Karar değiğkeni: Karar değiğkenleri, karar verici tarafından alınan spesifik kararların herbirine verilen isimdir. Üniversite tercihlerinde hangi niversite ve bölümlerin bulunacağının belirlenmesi ilgili karar problemi için bir örnektir.

Sonuç: Her bir seçenek için elde edilen değeri ifade eder. İlgili kısıt ve kriterlere göre değerlendirilen alternatiflerin sonucunda öğrencinin tercih sıralamasını yapması niversite seçimi karar probleminin sonucu olarak değerlendirilebilir.

1.2. Karar Türleri

Uzmanlar karar ve karar verme sürecini incelerken, ilk ve en önce tanımlanan konu kararların nasıl sınıflandırılacağı olmuğtur. Literatürde karar türleri hakkında çok eğitli sınıflandırmalar yapılmığtır. Buna göre karar türleri 4 ana gruba ayrılmığtır.

1.2.1. Karar vericiye göre karar türleri

- a) Bireysel alınan kararlar: Karar verici tek kiğidir ve çoğunlukla kiğisel ya da yalnızca ilgili kiğiyi ilgilendiren iğler için karar alınıyordur.
- b) Grup ile alınan kararlar: Kararlar birden çok kiği tarafından verildiği zaman söz konusu karar grup kararı olarak kabul edilir. Grup kararlarında karar vericiler oy birliği ya da oy çokluğu ile karar alabilmektedirler.

1.2.2. Hiyerarşiye göre karar türleri

- a) Stratejik kararlar: İşletmelerde üst yönetim tarafından alınan, strateji ve politikaların belirlendiği kararlardır.

“Uzun vadeli planların yapıldığı, stratejilerin saptandığı ve tüm işletme fonksiyonlarının koordine edildiği ve denetlendiği faaliyetlerle ilgili kararlardır”
[4].

- b) Yönetimsel Kararlar: Orta düzey yöneticiler tarafından alınan ve taktik kararlar olarak da bilinen kararlardır. Bu tip kararlar yönetim tarafından bir astlara somut olarak iletilip açıklanır.
- c) Eylemsel Kararlar: Yönetim ya da bizzat çalışan tarafından alınan ve operasyonel işleyiş için çalıştırılan kararlardır.

1.2.3. Uygulanacakları süreye göre karar türleri

- a) Uzun vadeli kararlar: En genel tanımıyla beş yılı aşan uygulama süresini kapsayan kararlardır. Daha çok işletmelerin ya da ülkelerin yönetimi gibi konularda yapılan stratejik planlamalar uzun vadeli kararlara dahildir. Uygulama süresince ve sonrasında köklü değişikliklere neden olurlar.
- b) Orta vadeli kararlar: Bir ile beş yıl arasında uygulama süresi olan kararlardır. İşletmelerde proje yönetimi kararları genelde orta dönemli kararlardır. Bir otomotiv firmasının yeni model bir araç üretimine başlaması orta vadeli kararlardandır.
- c) Kısa vadeli kararlar: Uygulama süresi bir yılı aşmayan kararlardır. Bir işletmenin üretim alanının layoutunu değiştirmesi kısa vadede uygulanan kararlara örnek olarak gösterilebilir.

1.2.4. Bağlantılı olmalarına göre karar türleri

- a) Durağan kararlar: Başka herhangi bir kararla bağlantısı olmayan kararlardır.
- b) Dinamik kararlar: Başka kararlarla bağlantılı olan ve uygulama sürecinde eşzamanlı ya da takip eder şekilde uygulanan kararlardır.

2. KARAR VERME

Karar verme, en genel tanımıyla çeşitli amaçlar ve bu amaçlara ulaştıracak araçlar arasında seçim yapma sürecidir.

“Hayatın her safhasında karar verme sorunu ile karşı karşıya gelen insan, önüne çıkan çeşitli çözüm yolları arasından seçim ve tercih yapmakla ilgili olarak zihinsel çaba içerisinde bulunmaktadır” [4].

Karar verebilmek için belirli bir problem için geliştirilmiş çeşitli çözüm yollarından birini seçip uygulamak gerekir. Her karar verme süreci, nihai bir karar ile sonuçlanır. Sonuç, bir eylem veya seçilen bir fikir olabilir.

Karar verme süreci yıllardır çeşitli alanlar için inceleme konusu olagelmıştır. Kişiler karar verirken sezgilerini, tecrübelerini, yaptıkları araştırmaları kullanırken çevreden bilinçli ya da bilinçsiz olarak destek de alabilirler. Karar verme süreci “Bireysel” olabileceği gibi, daha kapsamlı “Bireysel olmayan” kararları da içerir.

Bireysel kararlarda kişi kendi sezgi ve tecrübelerini ya da çevresinden aldığı görüşleri kullanır.

“İnsan yargılarının, karar alma sürecinde dikkate alınması, karar verme anında karara yeni boyutlar kazandırabileceği gibi kararın etkinliğini de artırmaktadır” [5].

İnsanlar, bazı konularda fayda elde etmek ve etkin stratejiler belirlemek için karar verirler.

Bireysel olmayan kararlar için çeşitli görüş, araştırma, anket, danışmanlık-projelendirme desteği ile birlikte profesyonel yöntemler gerekmektedir. Organizasyonlar, karar alma süreçleri için büyük miktarlarda para ve zaman harcamaktadırlar. İşletmeler günümüzde rekabet güçlerini koruyabilmek ve pazardaki paylarını artırmak için üç önemli kavram ile karşı karşıyadırlar; "kalite", "fiyat" ve "zaman".

“Karar verme süreçlerinin doğruluğu ya da uygulanabilirliği, söz konusu kararların istatistiksel modellere uygunluğu ile ölçülmektedir” [6].

2.1. Bilgi Düzeyine Göre Karar Verme

Bir problemin varlığının tespit edilmesi 5 soruyu ortaya çıkarmaktadır. Ortaya çıkan 5 soru gerçekte karar verme problemlerinde karar vericinin problem hakkındaki bilgi düzeyine bağlıdır. Karar vericinin bilgi düzeyine göre çözüme giderken çeşitli süreçler takip edilebilir.

2.1.1. Belirlilik durumunda karar verme

Belirlilik durumunda karar verme süreci, karar vericinin iki ya da daha fazla alternatifin hangi durumla karşılaşacağını ve dolayısıyla ortaya çıkacak sonucu bilmesi anlamındadır. Bu durumda ortaya çıkacak tek bir olay vardır ve ortaya çıkması beklenen olayın olasılığı $P=1$ 'dir. Burada karar vericinin alternatifler hakkında tam olarak bilgiye sahip olduğu varsayımı söz konusudur ancak gerçek hayatta bu koşullarla çok nadir olarak karşılaşılır.

2.1.2. Belirsizlik durumunda karar verme

Karar verici alternatiflerin ya da olayların kesinliğini bilmediği gibi olasılıklarını da bilmez ise bu duruma belirsizlik durumunda karar verme denir. Bu tür karar problemlerini çözerken kişinin kendi değer yargılarını ve kişisel yaklaşımlarını ele alan çeşitli karar ölçütleri kullanması uygundur.

2.1.3. Risk durumunda karar verme

Pek çok gerçek hayat problemi risk durumunda karar vermeye örnek olabilir. Gerçek hayata uygunluk, birden fazla ve olasılığı bilinen alternatifin olması durumu nedeniyledir. Olasılıklar halihazırda mevcut olabileceği gibi geçmiş deneyimler ve birikimler kullanılarak olaylara sonradan olasılık atanması da mümkündür.

2.1.4. Kısmi bilgi durumunda karar verme

Kısmi bilgi durumunda karar vermede olayların gerçekleşme olasılıkları bilinmese de olasılıkların dağılımı veya standart ölçülerin bazıları (ortalama, mod, medyan) bilinir.

2.1.5. Ek bilgi ile karar verme

Günlük hayatta, iş yaşantısında, kısaca hayatın her alanında çok çeşitli kararlar veririz. Kararlarımızı alırken olayların olasılıklarını gözönünde bulundururuz. Karar verici her zaman olayların ortaya çıkma olasılıklarını belirleyebildiği durumlarla karşılaşmaz. Verilecek kararın maddi boyutu, bu karardan etkilenecek kitle ve kararın sonuçlarının etkileri nedeniyle karar verici varolan bilgiden fazlasına ihtiyaç duyabilir.

Ek bilgi genellikle deney tasarımı yoluyla elde edilebileceği gibi aşağıdaki yöntemlerle de ek bilgi elde edilebilir:

- Deney Grupları
- Anket çalışmaları
- Ürün örnekleme
- Prototip üretimi

Ek bilgi elde etmek için kullanılan deney yöntemi bazen karar vericiyi yanıltan sonuçlar elde edilmesine neden olabilir.

Bu durumlarda tip 1 ve tip 2 hata oluşur:

Tip 1 hata: Hipotez doğru olduğu halde reddedildiği durumda oluşur.

Tip 2 hata: Hipotez yanlış olduğu halde kabul edildiği durumda oluşur.

Tablo 2.1. Deney tasarımı olası sonuçları

		Test sonucundaki karar	
		H_0 red	H_0 reddedilemez
Gerçek durum	H_0 doğru	Tip 1 hata Yanlış karar	Doğru karar
	H_0 yanlış	Doğru karar	Tip 2 hata Yanlış karar

2.2. Yönetim İçin Karar Verme

Yönetim işi, yapılacak iş için verilen kararların bütünü olarak tanımlanabilir. Yönetim fonksiyonu, ürün veya hizmet üretiminde kullanılan kaynakların doğru yönlendirilmesinden sorumludur.

“Yönetim bilimi kararı; kurumsal, stratejik, yönetsel ve operasyonel olarak ele almaktadır ve karar problemlerini bu temel bölümlenimin ışığında modellemekte ve çözmektedir” [2].

İşletmelerde yöneticiler karşılaşılan problemleri çözmek için sürekli olarak karar vermek durumundadırlar. İşletmelerde karar verme işine çok sayıda personelin katkısı vardır. Bu anlamda karar verme işi yönetsel bir işlev olmasının yanında örgütsel de bir süreçtir. Karar vermeden hiçbir yönetsel eylemde bulunulamaz. Yöneticiler iş ile ilgili kararları alırken konuları analiz etme ihtiyacı içindedirler. Gerekliğinde ve zamanında verilemeyen kararlar yönetimde en büyük zaafıdır.

“Günümüzde kararların hızlı ve etkin bir şekilde verilmesi rekabet ortamında işletmelerin en önemli hedeflerinden biri olmuştur” [7].

Doğru kararı verebilmek için amaç doğru belirlenmeli, gerekli bilgi ve donanıma sahip olunmalıdır.

2.3. Alternatifler ve Karar Verme

Karar verme gerçekte alternatifler arasından seçim yapma işi olarak da görülebilir.

“Karar verici karşılaştığı doğa durumuna ilişkin alternatif seçeneklere sahip olduğunda bir karar problemi söz konusudur” [2].

“Çeşitli karar problemleriyle karşı karşıya kalan yöneticiler için zor problemlerden bir tanesi de alternatifler kümesinden uygun alternatifin seçilmesidir” [8].

Alternatifler arasından seçim yaparken bir grup kriterin birbirlerine göre önemleri (ağırlıkları) saptanır. Önem belirleme işi çoğu zaman subjektif bir yargıyla atama yoluyla elde edilir. Subjektif yargıyı oluşturan çeşitli gözlemler, deneyim, araştırmalar, anket ve beyin fırtınası toplantıları olabilir. Şirketlerde genellikle alternatiflere önem ataması yapılırken subjektiviteyi azaltmak için çeşitli araştırma ve anket sonuçları tercih edilir.

3. ÇOK ÖLÇÜTLÜ KARAR VERME

Çok ölçütlü karar verme, karar bilimlerinin bir alt dalıdır. Karar vericiler için en iyi seçeneği seçmek oldukça zor bir iştir. Karar vericiler alternatifler arasından seçim yaparken değişik amaçları gerçekleştiren, bazen de birbiriyle çelişen seçenekler arasından en uygun olanı bulmak zorundadırlar. Birbiriyle çelişen alternatifler kadar birbirine yakın sonuçlar elde edilebilecek alternatifler de karar verici için kafa karıştırıcı olabilir. Çok ölçütlü karar verme, karar sürecini kriterlere göre modelleme ve analiz etme sürecine dayanır. İnsanların değişik kaynaklardan gelen farklı ve çeşitli bilgileri yeterli bir şekilde değerlendirmedeği gözlenmiş olduğu için geliştirilmiştir. Bu nedenle birçok karar verici bu şekildeki problemlerle karşılaştığı zaman çok ölçütlü karar verme yöntemlerini uygular.

“Çok ölçütlü karar verme yöntemlerini kullanmakta amaç, çoklu ve genellikle birbiriyle çelişen kriterlerin olduğu durumlarda karar verme mekanizmasını kontrol altında tutabilmek ve karara mümkün olduğu kadar kolay ve çabuk ulaşmaktır” [8].

“Çok ölçütlü karar verme probleminin çözümü sırasında problemi farklı şekillerde ele alan birçok yöntem geliştirilmiştir.

- Karar vericiden açıkça bilgi istemeyen yöntemler.
- Karar vericiden başlangıçta bilgi isteyen yöntemler.
- Karar vericiden karar esnasında ardışık olarak bilgi isteyen yöntemler.
- Karar vericiden bilgiyi sonradan isteyen yöntemler” [9].

Çok ölçütlü karar verme, Yöneylem Araştırması’nın son yıllarda en hızlı gelişen dalı olarak görülmektedir. Çok ölçütlü karar verme yöntemleri uygulanırken bazen de bir başka kanala yönelinerek simülasyon çalışmalarından da yararlanılmaktadır.

“Çok ölçütlü karar verme ile ilgili araştırma yapıldığında mesela sadece Google’da bir milyon civarında sonuç çıkması; çok ölçütlü karar verme yöntemlerinin karar verme sürecinde açık, rasyonel ve verimli rol oynamasındandır” [10].

Pek çok alanda karmaşık problemler sezgi ve deneyimlere dayalı kararlar neticesinde şekillenirken, çok ölçütlü karar verme yöntemleri hem kolay hem de pratik yollarla bilimsel çözümler sunabilmektedir.

Sezgisel karar verme, kişisel yargılar içerdiği için genellikle objektif değildir.

“Sezgisel kararlar bazı eğilimleri beraberinde taşır:

- Topluluğa uyma eğilimi: Topluluğa aykırı düşmemeye çalışmak
- Statüko eğilimi: Mevcut durumu korumaya çalışmak
- Özgüven eğilimi: Kişinin kendine duyduğu güvenin onu yönlendirmesi
- Hüsn-ü kuruntu eğilimi: Önyargıların devreye girmesi
- Girdi eğilimi: Olaya etki eden şartları hesaba katmaya çalışmak
- Kanıt onaylama eğilimi: Ortadaki bulunan kanıtları görmezden gelememek” [11].

Sezgisel kararlar bu eğilimler nedeniyle tüm alternatiflerin hassas bir şekilde incelenmesine engel olur.

“Çok amaçlı karar verme problemlerinde birden çok amaç gözetilmektedir bu nedenle de verilecek karar daha gerçekçi olabilmektedir ancak çok ölçütlü karar verme problemlerinde geleneksel anlamda optimizasyon kavramından çok uzlaşma, ara bulma, yeterlilik, önemlilik gibi kavramlarının önem kazanmaktadır” [12].

Bu anlamda düşünüldüğünde yöntemlerin basit ve pratik oluşunun önemi daha açık olarak görülmektedir.

“Çok ölçütlü karar verme yaklaşımı, 1970’li yıllarda başlangıç olarak yöneylem araştırması ve karar teorisi alanlarında kullanılmış ancak daha sonraları iktisadi ve mali alanlara da uygulanmıştır” [13].

Günümüzde ise hemen her alanda her türlü çok alternatifli problemin çözümünde çok ölçütlü karar verme yöntemleri kullanılmaktadır.

3.1. Çok Ölçütlü Karar Verme Kullanım Alanları

Çok ölçütlü karar verme yöntemleri hayatın her alanında ve her düzeyde kullanılabilir.

- Mikro ölçekte:

Kişisel kararlar: Yatırım kararları, gayrimenkul alımı, kariyer planlaması, günlük kararlar, aile bütçesi planlaması, vb.

- Orta ölçekte:

İşletme kararları: Stratejik kararlar, üretim planlaması, yatırım kararları, makine-ekipman seçimi, üretim yöntemi seçimi, öncelik belirlenmesi, tesis yeri seçimi, başvuru değerlendirmesi, IT yatırımları, vb.

- Makro ölçekte:

Devlette bütçe dağıtım aşamaları, ekonomi yönetimi, hedeflerin belirlenmesi, vb. Holdinglerde yatırım kararları, stratejik öncelik belirlenmesi, risk analizi, vb.

3.2. Çok Ölçütlü Karar Verme Adımları

Çok ölçütlü karar verme yöntemlerinde genel olarak aşağıdaki adımlar kullanılır. Araba alımı için seçim yapma problemini adım adım ele alırsak:

3.2.1. Amaçların belirlenmesi

Doğru kararlara ulaşabilmenin yolu, açık ve herkesçe anlaşılır amaçlarla mümkündür. Amaçlar; belirli, ulaşılabilir, gerçekten kopuk olmayan, zamana bağlı ve ölçümlenebilir olmalıdır. Amaç zamana bağlı olacağı için farklı zamanlar için farklı amaçlar belirlemek gereklidir. Kısa, orta ve uzun vadeli süreçlerin birbirinden farkını ortaya koymak için aynı konu üzerinde değişik problemler kurulabilir.

Araba seçimi için maliyet ve kullanım açısından en memnuniyet sağlayacak arabanın seçilmesi genel bir amaç olarak ifade edilebilir.

3.2.2. Kriterlerin oluşturulması

Amaç belirlendikten bir sonraki adım kriterlerin oluşturulmasıdır. Kriterler de amaçlar gibi ölçülebilir olmalıdır. Kriterlerin neyi kapsadığını bilmek amaca ne kadar ulaşıldığını tespit etmeye yarayacaktır. Kriterlerin tekrarlanmadığından emin olmak gerekir ayrıca karar problemi mümkün olduğunca basit şekilde ifade edilmelidir. Karar probleminde tekrarlı kriterler ve karmaşık anlatım sonuca ulaşmayı güçleştirecektir.

Araba alırken dikkate alınacak kriterler; maliyet, tasarım, sürüş ve kullanım konforu, güvenlik düzeyi, performans, satış sonrası hizmetlerin kalitesi ve yedek parça bulunurluğu şeklinde sıralanabilir.

3.2.3. Alternatiflerin belirlenmesi

Amaca yönelik olarak çeşitli alternatifler karar probleminin temelinde zaten vardır. Alternatifler amaca ulaşmaya yönelik nitelikte olmalıdır. Baştan belli olan alternatifler yerine problem ele alındığı noktada kriterlere göre yeni alternatifler de belirlenebilir.

Araba alımında ilk başta karar vericinin A ve B markası alternatifi mevcutken problem ele alındığında maliyet kriteri daha fazla öne çıkıp C markasının da alternatifler arasına girmesine neden olabilir.

3.2.4. Alternatiflerin kriterlere göre değerlendirilmesi

Çok ölçütlü karar verme sürecinde alternatiflerin her biri tek tek her bir kriter için değerlendirmeye alınır. Karar vericinin sayısal olmayan tercihleri de mutlaka sayısal veriye dönüştürülmelidir. Tercihlerin sayısal veriye dönüştürülmeleri sırasında Likert Ölçeği sıklıkla kullanılır. Bazı çok ölçütlü karar verme yöntemlerinde alternatifler kriterler üzerinden ikili karşılaştırma yapılarak değerlendirilir.

Araba alırken seçim yapma probleminde alternatiflere kriterlerin her biri için bir skor atanacak ya da çeşitli şekillerde sayısal olarak elde edilecektir. Otomotiv sektörü tarafından yapılan çeşitli araştırmalar araba alımında maliyet kriterinin alternatif seçiminde en önemli kriter olduğunu ortaya koymuştur.

3.2.5. Genel değerlendirme ve karar

Karar verme sürecinde bir sonraki adım alternatiflerin birbirlerine göre önemlerinin saptanmasıdır. Bir alternatifin değerlendirmede kullanılan puanı ilgili alternatifin kriterler üzerinden aldığı puanların toplamıdır. Analizden elde edilen sonuç karar vericinin karara ulaşmasında kullanılır.

3.2.6. Kararın incelenmesi

Karar verici analizlerden elde edilen sonuca göre bir yargıya varmış ve alternatifler arasından bir tanesini seçmiştir. Bu noktada karar verici diğer alternatiflerin skorlarını da gözden geçirerek yakın skora sahip alternatifleri yeniden değerlendirmeye alabilir. Yakın skorlu alternatiflerde duyarlılık analizi yapılarak hangi kriterin sonuca daha çok etki ettiği ortaya çıkabilir.

3.3. Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri

Çok ölçütlü karar verme yöntemleri ilk ortaya konduğundan bu yana çok çeşitli gelişmeler yaşanmıştır. Alanında uzman pek çok isim çeşitli yöntemler geliştirmiş, kimisi benzer kimisi farklılaşmış adımlarla hemen her türlü soruna çözüm olabilecek yöntemler geliştirmişlerdir. Çok ölçütlü karar verme yöntemleri bilimsel çalışmalarda genellikle birden fazla kullanılıp çözüme farklı açılar kazandırılmaya çalışılmıştır. Yöntemler birbirlerinden oldukça farklı olmasına rağmen literatürde sıkça karşılaştırmalı olarak kullanılmaktadırlar.

Çok ölçütlü karar verme yöntemlerinin yararları:

- Karmaşık ve bütünüyle algılanması güç olan konuları analiz kolaylığı sağlaması
- Karar verme süreçlerinin sistematik bir şekilde yürütülmesi
- Şeffaf ve hesaba verilebilir bir yönetim olması
- Birden çok karar vericinin bulunduğu ortamlarda ortak bir platform yaratması, iletişimi kolaylaştırması, müzakereleri mümkün kılması
- Alternatiflerin kriter değerlendirmelerinde uzman görüşleri ile karar vericilerin öznel değerlendirmelerinin sentezini yapması
- Çok büyük miktarlarda veya dağınık veriyi değerlendirmeye alması şeklinde sıralanabilir.

Başlıca yöntemler sıralanmıştır. Teze konu olan çalışmada AHP, ELECTRE I ve TOPSIS yöntemlerinden faydalanılacağı için bu yöntemler daha detaylı olarak anlatılacaktır.

- VIKOR
- PROMETHEE
- DEMATEL
- ANP
- AHP
- ELECTRE
- TOPSIS

3.3.1. VIKOR

VIKOR (Vise Kriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje) yöntemi 2004 yılında Opricovic ve Tzeng tarafından önerilmiştir. VIKOR, uzlaşık bir sıralama belirlemeyi ve belirtilen ağırlıklar altında uzlaşık çözüme ulaşmayı sağlayan bir yöntemdir.

Birbiri ile çelişen kriterler altında alternatiflerin sıralamasını belirleyerek en uygununun seçilmesini içerir. VIKOR yöntemi, ideal çözüme yakınlığa dayanan çok kriterli sıralama indeksini ele alır.

3.3.2. PROMETHEE

1982 yılında Brans tarafından geliştirilmiş çok ölçütlü bir öncelik belirleme yöntemidir.

“PROMETHEE (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluations) yöntemi, literatürde yer alan mevcut önceliklendirme yöntemlerinin uygulama aşamasındaki zorluklarından yola çıkılarak geliştirilmiş ve günümüze kadar tedarik yönetimini konu alan bazı çalışmalarda kullanılmıştır” [7].

Yöntem karar noktalarının sırasını, Promethee 1 (kısmi sıralama) ve Promethee 2 (tam sıralama) ana aşamalarıyla belirler. Promethee yöntemi karar noktalarının değerlendirme faktörlerine göre ikili kıyaslamalarına dayanır. Ancak diğer çoklu karar verme yöntemlerinden temel farkı, değerlendirme faktörlerinin birbirleri arasında ilişki düzeyini gösteren önem ağırlıklarının yanı sıra, her bir değerlendirme faktörünün kendi iç ilişkisini de dikkate almasıdır. PROMETHEE yöntemi bu ve benzeri seçim ve sıralama problemlerine kriter temelinde en uygun adayın belirlenebilmesi için geliştirilmiş bir karar destek metodudur.

3.3.3. DEMATEL

DEMATEL (The Decision Making Trial and Evaluation Laboratory Method) Araştırmada karmaşık ve birbirine girmiş problem gruplarının çözümünde kullanılması amacıyla geliştirilmiştir. 1972 ile 1976 yılları arasında Cenevre Battelle Memorial Enstitüsü, Bilim ve İnsan İlişkileri programı tarafından geliştirilmiştir.

Yöntem, özel problematiklerin kavrayışını geliştirmek, birbirine geçmiş problem kümelerini ve hiyerarşik yapıda uygulanabilir çözümlerin tanımlanmasına katkıda bulunmak için uygun bilimsel araştırma yöntemlerinin kullanılmasına öncülük etme ümidiyle geliştirilmiştir. Graf teori temelli metod nedensel ilişkiyi daha iyi anlamamızı sağlayacak ilgili faktörleri sebep ve sonuç gruplarına bölerek, problemleri taslak olarak planlama ve çözme imkânı verir. Metodun başlıca avantajı uzlaşmacı sebep-sonuç modeli içeren dolaylı ilişkileri kapsamasıdır.

Sistem bileşenleri arasındaki yapı ve ilişkileri veya geçerli sayıda alternatifleri inceleyen etkili bir yöntemdir.

3.3.4. ANP

ANP (Analytic Network Process), karar düzeyleri ve bileşenleri arasında daha karmaşık ve karşılıklı ilişkiler oluşturulmasına izin veren ve karar alma konularında kullanılan bir yöntemdir. Karar verme sistemindeki her türlü etkileşimi, bağımlılığı ve geri bildirimi model içine katarak bütün ilişkileri sistematik biçimde değerlendirmeye olanak sağlar.

Kantitatif bilgilerin yanı sıra kalitatif bilgilerinde değerlendirilmesini sağlayan Analitik Hiyerarşi Prosesinin daha genel bir formudur. AHP karar düzeyleri arasında tek yönlü hiyerarşik ilişkiyi kullanan bir karar alma çerçevesi modellerken, ANP’de ise bu hiyerarşi kullanışlı karar ölçütleri sağlanana kadar genel olandan daha özel niteliklere kadar ayrıştırılır.

3.3.5. AHP

AHP (Analytical Hierarchy Process), 1970'lerde Profesör Thomas L. Saaty tarafından geliştirilmiştir. Mısır Hükümeti tarafından Ortadoğu sorununa çözüm getirmesi için ünlü matematikçi Saaty'den yardım istemiştir. Saaty politik ve stratejik ilişkilerin avantaj ve dezavantajlarını değerlendirmek için analitik ve tutarlı bir yol aramıştır. Saaty ilk etapta kendisinden beklenen çözümü oyun teorisini kullanarak geliştirmiştir. Mısır Hükümeti sonuçtan memnun kalmış ancak ünlü matematikçi kendisi sonuçtan memnun olmayınca oyun teorisinin katı ve değişmez kurallarının dışarıda bıraktığı birçok bilgiyi kullanabileceği başka bir yöntem aramıştır.

Saaty'e göre gerçek hayat problemleri oyun teorisi ile çözülemezdi. Bunun üzerine yeni araştırmalar yapan Saaty büyükannesinin alışverişlerde alternatiflerini ikili olarak grupladığını ve her bir alternatife karşılık diğerine bir ağırlık verdiğini anımsamıştır. Saaty ayrıca büyükannesinin bazı şeyleri diğerlerinden daha çok sevdiğini dile getirdiğini hatırlamıştır. Buradan yola çıkan Saaty, büyükannesinin öncüsü olduğu matematiksel modele insanların hislerinin yoğunluğunu sayısal olarak ifade edecek bir süreç tasarladı. Böylece gerçek hayat problemleri olduğu şekilde bu yöntemle çözülebilecekti. Tasarlanan süreç Analitik Hiyerarşi Prosesi olarak adlandırıldı.

AHP günümüzde halen karmaşık günlük hayat problemlerinin çözümünde yaygın olarak kullanılmaktadır.

“Amerika’da Kara, Hava, Deniz Kuvvetleri yanı sıra Xerox, Boing, IBM, Güney Afrika, Kanada ve Endonezya Hükümetleri de Expert Choice(EC) isimli AHP temelli bilgisayar yazılımını karar vermede kullandılar” [14].

Yöntem, sosyal, ekonomik ve yönetim bilimleri gibi çeşitli alanlarda yapılandırılmamış problemleri modellemede kullanılan, iyi bilinen bir analitik araçtır.

Analitik Hiyerarşi Proses yöntemi, birden çok kriter içeren karmaşık problemlerin çözümünde kullanılan bir çok ölçütlü karar verme yöntemidir. Karar alınırken AHP süreci sayesinde grup ya da bireyin öncelikleri dikkate alınarak nitel ve nicel değişkenler bir arada değerlendirilir.

3.3.6. ELECTRE

ELECTRE kelimesi Elemination and Choice Translating Reality English cümlesinin baş harflerinden oluşur.

“2. Dünya Savaşı sırasında ve sonrasında tek amaç fonksiyonunun optimizasyonuna dayanan Yöneylem Arastırması teknikleri birçok alanda başarıyla uygulanmıştır” [4].

Bu gelişme ile birlikte çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden biri olan ELECTRE yöntemi 1968 yılında Bernard Roy tarafından ilk kez ortaya atılmıştır. Yöntem; her bir değerlendirme faktörü için alternatif karar noktaları arasında ikili üstünlük kıyaslamalarına dayanmaktadır.

3.3.7. TOPSIS

TOPSIS kelimesi Technique For Order Preference By Similarity To An Ideal Solution cümlesinin baş harflerinden oluşmaktadır. Yöntem Yoon ve Hwang tarafından 1980 yılında geliştirilmiştir.

ELECTRE yönteminin temel yaklaşımlarını kullanır.

ELECTRE yöntemi ile TOPSIS yönteminin başlangıç adımları aynıdır.

TOPSIS tamamen formüllere dayalı bir yöntem olması itibarıyla diğer pek çok çok ölçütlü karar verme yönteminden daha kolay hesap yapabilmeyi sağlar.

“Yöntemler arasındaki temel farklar:

- Hesaplamalarda kriter ağırlıklarını farklı şekillerde kullanma,
- En iyi seçeneği seçme yaklaşımlarındaki farklı işlem sıraları,
- Seçimi etkileyecek ek parametreleri devreye sokma olarak sıralanabilir” [15].

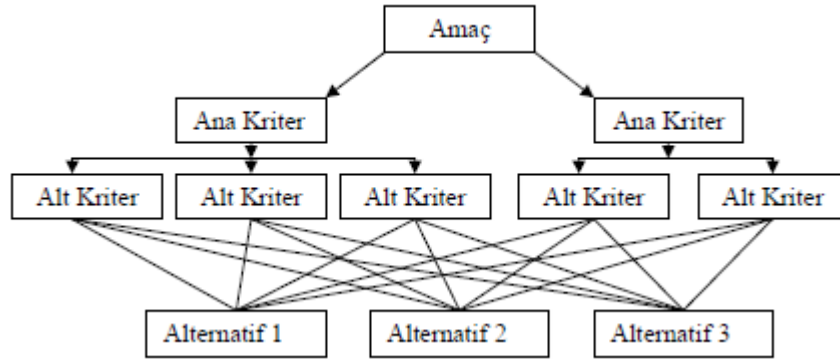
AHP, ELECTRE I ve TOPSIS yöntemleri çalışmanın çözümü için kullanılacağı için çalışmanın devamında ayrı bölümler halinde detaylı olarak anlatılacaktır.

4. AHP YÖNTEMİ VE UYGULAMA ADIMLARI

AHP yöntemi temelde ikili karşılaştırmalara dayanır. Yöntem, karar seçeneklerini sıralayıp aralarından birini, belirtilen çoklu ölçüte göre seçmeyi sağlayan sayısal bir düzenektir.

Klasik AHP, karar vericinin algıya dayalı yargı aralığı yerine deterministik değerlendirmeler yapmasını sağlayamaz. AHP literatürde daha çok hedef programlama, tamsayı programlama ve dinamik programlama gibi yöneylem araştırması metotları ile birlikte kullanılır.

AHP, karmaşık bir problemi ulaşmak istenilen amaç, kriter, alt kriter ve alternatifler arasındaki ilişkiyi gösteren hiyerarşik bir yapıda modelleyebilmeye olanak sağlar. Şekil 4.1’ de bu hiyerarşi görülmektedir.



Şekil 4.1. AHP problemlerinin hiyerarşik yapısı [14]

“AHP ile karar problemlerinin çözümü sırasıyla, hiyerarşik yapının oluşturulması (ayırıştırma), ikili karşılaştırmaların yapılması, görelî önceliklerin hesaplanması (sentezleme), tutarlılık oranının hesaplanması ve öncelik değerlerinin hesaplanması şeklinde verilebilir” [16].

Analitik Hiyerarşi Prosesi:

- Basit Matematik: Hesaplama temel matematiği kullanır.
- Kriter: Problemin çözümünde karar verici için önemli görünen etkenleri (fiyat, kalite, vb.) kullanır.
- Değerlendirme Ölçeği: Karar vericinin belirlediği kriterlerin karar verici için ne kadar önemli olduğunu gösteren değerlerin olduğu tabloyu kullanır.

4.1. AHP'nin Temel İlkeleri

4.1.1. Ayırıştırma

Problemin çözümü için analize hiyerarşik yapının belirlenmesi ile başlanır. Şekil 4.1'de de belirtildiği üzere hiyerarşik yapı Amaç, Ana Kriter, Alt Kriter ve Alternatif olarak yukarıdan aşağıya doğru ilerler.

4.1.2. İkili karşılaştırmalar

Bu aşamada hiyerarşinin aynı kademesinde yer alan tüm elemanlar bağlı oldukları bir üst düzeydeki ana elemanlarına göre birbirleri ile karşılıklı olarak karşılaştırılmaktadırlar. Bu karşılaştırmalar neticesinde elemanların birbirlerine karşı öncelikleri belirlenmiş olur. Değerlendirme sonucu bir matrisle ifade edilir.

Tablo 4.1. Kriterler için ikili karşılaştırma matrisi [16]

	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

Matristeki W_i / W_j ifadesi i. Kriterin j. Kriterden ne ölçüde daha önemli olduğunu göstermektedir.

4.1.3. Sentezleme

Sentezleme aşamasında ikili karşılaştırmalar ile elde edilen öncelikler ana amaç kriterinin önceliğini belirlemek üzere birleştirilir. Oluşturulan hiyerarşinin en alt düzeyinde yer alan önceliklerden yukarı düzeylere doğru gidilip sorunun tamamı için öncelik belirlenir.

4.2. Değerlendirme Ölçeği ve Özvektör Hesaplaması

İkili karşılaştırmalar ilkesinde ifade edilen karşılaştırmalar Tablo 4.2’de gösterilen değerlendirme ölçeği kullanılarak yapılmaktadır.

Tablo 4.2. Değerlendirme ölçeği

Önem	Tanım	Açıklama
1	Eşit derecede önemli	İki faktör aynı önemde
3	Biraz daha önemli	İki faktörden biri diğerine göre biraz daha önemli
5	Oldukça önemli	İki faktörden biri diğerine göre oldukça önemli
7	Çok daha önemli	İki faktörden biri diğerine göre çok daha önemli
9	Son derece önemli	İki faktörden biri diğerine göre son derece önemli
2,4,6,8	Ara değerler	Ara değerler tercihler birbirine çok yakın olduğunda kullanılır

Değerlendirme ölçeği kullanılarak yapılan ikili karşılaştırmalar, faktörlerin birbirlerine olan önem derecelerini gösterir. Faktörler arası karşılaştırma $n \times n$ boyutlu kare bir matris ile gösterilir. Matriste köşegen üzerindeki değerler $i=j$ olduğundan 1 değerini alacaktır. Matrisi oluştururken önemli olan eğer birinci faktörün ikinci faktöre göre çok daha önemli olduğu düşünülüyorsa, bu durumda matrisin birinci satır ikinci sütun ($i=1, j=2$) değeri 7 olacaktır. Bu durumda ikinci faktörün birinci faktöre olan önemi $1/7$ olarak ifade edilecektir. Buradan da anlaşılacağı üzere matriste köşegenin üst tarafındaki değerlerin tersleri köşegenin alt tarafındaki eşlenik karşılaştırmalar için kullanılmaktadır;

$$A = (a_{ij}) = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad a_{ij} = 1/a_{ji}, (\forall i, j \in A) \quad (4.1)$$

Özvektör hesaplamasında faktörlerin ikili karşılaştırma ile matrise işlenmesi gerekmektedir. Karşılaştırma değerleri göreceli üstünlükler olduğu için karar verici olarak birden fazla kişi olması yani grup kararı alınması zor olabilir. Grup olarak ortak bir karar varma konusundaki sorun iki türlü aşılabılır.

- Karar vericilerin her bir karşılaştırma değeri için fikir birliğine varmalarını sağlamak
- Fikir birliği sağlanamıyorsa; karar vericilerin her birinin verdiği karşılaştıma değerinin geometrik ortalamalarını kullanmak

Karşılaştırma matrisi faktörlerin birbirlerine göre önemlerini ifade ederken, faktörlerin bütün içerisindeki ağırlığının ne olduğunu bilmeye ihtiyaç vardır. Faktörlerin bütün içindeki ağırlıklarını yani yüzde önem dağılımlarını belirlemek adına karşılaştırma matrisindeki sütun vektörleri kullanılarak B sütun vektörü elde edilir. Formül (4.2) ve Formül (4.3)'te sırasıyla sütun vektörü ve bu vektörü oluşturan bileşenlerin elde edilme yöntemleri gösterilmiştir;

$$B_i = \begin{bmatrix} b_{11} \\ b_{21} \\ \dots \\ b_{n1} \end{bmatrix}_{n \times 1} \quad (4.2)$$

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (4.3)$$

Anlatılan adımlar diğer faktörler için de tekrarlandığında faktör sayısı (n) kadar B sütun vektörü elde edilir. N adet B sütun vektörü, bir matris formatında bir araya getirildiğinde ise Formül (4.4)'te tanımlanan nxn boyutlu C matrisi oluşur;

$$C = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & \dots & b_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_{n1} & b_{n2} & \dots & b_{nn} \end{bmatrix}_{n \times n} \quad (4.4)$$

C matrisinin sayesinde faktörlerin birbirlerine göre önem değerlerini gösteren ağırlıklar elde edilebilir. Bunun için C matrisini oluşturan satır bileşenlerinin aritmetik ortalaması alınır. Alınan ortalamalar sayesinde Öncelik Vektörü olarak adlandırılan W sütun vektörü elde edilir. Öncelik vektörünün elde ediliş şekli Formül (4.5)'te gösterilmiştir;

$$W_i = \frac{\sum_{j=1}^n C_{ij}}{n} \quad (4.5)$$

Bir sonraki adımda her bir faktör için, m karar noktasındaki yüzde önem dağılımları bulunur. Bu aşamada her bir faktör için karar noktalarının yüzde önem dağılımları belirlenir. Başka bir deyişle matris işlemleri faktör sayısı olan n kadar tekrarlanır. Bu defa her bir faktör için karar noktalarında kullanılacak G karşılaştırma matrislerinin boyutu mxm olacaktır. mx1 boyutlu ve değerlendirilen faktörün karar noktalarına yüzde dağılımlarını gösteren ve Formül (4.6)'da tanımlanan S sütun vektörleri elde edilir;

$$S_i = [S_{ji}]_{m \times 1} \quad i=1,2,\dots,n; j=1,2,\dots,m \quad (4.6)$$

Sıradaki işlem karar noktaları için sonuç dağılımının bulunmasıdır. n tane mx1 boyutlu S sütun vektöründen oluşan mxn boyutlu Formül (4.7) ile ifade edilen karar matrisi elde edilir;

$$K = [S_{ji}]_{m \times n} \quad (4.7)$$

W sütun vektörü ile karar matrisinin çarpımı ile karar noktalarının yüzde dağılımı elde edilir. İlgili işlemin gösterimi Formül (4.8) ile gösterilmiştir;

$$[S_{ji}]_{m \times n} \times [W_i]_{n \times 1} \quad (4.8)$$

4.3. Tutarsızlık İndeksi Hesaplaması

Karar verici bir kişi ya da bir grup olabilir. Problemin çözümünde önemli olan karar vericinin yaptığı değerlendirmelerin kendi içinde tutarlı olmasıdır. Problemin çözümünde kullanılan değerlendirme ölçeğinden seçilen ve ikili karşılaştırmalarda kullanılan sayısal değerler tamamen karar vericinin değerlendirmesine göre kullanılmaktadır. Bu nedenle AHP yöntemi yapılan karşılaştırmaların tutarlı olup olmadığını kontrol eder. Tam tutarlı olunması gerçek hayatta çok mümkün olmayan ikili karşılaştırmalar matrisindeki göreceli üstünlükler, matrisin en büyük özdeğer vektörünü hesaplayarak bulunabilir. Bu tür matrislerde her sütun normalize edilerek elde edilen normalize matristeki her satırdaki elemanların ortalaması alınır;

λ_{max} : A matrisinin en büyük özdeğerini ifade eder

$$A \cdot w = \lambda_{max} \cdot w \quad (4.9)$$

veya

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij} w_j}{\lambda_{max}}, (\forall_i = 1, 2, \dots, n) \quad (4.10)$$

Matrisin ideal durumdan ne kadar uzaklaştığını anlayabilmek için aşağıdaki eşitlik ile tutarsızlık indeksi(Tİ) hesaplanır;

$$TI = (\lambda_{max} - n) / (n - 1) \quad (4.11)$$

Herhangi bir boyuttaki matrisin rassal ortalama tutarsızlık indeksleri hesaplanmıştır. Hesaplanan değere rassal indeks (Rİ) denir.

Rassal indeks tablosu aşağıdaki gibidir. n=(1,2) için rassal indeks 0 olduğu için bu değerlere tabloda yer verilmemiştir.

Tablo 4.3. Rassal indeks tablosu

n	3	4	5	6	7	8	9
Rİ	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,4	1,45

Tutarsızlık oranı (TO) aşağıdaki formülle hesaplanır:

$$TO = \frac{TI}{RI} \quad (4.12)$$

Tutarsızlık için 0,10 üst değer olarak hesaplanmıştır. 0,10'dan büyük hesaplanan tutarsızlık oranları için karar vericinin ikili karşılaştırmalardaki değerlendirmelerinin tutarlı olmadığı ifade edilir. Bu gibi durumlarda en başa dönülerek karar vericinin değerlendirmeleri yeniden gözden geçirilmeli ve daha tutarlı değerlendirmeler yapılmaya çalışılmalıdır. Böylece karar verici değerlendirmeleri neticesindeki ikili karşılaştırmaların birbiriyle çelişmeyecek şekilde yapılanmasını sağlayabilir.

5. ELECTRE

Yöntem, seçim gerektiren sorunların çözümü için alternatifleri değerlendirmeye dayanır.

“Bir kaynakta ise yöntemi; alternatiflerin, tercih sıralamasına göre birbirleriyle kıyaslanması sonucu seçim yapılması olarak tanımlamışlardır” [8].

“Yöntemin uygulamasındaki iki temel adım aşağıdaki gibi tariflenmiştir:

- 1) Seçeneklerin ikili karşılaştırmaları sonucunda uyum ve uyumsuzluk göstergelerinin hesaplanması. Uyum ve Uyumsuzluk Eşiklerinin belirlenmesi.
- 2) Seçenekler arasındaki üstünlük ilişkilerinin kullanılması ile uygun seçeneklerin karar vericiye sunulması” [18].

“ELECTRE yöntemleri veri madenciliği çalışmalarına da katkıda bulunması açısından önemlidir” [19].

“ELECTRE yöntemi özellikle çok sayıda alternatifin daha ileri ve detaylı analiz için az sayıda tercih edilebilir alternatife indirgenmesi gerektiğinde yararlıdır” [20].

5.1. ELECTRE Yöntemlerinin Gelişimi

ELECTRE yöntemi üzerinde yapılan çalışmalar sonunda 6 farklı ELECTRE yöntemi geliştirilmiştir. ELECTRE yöntemleri ile seçim, sıralama ve atama problemlerine çözüm bulunabilmektedir. ELECTRE I ve ELECTRE IS seçim problemlerinde, ELECTRE II, III ve IV sıralama problemlerinde, ELECTRE TRI ise atama problemlerinde kullanılmaktadır.

“Karar vermek için kullanılacak kriterlerin aynı birim ile ölçülmediği durumlarda, söz konusu kriterleri aynı anda değerlendirmenin zorunlu olduğu çalışmalar için en uygun yöntem olarak ELECTRE I gösterilebilir” [15].

Tablo 5.1. ELECTRE yöntemleri

Yöntem	Tarih	Geliştirenler
ELECTRE I	1968	Bernard Roy
ELECTRE II	1971	Bernard Roy, P. Bertier
ELECTRE III	1978	Bernard Roy
ELECTRE IV	1982	Bernard Roy, J. C. Hugonnard
ELECTRE IS	1985	Bernard Roy, J.M. Skalka
ELECTRE TRI	1991-1992	Bernard Roy, D. Bouyssou, W.Yu

ELECTRE I yöntemi, modeli oluşturan seçenekler arasında ikili karşılaştırmalar yaparak en iyi seçeneği belirlemek üzerine kurulmuştur.

ELECTRE II yönteminin farkı modelde en iyi seçeneği veya seçenekler kümesi N'i bulduktan sonra çözümü bitirmemesi ve tüm seçenekleri iyiden kötüye doğru sıralamasıdır.

ELECTRE III yöntemi de, ELECTRE II yöntemi gibi en iyi seçeneği belirlemekte ve diğer seçeneklerin sıralamasını yapmaktadır. ELECTRE II bu işlemi yaparken seçeneklerin kriter skorları arasındaki farkları kullanmaktadır. ELECTRE III yönteminde ise herhangi iki seçeneğin bir kriterdeki skorları arasındaki farkın büyük veya küçük olması daha detaylı olarak incelenmektedir.

ELECTRE IV yönteminde de alternatifler arasında en iyi seçenek belirlenmekte ve diğer seçenekler kendi aralarında iyiden kötüye doğru sıralanmaktadır. ELECTRE IV yönteminin diğer seçeneklerden farkı ise kriter ağırlıklarını kullanmamasıdır. Kriter ağırlıklarının kullanılmaması da modelin çözüm sürecinden uyum ve uyumsuzluk göstergelerini direkt olarak kaldırmaktadır.

ELECTRE IS tekniği ELECTRE I yöntemine benzemektedir. Çözüm sonucunda sadece en iyi seçeneklerin oluşturduğu çekirdek bulunmakta ve seçenekler arasında iyiden kötüye doğru sıralama yapmamaktadır. Bu yöntemde seçeneklerin tümünün oluşturduğu A kümesi iki alt kümeye bölünür. Dolayısıyla ikişer adet uyumluluk ve uyumsuzluk setleri oluşturularak çözüme gidilmeye çalışılır.

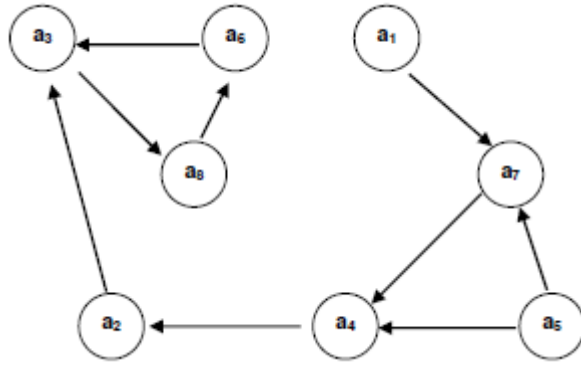
ELECTRE TRI yöntemi ise atama problemlerinde kullanılmaktadır.

5.2. Sıralama İlişkisi

Sıralama ilişkisi kısaca, çiftli karşılaştırmayla kurulmaktadır. Yani “A” alternatifi “B” alternatifine göre tercih ediliyor ise , $A \Rightarrow B$ ($A R B$) şeklinde gösterilir. $A \Rightarrow B$ ve $B \Rightarrow C$ ise $A \Rightarrow C$ olacak diye bir kural yoktur. Yani karar verici C’ yi A’ ya tercih edebilir ($C \Rightarrow A$) . Seçim için tüm alternatifler birbirleriyle kıyaslanmalıdır.

Sekiz alternatif arasında yapılan kıyaslamaları gösterecek olursak:

$$\begin{array}{ccc} (a_1 \rightarrow a_7), & (a_2 \rightarrow a_3), & (a_3 \rightarrow a_8), \\ (a_4 \rightarrow a_2), & (a_5 \rightarrow a_4), & (a_5 \rightarrow a_7), \\ (a_6 \rightarrow a_3), & (a_7 \rightarrow a_4), & (a_8 \rightarrow a_6) \end{array}$$



Şekil 5.1. Kıyaslamaların grafik gösterimi [4]

5.3. Kriterlerin Ağırlıklandırılması

ELECTRE yönteminde seçeneklerin karar vericiler tarafından önemlerine göre ağırlıklandırılmaları gerekmektedir. Karar verici için kriterler farklı ağırlıklarda olabilir. Kriterlerin ağırlıklandırılması işi verilecek kararın bireysel karar ya da grup kararı olması ile değişik şekillerde yorumlanabilir. Konu karar bireysel bir karar ise karar verici konu ile ilgili bilgisi, geçmiş tecrübeleri ya da çevresinden edineceği izlenim ya da yapacağı basit bir araştırma ile kriterlerine ağırlık saptayabilir. Konu karar bir grup kararı ise bu kez gruptaki kişilerin konu hakkında görüşleri devreye girecektir. Grup kararlarında kriter ağırlığı belirleme işi fikir birliğine varma gerekliliği nedeniyle çeşitli zorlukları da beraberinde getirir.

Burada kararın tümünde yapılabileceği gibi kriter ağırlığı belirleme aşamasında da beyin fırtınası tekniği kullanılabilir. Grup takilerin birbirlerini karşılıklı olarak talep ettikleri kriter ağırlığı için ikna etmesi gerekmektedir. Kişiler kendi deneyimlerinden yola çıkarak bir ikna yöntemi izleyebilirler. Grup kararlarında oy birliğine ya da en azından oy çokluğuna ulaşmak için ikna seansları sonrasında anket yapılabilir.

Karar verici her zaman küçük ölçekli kararlar vermez. Konu karar bazen bir işletmenin stratejisini belirleyecek, yönetim ya da yatırım şeklini değiştirecek bir karar da olabilir. Hatta bir devlet politikası, ekonomi yönetimi bile en nihayetinde karar verme işidir. Bu gibi durumlarda kriterlerin ve ağırlıklarının belirlenmesi çok daha profesyonel yöntemlerle yapılmalıdır. Karar vericiler üst düzey yönetici, alanında deneyimli politikacı ya da bürokratlar olabilir ancak kişisel yargıların olayı yönlendirmemesi için profesyonel yardım almak gerekebilir. İşletmeler bu konuda genelde bir danışmanlık firmasından destek alırlar. Danışmanlık firması çeşitli Pazar araştırmaları, müşteri nabızı ölçümleri ya da anketleri ile hem kriterleri hem de ağırlıklarını belirleyebilir. Kriterlerin veri olarak oluşmasından sonra bilimsel yöntemlerden yararlanılarak kriter ağırlıkları atama değil hesaplama yöntemiyle de bulunabilir. Burada AHP ve ANP yöntemleri kriter ağırlığı hesaplama da etkin rolleri olan yöntemlerdir. Kriter ağırlıkları hesaplandıktan sonraki aşamada hesaplanan ağırlıkların tutarlı olup olmadığının test edilmesine de imkan vardır. Kriter ağırlıklandırmada önemli nokta ağırlıkların toplamının 1'e eşit olmasıdır. Atanacak ağırlıklar kriter sayısı kaç olursa olsun ağırlıkların toplamda 1'e eşit olacak şekilde normalize edilmesi gerekmektedir.

5.4. ELECTRE I Uygulama Adımları

Uygulamada ELECTRE yöntemlerinden ELECTRE I kullanılacağı için sadece ELECTRE I için detaylı uygulama adımları ve algoritma anlatılacaktır.

Adım 1: Karar (Başlangıç) matrisi

Karar matrisinin satırlarında üstünlükleri sıralanmak istenen karar noktaları, sütunlarında ise karar vermede kullanılacak değerlendirme faktörleri yer alır. A ile ifade edilen karar matrisi karar verici tarafından oluşturulan başlangıç matrisidir ve şu şekilde ifade edilir;

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} \quad (5.1)$$

Adım 2: Standart karar matrisi

Standart Karar Matrisi, başlangıç matrisinin elemanlarından yararlanarak ve aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır;

$$x_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}} \quad (5.2)$$

Formülden hesaplanan x_{ij} değerlerinin oluşturduğu standart karar matrisi aşağıdaki şekilde ifade edilir;

$$X_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (5.3)$$

Adım 3: Ağırlıklı standart karar matrisi

Değerlendirme faktörlerinin karar verici açısından önemleri farklı olabilir. Öncelikle değerlendirme faktörlerinin ağırlıkları (w_i) belirlenmelidir.

Ağırlıkların toplamı 1 olmalıdır. Ağırlıkların toplamlarını ifade eden formül aşağıdaki gibidir;

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad (5.4)$$

Ağırlıkları çözüme yansıtılabilmek için ağırlıklı standart karar matrisi hesaplanır. Ağırlıklı standart karar matrisini oluşturmak için X matrisinin her bir sütunundaki elemanları ilgili w_i ile çarpılarak Y matrisi oluşturulur;

$$Y_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 x_{11} & w_2 x_{12} & \dots & w_n x_{1n} \\ w_1 x_{21} & w_2 x_{22} & \dots & w_n x_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ w_1 x_{m1} & w_2 x_{m2} & \dots & w_n x_{mn} \end{bmatrix} \quad (5.5)$$

Adım 4: Uyum ve uyumsuzluk setleri

ELECTRE I yönteminde her uyum setine bir uyumsuzluk seti karşılık gelir ve tüm ELECTRE I yöntemlerinde çözüme ulaşmak için bir uyum göstergesi değerinin hesap edilmesi gerekmektedir. Uyum setlerinin hesaplanması için Y matrisinden faydalanılır. Karar noktalarının değerlendirme faktörleri açısından birbirleriyle kıyaslanması söz konusudur. Uyum setleri aşağıdaki formül yardımıyla bulunur;

$$C_{kl} = \{j, y_{kj} \geq y_{lj}\} \quad (5.6)$$

Formülde genel olarak satır elemanlarının birbirlerine karşı büyüklüklerinin karşılaştırılması esastır. Uyum seti sayısı bu tip çoklu karar problemlerinde $(m.m - m)$ kadardır zira uyum setleri oluşturulurken $k \neq l$ olmalıdır. Uyum setindeki eleman sayısı ise en fazla değerlendirme faktörü sayısı (n) kadar olabilir.

ELECTRE yönteminde her uyum seti için (C_{kl}) bir uyumsuzluk seti (D_{kl}) mevcuttur. Başka bir deyişle uyum seti sayısı kadar uyumsuzluk seti sayısı vardır. Uyumsuzluk seti elemanları, ilgili uyum setine ait olmayan j değerlerinden oluşur.

Adım 5: Uyum ve uyumsuzluk matrislerinin oluşturulması

Uyum matrisinin oluşturulması için uyum setlerinden yararlanılır. C matrisi $m \times m$ boyutlu olup ve $k = l$ için değer almamaktadır.

Uyum matrisi aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır;

$$c_{kl} = \sum_{j \in C_{kl}} w_j \quad (5.7)$$

Formül yardımıyla hesaplanan C matrisi aşağıdaki şekilde ifade edilir;

$$C = \begin{bmatrix} - & c_{12} & c_{13} & \dots & c_{1m} \\ c_{21} & - & c_{23} & \dots & c_{2m} \\ \cdot & & & & \cdot \\ \cdot & & & & \cdot \\ \cdot & & & & \cdot \\ c_{m1} & c_{m2} & c_{m3} & \dots & - \end{bmatrix} \quad (5.8)$$

Uyumsuzluk matrisi D'nin elemanları ise aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanır;

$$d_{kl} = \frac{\max_{j \in D_{kl}} |y_{kj} - y_{lj}|}{\max_j |y_{kj} - y_{lj}|} \quad (5.9)$$

Formülün pay kısmında ilgili uyumsuzluk setlerinin mutlak farklarından büyük olanı seçilir. Payda kısmında ise Y matrisinde ilgili satırlardaki tüm elemanların karşılıklı mutlak farkları alınıp en büyüğü seçilir.

Uyumsuzluk matrisi D de uyum matrisi C gibi $m \times m$ boyutludur ve $k = l$ için değer almaz. Uyumsuzluk matrisi D aşağıdaki şekilde ifade edilir;

$$D = \begin{bmatrix} - & d_{12} & d_{13} & \dots & d_{1m} \\ d_{21} & - & d_{23} & \dots & d_{2m} \\ \cdot & & & & \cdot \\ \cdot & & & & \cdot \\ \cdot & & & & \cdot \\ d_{m1} & d_{m2} & d_{m3} & \dots & - \end{bmatrix} \quad (5.10)$$

Adım 6: Uyum üstünlük ve uyumsuzluk üstünlük matrisleri

Uyum üstünlük matrisi $m \times m$ boyutludur. Matrisin elemanları uyum eşik değeri ile uyum matrisi elemanlarının karşılaştırılması ile elde edilir. Uyum eşik değeri ($\underline{c}$) aşağıdaki şekilde hesaplanır;

$$\underline{c} = \frac{1}{m(m-1)} \sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m c_{kl} \quad (5.11)$$

Formüldeki m ifadesi karar noktası sayısını göstermektedir. $\underline{c}$ değeri $\frac{1}{m(m-1)}$ ile C matrisini oluşturan elamanların toplamının çarpımı olarak ifade edilebilir.

Uyum üstünlük matrisi F'nin elemanları (f_{kl}) 1 ya da 0 değerini alır. Bu durumda;

$$\begin{aligned} c_{kl} \geq \underline{c} \text{ ise } f_{kl} &= 1 \\ c_{kl} < \underline{c} \text{ ise } f_{kl} &= 0 \text{ olacaktır.} \end{aligned}$$

Uyumsuzluk eşik değeri ($\underline{d}$) aşağıdaki şekilde hesaplanır;

$$\underline{d} = \frac{1}{m(m-1)} \sum_{k=1}^m \sum_{l=1}^m d_{kl} \quad (5.12)$$

Uyumsuzluk üstünlük matrisi G'nin elemanları (g_{kl}) 1 ya da 0 değerini alır. Bu durumda;

$$\begin{aligned} d_{kl} \geq \underline{d} \text{ ise } g_{kl} &= 1 \\ d_{kl} < \underline{d} \text{ ise } g_{kl} &= 0 \text{ olacaktır.} \end{aligned}$$

Adım 7: Karar Verme

A alternatifinin B alternatifine ne kadar baskın olduğuna uyum indeksinin ne kadar büyük ve uyumsuzluk indeksinin ne kadar küçük olduğuna göre karar verilir. İkili karşılaştırmalarda uyum indeksi büyük olan ya da uyumsuzluk indeksi küçük olan alternatifler seçilecektir.

5.5. ELECTRE I Yönteminin Güçlü ve Zayıf Yönleri

Yöntemin güçlü yönleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Diğer karar verme yöntemlerine göre daha kolay uygulanabilir.
- Kalitatif ve kantitatif verinin bir arada kullanılmasına olanak tanır.
- Yüksek düzeyde veri, zaman ve insan gücüne ihtiyaç duyulmadan karar verilmesini sağlar.
- Birkaç kriterin karşılaştırıldığı, çok sayıda seçeneğin olduğu karar verme problemlerinde kullanımı elverişlidir.

Yöntemin zayıf yönleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Yöntem bazen tercih edilen alternatifleri belirlemede yeterli değildir. Sadece lider alternatifler üretilir.
- Ortalama ‘C’ ve ‘D’ değerlerinin kullanılması (bu değerler keyfi değerlerdir)

6. TOPSIS

TOPSIS yöntemi çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden bir tanesidir. Yöntem kullanılarak alternatif seçeneklerin belirli kriterler doğrultusunda ve kriterlerin alabileceği maksimum ve minimum değerler arasında ideal duruma göre karşılaştırılması gerçekleştirilmektedir. Yapılan bir çalışmada bir firma için tedarikçi seçimi TOPSIS ile yapılmıştır.[21] Halihazırda TOPSIS çok tercih edilen bir seçim yöntemidir. TOPSIS yöntemi bir işletim sistemi seçimi için [22], ya da proje seçiminde [23] kullanılan çalışmalar yayınlanmıştır. TOPSIS yöntemi 6 adımdan oluşan bir çözüm sürecini içerir. Pozitif-ideal çözüme en yakın, negatif-ideal çözüme en uzak mesafeyi amaçlar.

6.1. TOPSIS Uygulama Adımları

Yöntemin ilk üç adımı ELECTRE I ile ortaktır.

Adım 1: Karar (Başlangıç) matrisi

Karar matrisinin satırlarında üstünlükleri sıralanmak istenen karar noktaları, sütunlarında ise karar vermede kullanılacak değerlendirme faktörleri yer alır.

Adım 2: Standart karar matrisi

Standart karar matrisi başlangıç matrisi elemanlarının Formül (5.2) kullanılarak normalize edildiğinde oluşur.

Adım 3: Ağırlıklı standart karar matrisi

Ağırlıklı standart karar matrisini elde edebilmek için öncelikli olarak ağırlık değerleri (w_i) belirlenir. Formül (5.4)'te gösterildiği üzere ağırlıkların toplamı 1 olacaktır. Daha sonra standart karar matrisinin her bir sütunundaki elemanlar ilgili değeri ile çarpılarak Y matrisi oluşturulur.

Adım 4: İdeal (A^*) ve negatif ideal (A^-) çözümlerin oluşturulması

Ağırlıklı standart karar matrisi hesaplandıktan sonra ideal çözüm setinin oluşturulabilmesi için Y matrisindeki ağırlıklandırılmış değerlendirme faktörlerinin yani sütun değerlerinin en büyükleri (ilgili değerlendirme faktörü minimizasyon yönlü ise en küçüğü) seçilir.

İdeal çözüm setinin bulunması aşağıdaki formülde gösterilmiştir;

$$A^* = \left\{ \left(\max_i y_{ij} \mid j \in J \right), \left(\min_i y_{ij} \mid j \in J' \right) \right\} \quad (6.1)$$

İlgili formülden hesaplanacak set aşağıdaki gibidir;

$$A^* = \{y_1^*, y_2^*, \dots, y_n^*\} \quad (6.2)$$

Negatif ideal çözüm seti ise, Y matrisindeki ağırlıklandırılmış değerlendirme faktörlerinin yani sütun değerlerinin en küçükleri (ilgili değerlendirme faktörü maksimizasyon yönlü ise en büyüğü) seçilerek oluşturulur. Negatif ideal çözüm setinin bulunması aşağıdaki formülde gösterilmiştir;

$$A^- = \left\{ \left(\min_i y_{ij} \mid j \in J \right), \left(\max_i y_{ij} \mid j \in J' \right) \right\} \quad (6.3)$$

İlgili formülden hesaplanacak set aşağıdaki gibidir;

$$A^- = \{y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-\} \quad (6.4)$$

Adım 5: Ayırım ölçülerinin hesaplanması

TOPSIS yönteminde her bir karar noktasına ilişkin değerlendirme faktör değerinin ideal ve negatif ideal çözüm setinden sapmalarının bulunabilmesi için Euclidian Uzaklık Yaklaşımından yararlanılmaktadır. Ayırım (S_i^*) ve Negatif İdeal Ayırım (S_i^-) Ölçüsü olarak adlandırılmaktadır.

İdeal ayırım ölçüsünün hesaplanması için Formül (6.5) kullanılır;

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^*)^2} \quad (6.5)$$

Negatif ideal ayırım ölçüsünün hesaplanması için Formül (6.6) kullanılır;

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_j^-)^2} \quad (6.6)$$

Adım 6: İdeal çözüme göreli yakınlığın hesaplanması

Her bir karar noktasının ideal çözüme göreli yakınlığının (C_i^*) hesaplanmasında ideal ve negatif ideal ayırım ölçülerinden yararlanılır.

İdeal çözüme göreli yakınlık değerinin hesaplanması aşağıdaki formülde gösterilmiştir;

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+} \quad (6.7)$$

Burada C_i değeri $0 \leq C_i \leq 1$ aralığında değer alır ve $C_i=1$ ilgili karar noktasının ideal çözüme, $C_i=0$ ilgili karar noktasının negatif ideal çözüme mutlak yakınlığını gösterir.

6.2. TOPSIS Yönteminin Güçlü ve Zayıf Yönleri

Yöntemin güçlü yönleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- TOPSIS tamamen formüllere dayalı bir yöntemdir.
- AHP yöntemine göre gerçeğe daha yakındır.
- AHP ve ELECTRE daha sezgiseldir, TOPSIS ise daha aritmetik bir yöntemdir.
- Sezgisel olmadığı için hata oranı daha düşüktür.

Yöntemin zayıf yönleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Karar vericinin kişisel fikrini çözüme sentezleyemez.
- Formülasyonun yanlış kurulması durumunda yanlış bir sonuca ulaşılabilir.

7. OTOMOTİV SEKTÖRÜ

Otomotiv sektörü Motorlu Taşıt Aracı üreten bir sanayidir. Uzay-havacılık sanayiinden sonraki en karmaşık teknoloji gerektiren üretim otomotiv sanayiidir. Otomotiv sanayii, tüm sanayileşmiş ülkelerde ekonominin lokomotifini olarak kabul edilmektedir. Sektörün ekonomideki sürükleyici etkisi, diğer sanayi dalları ve sektörlerle olan yakın ilişkisinden kaynaklanmaktadır.

Otomotiv sektörü; demir-çelik, petro-kimya, lastik gibi temel sanayi dallarından yaptığı yüksek adetli alımlarla ekonomiyi canlı tutar. Otomotiv sektörü savunma sanayiinin gelişmesinde ve teknolojik düzeyin yükselmesinde temel oluşturmaktadır. Bu sanayi dalında halen, büyük bir teknolojik gelişme potansiyeli ve gücü bulunmaktadır.

Otomotiv'in ihtiyaç duyduğu altyapı, ilişkide olduğu ve alıcısı olduğu sektörler için teknolojik yeniliklerin sürükleyici etkisi olagelmıştır. Birebir ilişkide olmadığı, alıcısı bulunmadığı turizm, tarım, ulaştırma, hizmet gibi diğer sektörler için ise ihtiyaç duyulan altyapı Otomotiv sektörünün üretimi ile gerçekleşmektedir. Sektör ana sanayii olamayacak ancak küçük parça, donanım üreticisi yatırımcılar için de yan sanayii olma fırsatı sunmaktadır.

Otomotiv sektörü 1900'lü yılların başında kuruldu. Günümüzde dünyada toplam motorlu taşıt üretiminin yaklaşık % 70 ini otomobil üretimi oluşturmaktadır. 1910 yılında Ford tarafında ABD'de seri üretimin temelleri atıldı. ABD'nin ucuz ve vasıfsız işçilik kullanarak geliştirdiği Pazar, 1970'li yıllarda yaşanan krizle seri imalata dayalı üretim yapan üreticileri sarsarken yığın üretim yapan Japon üreticilere başarı getirdi. Öte yandan, son yıllarda dünyada ana sanayi şirketlerinin sayısının, şirket birleşmelerinden dolayı azaldığını ve bu şirketlerin giderek büyüdüğü de görüldü. 1980'lerde dünyada 85 bağımsız otomotiv üreticisi üretim yapıyordu.

Bu rakam 2000’de 18’e düştü önümüzdeki yıllarda ise bu sayının 10’a kadar düşeceği tahmin ediliyor. Ancak 2008 krizinde büyük sarsıntı geçiren sektör hakkındaki gelecek çok da net değil.

7.1. Otomotiv Yan Sanayi

Otomotiv sektörü kendisi dışında, ham madde ve yan sanayi ile otomotiv ürünlerinin tüketiciye ulaşmasını sağlayan ve bunu destekleyen pazarlama, bayi, servis, akaryakıt, finans ve sigorta sektörlerinde geniş iş hacmi ve istihdam yaratmaktadır. Ana sanayiindeki firmalar gün geçtikçe birleşmelerle daha kompakt hale gelse de yan sanayii gün geçtikçe güçlenip çeşitlenmektedir. Bu özellikleri nedeni ile otomotiv sanayii, stratejik bir sanayi olarak Hükümetlerin yakın ilgisini çekmekte ve bu sektör için özel bir planlama yapılmaktadır.

“Otomotiv ana sanayine yönelik üretim yapan firmalarca imal edilen başlıca ürün gruplarını aşağıdaki şekilde sınıflandırmak mümkündür:

- Komple motor ve motor parçaları
- Aktarma organları
- Fren sistemleri ve parçaları
- Hidrolik ve pnömatik aksamlar
- Süspansiyon parçaları
- Emniyet aksamları
- Kauçuk ve lastik parçalar
- Şasi aksam ve parçaları
- Dövme ve döküm parçalar
- Elektrik ekipmanları ve aydınlatma sistemleri
- Akü
- Oto camları
- Koltuklar” [24].

7.2. Türkiye’de Otomotiv Sektörü

Türkiye’de ilk otomobil üretme girişimi 1929’da Ford tarafından İstanbul serbest bölgede denenmiş montaj hattı kurulmuş fakat 1930’lu yılların ekonomik krizi içinde gelişim gösteremeden sona ermiştir. 1954 yılında tarım alanında da kullanılmaya uygun olan Jeep modellerinin Türkiye’de üretilmesi için Tuzla Jeep Fabrikası kurulmuş ve Türk Willys Overland askeri cip ve kamyonet yapımına başlanmıştır. 1955’te ise ticari kamyonet üretimine geçilmiştir. 1959 yılında Ford Motor Company ve Koç grubu girişimiyle Otosan kurulmuş ve otomobil üretimine dönük yatırımlar bakımından ilk adım atılmıştır. 1960 yılında kadrosu bütünüyle Türk olan Otosan fabrikasında günde 4 adet Ford Consul otomobil ile 8 adet Ford Thames kamyon üretimine, 1967 yılında da hafif ticari araç Ford Transit üretimine başlanmıştır. 1961 yılında dönemin Devlet Başkanı Cemal Gürsel’in emriyle Eskişehir Devlet Demiryolları Fabrikası’nda Türk mühendisler tarafından tamamiyle Türkiye’de tasarlanıp, geliştirilen ilk otomobil üretilmiş ve araca Gürsel’in isteği üzerine Devrim adı verilmiştir. O tarihlerde toplu iğne dahi üretemeyen bir ülkede 135 gün gibi çok kısa bir zamanda son derece kısıtlı imkanlarla tamamen Türk yapımı bir otomobil geliştirilmiş, bundan 4 tane üretilmiş; otomobiller için 3 farklı tipte 10 adet motor üretilmiştir. 1966 yılında Otosan adını bir yarışma ile belirlediği Anadol modelini üretmeye başlamıştır. Anadol’un üretime başlamasından sonra 1968 yılında Tofaş kurulmuş, 1971 yılında Murat 124 modelini İtalyan Fiat lisansı ile üretmeye başlamıştır. Yine 1969 yılında kurulan Oyak Fransız Renault lisansı ile ilk modelini 1971 yılında Renault 12 olarak hayata geçirmiştir. 90 ve 2000’li yıllarda ise Honda, Hyundai, Opel, Toyota gibi markalarda çeşitli yatırımlar yaparak Türkiye’de üretime başlamışlardır. Türkiye’de otomotiv sektörü, kurulduğu 1960’lı yıllardan bugüne önemli aşamalar kaydetmiştir.

“Bu aşamalar esas itibarıyla beş ana grupta toplanabilir:

- 1960’lı yıllarda “İthal İkamesi” amaçlı traktör ve ticari araçların montaj üretimi,
- 1970’li yıllarda aksam parça üretimine yönelik “Yerlileştirme” ve “Otomobil Üretimi”,
- 1980’li yıllarda “Kapasite ve Teknoloji Yatırımları”,
- 1990’lı yıllarda “Küresel Rekabet” için yeniden yapılanma ve küresel sanayi ile entegrasyon,
- 2000’li yıllarda daha yüksek katma değer yaratarak dünya pazarına yönelik tasarım ve üretim için “Sürdürülebilir Küresel Rekabet Süreci” ne giriş”[24].

Tüm bu gelişmelere rağmen ülkemizdeki ana sanayi otomotiv sektörü halen yabancı markalar için fason üretim merkezi olarak görülmektedir. Sanayi Bakanlığı'nın son günlerde yerli otomobil üretimine dair sektör firmalarından taleplerine ek olarak aşağıdaki şekilde tariflenmiş genel bir politikası da bulunmaktadır.

2012 yılı itibarıyla ülkemizde Otomotiv Sektörü'nde faaliyet göstermekte olan firmalar, Otomotiv Sanayicileri Derneği'nin verilerinden yola çıkarak aşağıdaki gibi sıralanabilir:

Tablo 7.1. 2012 yılı itibarıyla ülkemizde faaliyet gösteren otomotiv firmaları ve ürettikleri araç türü

Otomotiv Firmaları	Üretim yaptıkları araç türü	
	Ticari	Binek
Anadolu ISUZU	X	
BMC	X	
Ford OTOSAN	X	
Hattat	X	
Honda Türkiye		X
Hyundai Assan		X
Karsan	X	
Mercedes Benz Türk	X	
MAN	X	
Otokar	X	
Oyak-Renault		X
TEMSA	X	
TOFAŞ	X	X
Toyota		X
Türk Traktör	X	

Sanayi Bakanlığı tarifine göre otomotiv sektöründe:

Genel Amaç: Otomotiv sektörünün sürdürülebilir küresel rekabet gücünü artırmak ve ileri teknoloji kullanımının ağırlıklı olduğu katma değeri yüksek bir yapıya dönüşümünü sağlamak.

Hedefler: AR-GE altyapısını iyileştirmek, Şirketlerin tasarım, üretim, markalaşma beceri ve kapasitelerini artırmak, Otomotiv sektöründe iç ve dış pazarları geliştirmek.

7.3. Otomotiv Sektörü ve Müşteri Memnuniyeti

Otomotiv sektörü için müşteri memnuniyeti diğer pek çok sektörden daha önemlidir. Otomobil kullanıcıları satın aldıkları aracı uzun yıllar kullanmaktadırlar. Bu nedenle müşteriyi sadece satış anında memnun etmek yeterli değildir.

Araçlarının, her mekanik aracın olduğu gibi yıllık düzenli bakımlarının yapılması, lastik, vb. sarf malzemelerinin yıprandıkça değiştirilmesi gerekmektedir. Bunun yanında yine her mekanik araçta olduğu gibi otomobillerde de kullanıldıkça bazı sorunlar ortaya çıkabilmektedir. İster düzenli bakım ve parça değişimleri isterse de araçta çıkan mekanik sorunlar ve hatta yaşanan trafik kazaları nedeniyle müşteriler otomotiv bayi ağlarının servis kısmını düzenli olarak ziyaret edip hizmet almaktadırlar. Bu nedenle otomotiv firmaları için servis hizmetinin kalitesi büyük önem arz etmektedir. Satış kanalında sağlanan başarı satışların artışını doğal olarak da servis kanalındaki araç parkının ve memnun edilmesi gerekecek müşteri sayısının da artışını sağlamaktadır.

Otomotiv sektöründe müşteri memnuniyetinin sürdürülebilirliği gerçekte Satış / Satış Sonrası Faaliyetlerin başarısıyla doğru orantılıdır. Son yıllarda sektörde faaliyet gösteren firmalar bu alanda hizmet kalitesini artırmak için çaba sarfetmektedirler. Satış Sonrası kanalında müşteri memnuniyetinin sağlanması ve sürdürülebilmesi için de müşterilerle birebir iletişimde olan bayilerin çalışma şekillerinin, firmanın hizmet kalitesini sağlayabilecek düzeyde olması önemlidir.

7.4. Otomotiv Sektörü Satış Sonrası Hizmetlerde Bayiliğin Önemi

Aracını herhangi bir nedenle satış sonrası hizmeti almak üzere bayiye götüren bir kimsenin servisten aldığı hizmetten memnun kalması çok önemlidir. Satış anında gördüğü dekoratif, parlak ışıklarla donatılmış plazaların yanında araç tamir atölyeleri çok da çekici olmayabilir. Araç bir sorun nedeniyle servise gelmişse müşteri zaten bir memnuniyetsizlik sonucu oradadır. Müşterinin rutin bir bakım işlemi için gelmiş olsa bile beklentisi, en iyi ve hızlı bir şekilde hizmet alıp, satış anında gösterilen ilginin servis hizmeti sırasında da sürdürülmesidir.

7.4.1. Bayilerde müşteri ağırlama süreci

Müşterinin serviste bulunduğu süreye müşteri ağırlama süreci denir. Müşteri ağırlama süreci aslında bakım/onarım esnasında müşteriye özenli yaklaşma ve odaklanma sürecidir. Araçlarını beklerken, müşteriler genel olarak konukseverlik ve özenli bir yaklaşım beklentisi içindedir. Bu anlamda, müşterinin uygun bir yerde bulunan bekleme alanından faydalanmasının sağlanması ve kendilerine gerekli ilgi ve konukseverliğin gösterilmesi oldukça önem kazanmaktadır.

Müşterinin ağırlanması süreci, en az müşterilerin ihtiyacı olan bakım onarım işlerinin yerine getirilmesi kadar önemlidir. Çünkü bayilerin amacı sadece sorunu giderip müşteriyi göndermek değil; müşterinin serviste kaldığı sürede memnun olması, gerekli konukseverliği ve ilgiyi hissederek kendini güvende hissetmesi ve sonuçta servisten mutlu ayrılmasıdır. Başka bir deyişle, müşterinin ağırlanması sürecinde müşteri mutluluğu hedeflenir. Tüm bunların yanı sıra müşterilerin bekleme odasında geçirdikleri sürede bayi ürün ve hizmetlerinden bilgi sahibi olması da hedeflenir.

Müşteri gerektiği gibi ağırlandığında servise ve markaya çeşitli yararlar sağlar. Bu sürecin gerektiği gibi yapılmadığı durumlarda da bazı olumsuz sonuçlar doğabilecektir. Tüm bunlar yapılırken müşterilere karşı daima güleryüzlü olunması gerektiği hiçbir zaman unutulmamalıdır. Gerekli konukseverlik ve özen ancak güleryüzlü personel sayesinde mümkündür.

Müşterinin beklentileri güleryüzlü ve konuksever şekilde karşılandığı zaman müşteride gerekli güven, işbirliği sağlanabilecektir. Bunun yanında, servisin gerek iç gerekse de dış alanlarındaki temizlik ve düzen, yukarıda belirtilen duyguları uyandırmak için önemli bir tamamlayıcı unsurdur.

7.4.2. Müşterinin bayilerden beklentisi ve müşteri memnuniyeti sağlanması

Satış / Satış Sonrası işinin gelişmesi ve başarısı, müşterilerin beğenisini kazanmaya ve ilgili markayı tercih etmeye devam etmelerini sağlamaya bağlıdır. Rekabetin sürekli arttığı bir ortamda bayiler, tam olarak müşterilerin ne istediğini belirlemeli ve bayilerindeki herkesin bu ihtiyaçları karşılamak üzere birlikte çalışmaları sağlanmalıdır. Müşteriler araçlarının ilk seferde doğru şekilde onarılmasını, kendilerine nazik ve profesyonel bir şekilde davranılmasını isterler. Ticari ve filo müşterilerinin, eski aracı olan müşterilerin ve acelesi olan müşterilerin diğer müşterilerden farklı ihtiyaçları olabilir. Bu müşterilerin memnuniyetlerinin artırılması için daha fazla çaba gerekir. Müşterilerin memnun olması için operasyonel olarak aşağıdaki konulara dikkat edilmesi gerekmektedir.

- Müşteriye değer verilmesi
- Yapılan işin ve fiyatın açıklanması
- Müşteriye net fiyat verilmesi
- İlk seferde doğru tamir yapılması
- İş kalitesinin yüksek olması
- Soru ve şikayetlerin çözümü için çaba verilmesi
- Müşteri takibi yapılması
- Servis Bölümünün görünümünün iyi olması

Genel olarak müşteri memnuniyetini sağlayan üç ana etken; güven sağlamak, değer vermek ve uygunluktur.

Güven: Yapılan araştırmalarda güvenin müşteri memnuniyeti üzerinde % 45 etkili olduğu görülmüştür. Diğer bir deyişle, güven unsuru müşteri memnuniyetinin hemen hemen yarısını oluşturmaktadır.

Değer Vermek: Yapılan araştırmalarda değer vermenin müşteri memnuniyeti üzerinde % 15 etkili olduğu ölçülmüştür.

Uygunluk: Yapılan araştırmalarda uygunluğun müşteri memnuniyeti üzerinde yaklaşık % 40 etkili olduğu görülmüştür. Müşteriler kendilerine en yakın, en uygun lokasyonu tercih etmektedirler.

7.4.3. Otomotiv sektöründe müşteri sadakati oluşturulması

Başarının devamlılığı için ‘Hayat Boyu Müşteriler’, değişmeyen hedef olmalıdır. Müşteri sadakatının oluşturulması, müşterilerin sürekli olarak dinlendiği ve beklentilerinin karşılandığı, sonu olmayan bir süreçtir. Bu süreç, müşteriler ile dostane ilişkiler kurmayı ve bunları güçlendirmeyi sağlar. Sadakat bağının yaratıldığı bu süreç sonucunda, müşterilerin yeni araç, yedek parça ve aksesuar satın alma ve bakım/ onarım işleri için, bayiye geri dönmeleri sağlanır. Bu müşteriler, markayı, yakınlarına ve arkadaşlarına tavsiye ederek, bayiye daha fazla müşterinin gelmesini ve böylelikle işlerin gelişmesini sağlarlar.

Müşteri sadakatini ölçmek ve müşteri sadakatının gelişmesine yardımcı olmak amacıyla, müşteri beklentileri aşağı yukarı belirlenmiştir. Müşterilere beklentilerinin de üzerinde verilen hizmetle mükemmel satış ve servis deneyimi yaşatarak tam anlamıyla memnun müşterilerin sayısını artırmak hedef olmalıdır.

Servis sonrası müşteri teması, sorun alanlarını belirlemek ve müşteriden faydalı geri bildirimler toplamak için güzel bir fırsattır. Başarılı bir şekilde tamamlanmış müşteriyle servis sonrası iletişimi sayesinde, servis danışmanı müşterilerin, bakım/onarımdan memnun olup olmadıklarını anlar. Müşterinin varsa devam eden sorunları netleşir ve müşteri kendisiyle ilgilenildiği düşünür. Satış sonrası hizmetlerde profesyonel imaj sağlanır ve güçlendirilir. Bir sonraki periyodik bakımı müşteriye hatırlatılır, servise iş çekilir. Böylece müşteri memnuniyeti artar ve sadık müşteri ağı genişler.

Sadık müşteriler, artan rakip marka ürünlerine rağmen, bilinçli bir şekilde aynı markanın farklı ürün ve hizmetlerini tercih eden müşterilerdir. Bu müşteriler bayiden araç satın alan, servise gelen, yedek parça ve aksesuar satın alan müşterilerdir.

Sadık müşteriler, markayı başkalarına tavsiye etme konusunda isteklidirler ve olası sorunlarının marka tarafından en iyi şekilde çözümleneceğine inanırlar. Sektör için hedef tam anlamıyla müşteri memnuniyeti ve sadakatidir.

Sadık müşterilerin sağladığı yararlar:

- Sadık müşteriye çekmek için ekstra reklam ve promosyona ihtiyaç yoktur.
- Sadık müşteriler küçük sorunları şikayet haline getirmez, anlayışlı davranırlar.
- Sadık müşteriler bayinin nasıl çalıştığını bilirler ve daha az soru sorarak, daha az zamanın alırlar.
- Sadık müşteriler, bayi personeline arkadaşları gibi davranırlar, yardım etmeye daha hevesli olurlar.
- Sadık müşteriler bayiyi başkalarına tavsiye ederler. Bu daha çok satış ve daha çok sadık müşteri yaratmak için güzel bir fırsattır.

Sadık müşteri yaratmak hem servis hem de satış bölümlerinin sorumluluğudur. Satışın sadık bir müşterisi, servisin sadık bir müşterisine dönüşebilir; sadık bir servis müşterisi de satışın sadık bir müşterisi olabilir. Satış bölümünden memnun olmayan müşteriler, servis bölümünün de müşterisi olmayabilir. Eğer müşteri servisten memnun değilse, büyük bir ihtimalle bir sonraki aracı için bir başka bayiye ve hatta rakip markaya gidecektir. Müşteri sadakati satın alınamaz; yüksek seviyede müşteri memnuniyeti, müşteri beklentilerinin de üzerinde kaliteli bir hizmet sunularak kazanılır.

- Müşteri memnuniyeti sadakat yaratmanın temel yoludur.
- Tam anlamıyla memnun müşteri başka bayiye veya servise gitmez.
- Müşteriler ihtiyaçlarının karşılandığı, dürüst davranılan yerlerden alışveriş yaparlar.
- Tam anlamıyla müşteri memnuniyeti yaratmak, tüm bayi personelinin yüksek seviyede müşteri hizmet standardını gerçekleştirme isteğine bağlıdır.

Geleceğe yönelik amaç, müşterilerden sanayiye yön verecek bilgileri toplayarak, satış ve satış sonrası hizmet kalitesini en yüksek seviyeye ulaştırmak ve uzun vadeli müşteri sadakatini geliştirerek, rakipsiz bir hizmet verilmesini sağlamak olmalıdır.

8. ÇALIŞMANIN KAPSAMI

Bu çalışmada ülkemizde faaliyet göstermekte olan bir otomotiv firması için bayi seçimi problemi ele alınacaktır. Firmadaki mevcut süreç tanımlanıp analiz edilecek ve sürecin dezavantajlarını ortadan kaldırmak üzere AHP, ELECTRE ve TOPSIS yöntemleri kullanılarak çözüme ulaşılmaya çalışılacak ve çözümler karşılaştırılacaktır.

Mevcut durumda firmada bayi seçimi, çeşitli kriterlerin bilimsel olmayan yöntemlerle değerlendirmesi neticesinde yapılmaktadır. Firmada Satış / Satış Sonrası Saha Müdürleri ve Bayi Geliştirme Müdürlüğü çalışanları dönemsel olarak bölgelere ziyaretler gerçekleştiren ekiplerdir. İlgili ekipler yeni bayilik başvurusu yapıldığında çeşitli kriterleri subjektif yargılarla puanlamakta ve toplam puana göre bayi seçimi yapılmaktadır. Firma son 10 yılın en çok satış yapan firması olup ülkemizdeki diğer markalar arasında araç yoğunluğu en fazla olan firmadır. Firmanın bölgeler bazında bayi yoğunluğunu gösteren harita EK-A'dadır.

Buna göre firmanın:

- Marmara Bölgesi'nde 22
- Ege Bölgesi'nde 8
- Akdeniz Bölgesi'nde 10
- İç Anadolu Bölgesi'nde 19
- Karadeniz Bölgesi'nde 7
- Doğu Anadolu Bölgesi'nde 7
- Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde 6 adet olmak üzere toplam 79 bayisi bulunmaktadır.

Marmara Bölgesi, özellikle İstanbul nüfus ve araç yoğunluğu bakımından en fazla bayiliğe ihtiyaç duyulan bölgedir. Firmaya, İstanbul Anadolu bölgesi için aynı ilçeden 6 aday şirket bayilik için başvuruda bulunmuştur. Çalışmada, bayilik başvurusu yapmış olan 6 aday arasından seçim yapılacaktır.

Çalışmada seçim problemi Çok Ölçütlü Karar Verme başlığı altında incelenecektir. Seçim probleminde seçim için alternatifleri değerlendirmek üzere belirlenecek kriterler ilk olarak Satış / Satış Sonrası Bölge Müdürleri ve Bayi Geliştirme Müdürlüğü tarafından ağırlıklandırılacaktır. Öncelikle firmanın mevcut seçim sürecine uygun olarak bir seçim yapılacaktır. Ardından bu ağırlıklara göre çözüme ELECTRE I ve TOPSIS yöntemleriyle ulaşılabılır. Bir sonraki aşamada ise ağırlıklar AHP yöntemi ile belirlenecek ve seçim problemi, belirlenmiş ağırlıklar ile yine hem ELECTRE hem de TOPSIS yöntemi ile çözülecek ve sonuçlar karşılaştırılacaktır.

8.1. Bayilik Kavramı ve Bayi Adayları

İşletmeler tarafından bir ürünü satma ya da bir hizmeti verme konusunda izin verilmiş ve yetkilendirilmiş kişi veya kurumlara “Bayi” denir. Bayi kelimesi genel anlamda satış işi için kullanılsa da servis hizmeti için de bayilik sistemi kullanılmaktadır. İşletme, bayilik verdiği kişi ya da kurumları kendi standartlarında eğiterek hizmette devamlılığın sağlamaya çalışır. İşletme ve bayi adayı arasında aşağıdaki konuları netleştiren bir bayilik sözleşmesi yapılır.

- Tarafların görev ve sorumluluklarını belirtmek.
- İki kuruluş arasında ilişkiyi tanımlamak.
- Ticari hedefleri ve çalışma şekillerini belirlemek.
- Taraflar arasındaki ilişkiyi hukuki esaslara bağlamak.
- Çıkabilecek anlaşmazlıkların nasıl ve nerede çözüleceğini göstermek.

Anlaşmada, taraflar, anlaşmanın başlangıç ve bitiş tarihleri, hangi ürünleri kapsadığı, bayilik bölgesi, bölgede tek yetkili olup olmadığı, satış şekli, bayinin hak ve yükümlülükleri, üretici işletmenin hak ve yükümlülükleri, bayi komisyon veya kâr marjı, anlaşmanın süresi, bitimi ve fesih şartları, yasal merciler yer almalıdır.

Bundan sonraki bölümde ilgili otomotiv firmasına İstanbul Anadolu Bölgesi için bayi adaylık başvuru yapan 6 aday tanıtılacaktır.

8.1.1. Aday 1

Aspava Holding, bayilik için başvuruda bulunduğu bölgede tanınan ve güvenilen bir aile olup dış ticaret, turizm ve gıda gibi çeşitli ticaret alanlarında faaliyet göstermektedir. Bölgedeki konumu itibari ile ana arter üzerinde, stratejik pozisyonundaki bir arsayı 49 yıllığına kiralamıştır. Otomotiv sektöründe, rakip bir firmanın satış/satış sonrası hizmetlerini 7 yıldır sürdürmekte olduğundan sektöre dair tecrübeye sahiptir. Tanınan bir aile olmasının yanı sıra maddi anlamda da güçlü bir aile ve şirkettir. 2011 yıl sonu itibari ile bölgedeki vergi rekortmenleri arasına girmiş olup bayi adaylık başvurusunda 10 milyon TL lik finansal beyan etmiştir. Bayilik alması durumunda, stratejik konumdaki arsanın üzerine yetkili bayi plazasının inşaatına hemen başlayabilecektir. 3950 m²' lik bir alan üzerine kurmayı planladığı plaza için her türlü yasal gereklilikler de uygundur. Halihazırda yürütmekte oldukları otomotiv sektöründeki faaliyetler nedeniyle bu alanda yarı profesyonel olarak çalışmaktadırlar.

Diğer şirketle olan sözleşmeleri, adaylık başvurusuna herhangi hukuki bir engel tanımamaktadır ancak 7 yıllık iş ilişkisi nedeniyle firma kültürüne uyum konusunda karışıklık yaşanabilir. Öte yandan otomotiv sektöründeki faaliyetleri nedeniyle oluşturdukları müşteri portföylerinden yararlanılabilir. Aday, diğer ticari faaliyetlerini sürdürdüğü iki farklı ortağı nedeniyle de potansiyel müşteri sayısını kısa sürede artıracak güçtedir.

8.1.2. Aday 2

Yılmaz Kardeşler, otomotiv sektöründe başka bir marka için 3 yıldır bayilik faaliyetleri içerisinde. Ancak otomotiv sektöründe olduğu halde ürün olarak traktör satış hizmeti vermektedir. Mevcuttaki bayiliği sadece satış hizmetine yönelik olup, satış sonrası hizmetler konusunda faaliyeti yoktur. Buna rağmen bölgedeki potansiyel müşteri açısından en kuvvetli konumda olan bayi adaylarından biridir zira kendi bölgesinde oldukça fazla tanınan ve değer verilen bir aile şirketi konumundadır.

Bayi plazasını kurmak istediği alanda ortaklı sahipliği bulunmakta olup mevcut arsasının konumu ana arterlere oldukça yakın olması nedeniyle tercih sebebi olabilecek bir konumdadır. Diğer taraftan finansal açıdan gelişmeye oldukça açık bir konumdadır. Adaylık başvurusunda 3.2 milyon TL lik finansal beyanında bulunmuş ve 2000 m² lik arsa alanı ile faaliyete geçmek istemektedirler.

8.1.3. Aday 3

Altay Turizm A.Ş., halihazırda turizm ve otel işletmeciliği alanlarında faaliyet göstermektedir. Ülkenin bilinen ve saygın turizm şirketlerinden birinin bayiliğini ve şirketleri ile aynı isimdeki iş otelinin işletmeciliğini yürütmektedirler. Altay Turizm A.Ş., 14 yıllık turizm ve otel işletmeciliği tecrübesinin yanında otomotiv sektörüne de adım atmak istemektedir. Sektöre, geçen yıl bölgedeki Ticaret Odası'nın yaptırdığı pazar araştırması sonucunda bölgedeki potansiyel otomotiv müşterisi sonucu nedeniyle girmek istemektedir. Bu alana 4.5 milyon TL'lik sermaye ile başlamak isteyen şirket, sektöre olan ilgisi ve şu anda faaliyette olduğu alandaki çalışmaları nedeniyle kurumsal kültüre uyum gösterebilme kabiliyetine sahiptir. Gösterilen arsa bölgedeki üç ana arterden sahilyolu üzerinde ve oldukça stratejik bir konumda bulunmaktadır. 3000 m² lik arsaları ortak sahipli bir durumdadır.

8.1.4. Aday 4

Hisarlılar Ticaret A.Ş., bölgede yeni yeni tanınan, bir şirkettir. Uzun yıllardır tarım ürünleri ticareti üzerine çalışan şirket, 3 yıl önce bir Çin Otomotiv markasının bayiliğini almıştır. Sektördeki tecrübesi bazı diğer rakiplerine göre daha az olmasına karşın kurumsal kültüre uyum konusunda sorun yaşamayacakları düşünülmektedir. Çin üretimi araçların pazardaki kalitesizlik algısı nedeniyle potansiyel müşteri konusunda sıkıntı yaşayabilir. Bölgedeki ana arterlere bağlantı konumundaki bir cadde üzerinde bulunan 4200 m² lik bir arsayı 15 yıllığına kiralamış olan şirket, arsa metrekaresi açısından büyük de olsa arsanın daha çok yazlık olarak kullanılan bir bölgede bulunmasından dolayı yeterli sayıda yol üstü müşteri kazanamayabilir.

Şirket, adaylık başvurusunda 6.7 milyon TL gibi yüksek bir finansal güce sahip olduğunu beyan etmiştir.

8.1.5. Aday 5

Özşirinler A.Ş., bölgenin en tanınmış ailelerinden biridir. Bölgesel anlamda tanınırlığının yanı sıra tüm ülkeye dağılmış bir şekilde işleyen ticari faaliyetleri mevcuttur. Ayrıca son 2 yıldır aynı Holding bünyesinde bulunduğumuz diğer otomotiv şirketinin de bayiliğini yürütmektedir. Bu durum tanınırlık ve güvenilirliklerine katkıda bulunmaktadır. Ülke çapında büyük bir ağ ile yürüttükleri faaliyetler neticesinde şirket kültürüne uyum ve entegrasyon sorunu yaşanmayacaktır. 3800 m²'lik tapulu arsanın üzerinde bayilik faaliyeti yürütmek istemektedir. Arsa, sahilyolu ile çevreyolu arasında oldukça değerli bir konumda olduğu halde transit geçiş güzergahında olması nedeniyle beklenen potansiyel müşteri rakiplere nazaran daha az olabilir. Şirket, 4 milyon TL lik sermayesi ile sektöre girmeyi çok istemektedir.

8.1.6. Aday 6

Fazlıoğlu A.Ş., sektördeki tecrübe açısından 11 yıllık bir geçmişe sahiptir. Mevcutta yürütmekte olduğu başka bir otomotiv firmasına ait bayiliği bırakıp bayiliğimizi almak istemektedir. 9.6 milyon TL'lik bir sermayeyi bu geçiş için hazır eden şirket yetkilileri mevcutta kullandıkları 2750 3800 m²'lik ortaklı sahip oldukları alanı plaza için ayırabileceklerini belirtmektedirler. Konum olarak çok stratejik bir yerde bulunan arsa, şirkete getireceği potansiyel müşteri açısından da parlaktır.

Şu anda sektörde başka bir firmaya ait bayiliği olan şirket adaptasyon açısından biraz zorluk çekse de profesyonelliği sayesinde bu zorluğun üstesinden gelebilir. Bununla beraber şirketin silah sektöründe faaliyet gösteren bir başka işletmesi bulunmakta bu durum da özellikle bazı müşteriler için itibarı etkileyen bir durum olabilmektedir. Şirketin gösterdiği arsa ve sektördeki tecrübe bu dezavantajın etkisini nötralize edebilecek niteliktedir.

8.2. Literatür Taraması

Literatürde çeşitli çok ölçütlü karar verme yöntemleri kullanılarak işletmeler için daha çok tedarikçi seçimi yapılmış çalışmalar bulunmaktadır. Hem bayi seçimi yapılan hem de ELECTRE I ve TOPSIS yöntemlerinin karşılaştırmalı olarak kullanıldığı bir çalışma bulunmamaktadır. Çok ölçütlü karar verme yöntemleri genelde işletmelerin makine-ekipman alımları ya da üretim tekniği seçimi gibi konularda yaygın olarak kullanılmaktadır.

Literatürdeki çalışmalardan bazı örnekler vermek gerekirse:

İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde yapılan bir Yüksek Lisans Tez çalışmasında imalat sektöründe faaliyet göstermekte olan bir firma için Bulanık TOPSIS yöntemiyle tedarikçi seçimi yapılmıştır. [25]

Başka bir çalışmada TOPSIS yöntemini kullanarak toplu taşıma araçları için yolcu koltuğu kumaşı tedarikçisi seçimi problemi ele alınmıştır. [26]

Otomotiv sektörünü konu alan başka bir çalışmada ise Türk otomotiv firmalarının performans ölçümü ve analizi konusunda TOPSIS yöntemi kullanılmıştır. [27]

Bulanık TOPSIS yöntemi kullanılarak bir mağazalar zincirinin tedarikçilerinin değerlendirildiği bir çalışmada ayrıca Erzurum'da bir örnek uygulama yapılmıştır.[28]

Bütünleşik ANP ve VİKOR yöntemlerini kullanarak bir işletme için ERP yazılımı seçilimi probleminin ele alındığı bir çalışma bulunmaktadır.[29]

Tedarikçi firma seçimi üzerine yapılan başka bir çalışma ise yöntem olarak 0-1 Hedef Programlama ve AHP yöntemlerini kullanmıştır. [30]

Bulanık VIKOR yöntemi ile mobilya parçaları üreten bir firmanın ambalaj tedarikçisi seçim problemi ele alınmıştır.[31]

Tedarikçi seçimi konulu bir çalışmada ise, bir işletmenin tedarikçi seçimi problemi etkin bir sıralama yöntemi olan PROMETHEE ile ele alınmış ve alternatif tedarikçilerin öncelik sıraları bu yöntem ile hesaplanmıştır.[32]

Yine tedarikçi seçiminin konu alındığı bir çalışmada kriter ağırlıkları AHP yöntemi ile belirlenip tedarikçilerin sıralanarak çözüme ulaşılması sırasında ise TOPSİS yöntemi kullanılmıştır.[21]

Bir gıda işletmesine yönelik çalışmada yazarlar tedarikçi seçimini Bulanık TOPSİS yöntemiyle yapmışlardır. [33]

Verilen örneklerden de anlaşılacağı üzere literatürde çok ölçütlü karar verme yöntemleri genelde tedarikçi seçiminde kullanılmıştır. Bu nedenle bu çalışma işletmelerde bayi seçiminin çok ölçütlü karar verme yöntemleri kullanılarak yapılması konusunda bir ilk olacaktır.

8.3. ELECTRE I ve TOPSİS Yöntemlerini Kullanarak Bayi Seçimi Yapılması

Mevcut durumda bayilik başvurusu yapan adaylar, genelde subjektif kriterlerden oluşan bir değerlendirme kümesi ile karar verilirken bu çalışmada adaylar aşağıdaki 8 kritere göre değerlendirilecektir. Değerlendirme kriterleri belirlenirken Satış-Satış Sonrası Saha Operasyonları çalışanlarının görüşleri esas alınmıştır.

8.3.1. Değerlendirme kriterleri

8.3.1.1. Finansal durum

Bayilik başvurusu yapan adayların nakit ve menkul olarak beyan ettikleri finansalların tümüdür. Bayilik için gerekli yatırımları tümü için güçlü bir finansal tablo gereklidir. Mevcutta bir çok bayi finansal gücü sayesinde diğer konulardaki eksiklerini daha kolay ve hızlı şekilde tamamlayabilmektedirler.

Finansal durumu zayıf olan bayiler beklenen performansı karşılayamazlar. Bu nedenle bayilik için en önemli kriterlerden biri finansal durumdur. Finansal durumun hangi durumda kaç puan alacağı aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

8.3.1.2. İtibar / tanınırlık

Bayilik başvurusunda bulunan adayların bayinin açılacağı bölgede tanınır ve itibar sahibi olmaları önemlidir. Özellikle küçük şehirlerde müşteriler tanınan ve itibarlı bir kimse ya da şirket tarafından işletilen bayileri daha güvenilir bulmaktadırlar.

Müşteri memnuniyetinde güven duygusunun yeri oldukça önemlidir. Müşteri, güvendiği ve itibar ettiği bir bayiye hem satış hem de servis hizmeti almak istediğinde diğer bayilere tercih etmektedirler.

8.3.1.3. Servis alanı yeterliliği

Bayilerin ürünleri sergilemek ve satmak ayrıca eğer servis hizmeti de verecekse tamir için bir atölye olmak üzere oldukça geniş bir alana ihtiyaçları vardır. Servis alanının yeterli ve büyük olması hem şık ve ferah bir ortam yaratılmasına imkan sağlayacak hem de müşteri için bayi imajını güçlü kılacaktır. Servis alanı metrekaresi bayiliğin ne için verildiği ile de alakalıdır. Eğer bayilik sadece satış için verilmişse bu durumda nispeten daha küçük bir kapalı alan ve park alanı yeterli olacaktır. Eğer bayilik hem satış hem de servis hizmeti için verilmişse bu durumda daha geniş ve belki de iki ayrı birim olarak kullanılabilecek büyüklükte bir alana ihtiyaç olacaktır.

8.3.1.4. Lokasyon

Lokasyon kriteri bayi seçimi için oldukça önemli bir kriterdir. Bayinin plazasını inşa edeceği arsanın ana arterlere ya da sanayi bölgelerine yakınlığı büyük bir avantajdır. Müşterilerin ulaşımının kolay olacağı lokasyonlar müşteriler tarafından her zaman daha çok tercih edilecektir. Satılan ürün bayiden bayiye değişmediği için müşteri kendine yakın ve ulaşımı kolay olan bayiye tercih edecektir.

Satış sonrası hizmetleri için ise lokasyon kriteri çok daha önemlidir. Bakım vb. rutin işlemler dışında müşteriler araçlarında bir sorun olduğu durumda onarım hizmeti için bayilere gelirler. Aracın arıza ya da kaza yaptığı, yolda kaldığı durumlarda müşteriler ulaşımı kolay bayileri tercih edeceklerdir. Benzeri şekilde kasko yapan sigorta şirketleri de ana arterlere yakın ve ulaşımı kolay bayilerle daha kolay anlaşma yapabilmektedirler.

8.3.1.5. Sektördeki tecrübe

Bir konuda tecrübe sahibi olmak hemen her iş alanı için ciddi bir avantaj sağlar. Bireysel bir iş başvurusunda olduğu gibi bayi adaylığı konusunda da otomotiv sektöründe daha önce tecrübe edinmiş adaylar daha avantajlı konumdadırlar.

Burada önemli olan sektörün dinamiklerini, ana şirketin ve müşterinin beklentilerini bilmek ve işi buna göre yönetmektir. Sektördeki tecrübe hem ana şirkete karşı olan sorumluluklar ve ilişki anlamında bayiye rahatlatır hem de çalıştıracağı personeli müşterinin beklentilerine uygun olarak seçer.

8.3.1.6. Arsa durumu

Bayilik başvurusunda bulunan adayların bayi plazasını inşa etmeyi düşündükleri arsaya sahip olmaları ya da o arsayı kiralamaları arsanın durumunu ifade eder. Pek çok bayi adayı değerli semt ve lokasyondaki arsayı satın almak yerine kiralamayı tercih edebilir. Bu durumda arsa sahibi ile yaşanabilecek sorunlar ana işin yürütülmesine engel olmayacak şekilde kira sözleşmesi yapılmalıdır. Arsanın ortaklı bir sahiplik durumu varsa burada da arsa ortağı ile iş ilişkisini engellemeyecek ya da zedelemeyecek bir sözleşme yapılmalıdır.

Çıkabilecek herhangi bir anlaşmazlıkta bayinin taşınması vb. sıkıntılar yaşanabilir bu da müşterinin alıştığı ve bildiği lokasyonda bayiye bulamaması ve alışkanlığını kaybetmesi anlamına gelebilir.

8.3.1.7. Profesyonellik / firma kültürüne uyum

Profesyonellik, bayi adaylarının geçmişten bugüne kadar yaptıkları işlerden ileri gelen ticari faaliyetlerde kurumsal yapıya ne kadar uyum sağladıklarının ölçütü olarak kabul edilebilir. Bayilik almak istedikleri şirket otomotiv ana sanayiinde en büyük üretim hacmine sahip ve yüz yıla yakın bir kurumsal uluslararası tecrübeye ve kültüre sahiptir. Bayi adaylarının hem işleyişte hem de personel seçimlerinde firma kültürüne uygun şekilde hareket etmeleri belirlenir.

8.3.1.8. Potansiyel müşteri / ortak

Otomotiv bayiliği her ne kadar bir market işletmeciliğinden ve perakende mantığından farklı da olsa yapılan araştırmalar otomotiv satışlarının da müşterinin güvenini kazanmış bayilerde daha yoğun olduğu görülmüştür. Bayi adaylarının daha önceki ticari faaliyetlerinden getirdikleri potansiyel müşteri kitlesi, özellikle ticari araç ve filo satışlarında ciddi bir katkı sağlayacaktır.

8.3.2. Kriterlerin puanlanması

Bayi seçimi konusunda belirlenen değerlendirme kriterlerinin bazıları nicel bazıları ise nitel özelliktedir. Nitel özellikteki kriterler aşağıda sıralanmıştır:

- İtibar / tanınırlık
- Lokasyon
- Profesyonellik / Firma kültürüne uyum
- Potansiyel müşteri / Ortak kriterleri

Bu kriterler Satış Sonrası Bölge Müdürleri ve Bayi Geliştirme Müdürlüğü çalışanlarının başvurular sonrasında yaptıkları araştırma ve ziyaretler neticesinde 5'lik skala üzerinden verdikleri puanlarla derecelendirilmiştir.

Diğer, yani nicel kriterler aşağıda sıralanmıştır:

- Finansal durum
- Servis alanı yeterliliği
- Sektördeki tecrübe
- Arsa durumu

Nicel kriterlerin 5'lik sakala üzerinden puanlaması yapılmıştır. Hangi sayısal değer için kaç puan verileceği ise aşağıdaki tabloda gösterildiği şekildedir.

Tablo 8.1. Nicel kriterlerin 5'lik skala üzerinden puanlanması

Puan	Finansal durum	Servis alanı yeterliliği	Sektördeki tecrübe	Arsa durumu
1	1 milyon TL'den az	1000 m ² 'den az	0 yıl	ortaklı kiralık
2	1-3 milyon TL	1001-2000 m ²	0-3 yıl	kiralık
3	3-5 milyon TL	2001-3000 m ²	3-6 yıl	10+ yıl kiralık
4	5-8 milyon TL	3001-4000 m ²	6-10 yıl	ortaklı sahiplik
5	8 milyon TL ve üstü	4000 m ² ve üstü	10 yıl ve üstü	sahip

8.3.3. Bayi adaylarının kriter puanlarının belirlenmesi

Bayi adaylarının nicel kriterler için sonuçları Tablo 8.2’de özetlendiği gibidir. Nitel kriterler için ise puanlama bayi adaylarını ziyaret eden Satış / Satış Sonrası Bölge Müdürleri ve Bayi Geliştirme Müdürlüğü çalışanlarının ziyaretler neticesindeki görüşleri doğrultusunda yapılmıştır. İlgili çalışanların puanlamaları yapabilmeleri için Ek-B’deki anket formu ile anket yapılmıştır.

Tablo 8.2. Adaylar için nicel kriter değerleri

Nicel Kriterler	Aday 1	Aday 2	Aday 3	Aday 4	Aday 5	Aday 6
Finansal durum (milyon TL)	10	3,2	4,5	6,7	4	9,6
Servis alanı yeterliliği (m ²)	3950	2000	3000	4200	3800	2750
Sektördeki tecrübe	7	3	-	5	2	11
Arsa durumu	10+ yıl kira	ortaklı sahip	ortaklı sahip	10+ yıl kira	sahip	ortaklı sahip

Yapılan çalışmanın neticesinde bayi adaylarının nicel ve nitel kriterler için 5’lik skala üzerinden aldıkları puan Tablo 8.3’te özetlenmiştir.

Tablo 8.3. Bayi adaylarının kriterler için aldıkları puanlar

KRİTERLER	Aday 1	Aday 2	Aday 3	Aday 4	Aday 5	Aday 6
Finansal durum	5	3	3	4	3	5
İtibar / Tanınırlık	5	5	4	3	5	2
Servis alanı yeterliliği	4	2	3	5	4	3
Lokasyon	5	4	5	3	4	5
Sektördeki tecrübe	4	2	1	3	2	5
Arsa durumu	3	4	4	3	5	4
Profesyonellik/ Firma kültürüne uyum	3	4	4	4	5	4
Potansiyel müşteri/ortak	4	5	3	2	3	5

9. UYGULAMA

9.1. Firmadaki Mevcut Bayi Seçimi Yöntemiyle Çözüm

Çalışmaya konu olan otomotiv firmasında şu anda kriterlere 5’li sakala üzerinden puan verilmekte ve her bir aday için kriterlerden aldığı toplam puan hesaplanmaktadır. Bu yöntemde her bir kriterin aynı önemde olduğu kabul edilmektedir. Yöntemin her kritere eşit önem vermesi gerçekte firmanın temel politikalarına uygun bir sonuç elde edilmesine engel olmaktadır. Hesaplama yöntemi ise bilimsellikten uzak sadece dört işlem mantığında gerçekleştirilip sonuca ulaşmaya çalışılmaktadır.

Tablo 9.1. Bayi adaylarının kriterlerden aldıkları toplam puanlar

KRİTERLER	Aday 1	Aday 2	Aday 3	Aday 4	Aday 5	Aday 6
Finansal durum	5	3	3	4	3	5
İtibar / Tanınırlık	5	5	4	3	5	2
Servis alanı yeterliliği	4	2	3	5	4	3
Lokasyon	5	4	5	3	4	5
Sektördeki tecrübe	4	2	1	3	2	5
Arsa durumu	3	4	4	3	5	4
Profesyonellik/ Firma kültürüne uyum	3	4	4	4	5	4
Potansiyel müşteri/ortak	4	5	3	2	3	5
TOPLAM PUAN	33	29	27	27	31	33

6 bayi adayı için kriterlere verilmiş puanların toplamaları Tablo 9.1’da verilmiştir. Sonuçlarda dikkat çeken bir nokta; adaylardan Aday 1 ve Aday 6’nın puanlarının eşit çıkmış olması ve diğer bazı adayların da en yüksek puanlı adaylara çok yakın sonuçlar aldığı görülmektedir. Bu noktada mevcut yöntemde sağlıklı seçim yapılması çok da mümkün değildir.

Karar verici seçenekler arasında kararsız kalabileceği gibi, gerçekte firma politikalarına göre daha önemli bir kriterden düşük puan almış bir adayı da bu yöntemle seçmek mümkün olabilir.

Orta ve uzun vadede yanlış bir seçim yapmanın firma ve aday arasındaki sözleşmelerin bağlayıcılığı nedeniyle ciddi sorunlara yol açabileceği bilinmektedir.

Bayilik sözleşmesi yapılmış bir aday ile bayiliği sonlandırmak her iki taraf için de ciddi bir süreç ve yükümlülük anlamındadır. Bu nedenle firmanın mevcut aday seçim prosedürüne alternatif bir prosedür geliştirilecek ve daha bilimsel bir yaklaşım ile firmanın politikalarına daha uygun seçim yapılması sağlanmaya çalışılacaktır.

9.2. ELECTRE I ile Çözüm

9.2.1. Karar (Başlangıç) matrisi

ELECTRE ile çözümün ilk aşaması olarak adayların kriter puanları bir matrise aktararak karar (başlangıç) matrisi oluşturulur.

Tablo 9.2. Karar (Başlangıç) matrisi

KRİTERLER	Finansal durum	İtibar / tanınırlık	Servis alanı yeterliliği	Lokasyon	Sektördeki tecrübe	Arsa durumu	Profesyonellik / Firma kültürüne uyum	Potansiyel müşteri / ortak
Aday 1	5	5	4	5	4	3	3	4
Aday 2	3	5	2	4	2	4	4	5
Aday 3	3	4	3	5	1	4	4	3
Aday 4	4	3	5	3	3	3	4	2
Aday 5	3	5	4	4	2	5	5	3
Aday 6	5	2	3	5	5	4	4	5

9.2.2. Standart karar matrisinin oluşturulması

ELECTRE yöntemi ile çözümde ikinci aşamada karar matrisi normalize edilerek standart karar matrisi elde edilir. Çözümde bu aşamadan itibaren tablo gösterimlerinde kriterler aşağıdaki şekilde ifade edilecektir.

K1: Finansal durum

K2: İtibar / tanınırlık

K3: Servis alanı yeterliliği

K4: Lokasyon

K5: Sektördeki tecrübe

K6: Arsa durumu

K7: Profesyonellik / firma kültürüne uyum

K8: Potansiyel müşteri / ortak

Tablo 9.3. Standart karar matrisi

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
Aday 1	0,52	0,49	0,45	0,46	0,52	0,31	0,30	0,43
Aday 2	0,31	0,49	0,23	0,37	0,26	0,42	0,40	0,53
Aday 3	0,31	0,39	0,34	0,46	0,13	0,42	0,40	0,32
Aday 4	0,41	0,29	0,56	0,28	0,39	0,31	0,40	0,21
Aday 5	0,31	0,49	0,45	0,37	0,26	0,52	0,51	0,32
Aday 6	0,52	0,20	0,34	0,46	0,65	0,42	0,40	0,53

9.2.3. Kriter ağırlıklandırma

9.2.3.1. Atama yoluyla kriter ağırlığı elde edilmesi

Kriterler için Satış / Satış Sonrası Bölge Müdürleri ve Bayi Geliştirme Müdürlüğü çalışanlarından toplam 20 kişiye her bir kritere 1 ile 5 arasında puan vermeleri istenmiştir. Verilen puanların ortalaması alınarak, kriter ağırlıklarının toplamı 1 olacak şekilde normalize edilmiştir.

Tablo 9.4. Atama yoluyla elde edilen kriter ağırlıkları

Kriter	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
Ağırlık	0,07	0,02	0,02	0,34	0,27	0,01	0,14	0,14

Kriter ağırlıklandırmadaki subjektif yargıların etkisini azaltmak amacıyla kriter ağırlıkları bir de AHP yöntemiyle hesaplanmıştır.

9.2.3.2. AHP yöntemi ile kriter ağırlığı elde edilmesi

Bayi seçimi probleminde AHP yöntemi kriter ağırlıklarının belirlenmesi için kullanılacaktır. Bunun için kriterler değerlendirme ölçeği kullanılarak ikili olarak karşılaştırılmışlardır.

Tablo 9.5. Değerlendirme ölçeği kullanılarak kriterlerin ikili karşılaştırılması

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	1	3	3	1/5	1/4	7	1/2	1/2
K2	1/3	1	1	1/9	1/8	3	1/6	1/6
K3	1/3	1	1	1/9	1/8	3	1/6	1/6
K4	5	9	9	1	1/2	8	3	3
K5	4	8	8	2	1	9	2	2
K6	1/7	1/3	1/3	1/8	1/9	1	1/9	1/9
K7	2	6	6	1/3	1/2	9	1	1
K8	2	6	6	1/3	1/2	9	1	1

Hesaplamalarda kolaylık olması açısından kriterlerin karşılaştırma matrisindeki değerler ondalık değerlere dönüştürülmüştür. İlk adım olarak sütun değerlerinin toplamı alınmıştır.

Tablo 9.6. Özvektör ve toplamalarının hesaplanması

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	1,00	3,00	3,00	0,20	0,25	7,00	0,50	0,50
K2	0,33	1,00	1,00	0,11	0,13	3,00	0,17	0,17
K3	0,33	1,00	1,00	0,11	0,13	3,00	0,17	0,17
K4	5,00	9,00	9,00	1,00	0,50	8,00	3,00	3,00
K5	4,00	8,00	8,00	2,00	1,00	9,00	2,00	2,00
K6	0,14	0,33	0,33	0,13	0,11	1,00	0,11	0,11
K7	2,00	6,00	6,00	0,33	0,50	9,00	1,00	1,00
K8	2,00	6,00	6,00	0,33	0,50	9,00	1,00	1,00
Toplam	14,81	34,33	34,33	4,21	3,11	49,0	7,94	7,94

Özvektör matrisindeki her bir değer, ilgili sütun toplamına bölünerek sütun vektörü ile aşağıdaki matris elde edilir. Elde edilen yeni matriste sütun değerlerinin toplamı 1'e eşittir.

Tablo 9.7. Sütun vektörünün hesaplanması

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
K1	0,07	0,09	0,09	0,05	0,08	0,14	0,06	0,06
K2	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,06	0,02	0,02
K3	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,06	0,02	0,02
K4	0,34	0,26	0,26	0,24	0,16	0,16	0,38	0,38
K5	0,27	0,23	0,23	0,47	0,32	0,18	0,25	0,25
K6	0,01	0,01	0,01	0,03	0,04	0,02	0,01	0,01
K7	0,14	0,17	0,17	0,08	0,16	0,18	0,13	0,13
K8	0,14	0,17	0,17	0,08	0,16	0,18	0,13	0,13

Bir sonraki aşamada her satır için satır ortalaması (w) bulunur. Gerçekte AHP ile elde edilen kriter ağırlıkları (w) olarak ifade edilir. Bu değerleri kullanmadan önce tutarsızlık oranını hesaplayarak ikili karşılaştırmalarda kullanılan değerlendirme ölçeğinden alınıp kullanılan değerlerin tutarlı olup olmadıkları kontrol edilecektir.

Bulunan ortalama değerlerin satır değerleri ile çarpımlarının toplamı karar yüzde dağılımı $A(w)$ olarak ifade edilir. $A(w)$ değerinin (w) değerine bölünmesiyle özdeğer λ değerleri elde edilir. Çözüm için özdeğer λ 'nın maksimumuna ihtiyaç vardır.

Tablo 9.8. Ortalama, karar yüzde dağılımı ve özdeğer

(w)	A(w)	λ
0,08	0,66	8,25
0,03	0,26	8,67
0,03	0,26	8,67
0,27	2,39	8,85
0,28	2,38	8,50
0,02	0,15	7,50
0,14	1,22	8,71
0,14	1,22	8,71

$$\lambda_{\max}: 8,48$$

Rassal indeks $n=8$ için 1,4

Tutarsızlık indeksi: $(8,48-8)/7=0,07$

Tutarsızlık oranı $=0,07/1,4=0,05$

Hesaplanan değer 0,1'den küçük olduğu için (w) değerleri hesaplamalarda kullanılabilir.

Tablo 9.9. AHP yöntemiyle elde edilen kriter ağırlıkları

Kriter	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
Ağırlık	0,08	0,03	0,03	0,27	0,28	0,02	0,14	0,14

9.2.4. Ağırlıklı standart karar matrisinin oluşturulması

ELECTRE yönteminin 4. adımında standart karar matrisi için kriterlere verilen ağırlıkların çarpımı yapılır. Çarpım işlemi neticesinde ağırlıklı standart karar matrisi elde edilir.

Tablo 9.10. Ağırlıklı standart karar matrisi (atanmış ağırlık)

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
Aday 1	0,035	0,011	0,010	0,157	0,141	0,003	0,041	0,058
Aday 2	0,021	0,011	0,005	0,125	0,070	0,004	0,055	0,072
Aday 3	0,021	0,009	0,008	0,157	0,035	0,004	0,055	0,043
Aday 4	0,028	0,007	0,013	0,094	0,105	0,003	0,055	0,029
Aday 5	0,021	0,011	0,010	0,125	0,070	0,005	0,068	0,043
Aday 6	0,035	0,004	0,008	0,157	0,176	0,004	0,055	0,072

Tablo 9.11. Ağırlıklı standart karar matrisi (AHP ile belirlenmiş ağırlık)

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
Aday 1	0,041	0,015	0,014	0,126	0,144	0,006	0,044	0,062
Aday 2	0,025	0,015	0,007	0,101	0,072	0,007	0,059	0,077
Aday 3	0,025	0,012	0,011	0,126	0,036	0,007	0,059	0,046
Aday 4	0,033	0,009	0,018	0,076	0,108	0,006	0,059	0,031
Aday 5	0,025	0,015	0,014	0,101	0,072	0,009	0,073	0,046
Aday 6	0,041	0,006	0,011	0,126	0,181	0,007	0,059	0,077

9.2.5. Uyum ve uyumsuzluk setlerinin oluşturulması

ELECTRE yönteminde bir sonraki adım uyum ve uyumsuzluk setlerinin oluşturulması olacaktır. Bunun için MS Office Excel programı üzerinde her bir aday kriter skoru üzerinden diğer adaylarla karşılaştırılmıştır. Atanmış ve AHP ile belirlenmiş ağırlıklara göre uyum ve uyumsuzluk setleri birbiri ile aynı olup aşağıda verildiği gibidir.

Tablo 9.12. Uyum setleri

Uyum setleri			
C(1,2)	1,2,3,4,5,-,-,-	C(4,1)	-, -,3,-, -,6,7,-
C(1,3)	1,2,3,4,5,-,-,8	C(4,2)	1,-,3,-,5,-,7,-
C(1,4)	1,2,-,4,5,6,-,8	C(4,3)	1,-,3,-,5,-,7,-
C(1,5)	1,2,3,4,5,-,-,8	C(4,5)	1,-,3,-,5,-,-,-
C(1,6)	1,2,3,4,-,-,-,-	C(4,6)	-,2,3,-,-,-,7,-
C(2,1)	-,2,-,-,-,6,7,8	C(5,1)	-,2,3,-,-,6,7,-
C(2,3)	1,2,-,-,5,6,7,8	C(5,2)	1,2,3,4,5,6,7,-
C(2,4)	-,2,-,4,-,6,7,8	C(5,3)	1,2,3,-,5,6,7,8
C(2,5)	1,2,-,4,5,-,-,8	C(5,4)	-,2,-,4,-,6,7,8
C(2,6)	-,2,-,-,-,6,7,8	C(5,6)	-,2,3,-,-,6,7,-
C(3,1)	-, -, -,4,-,6,7,-	C(6,1)	1,-,-,4,5,6,7,8
C(3,2)	1,-,3,4,-,6,7,-	C(6,2)	1,-,3,4,5,6,7,8
C(3,4)	-,2,-,4,-,6,7,8	C(6,3)	1,-,3,4,5,6,7,8
C(3,5)	1,-,-,4,-,-,-,8	C(6,4)	1,-,-,4,5,6,7,8
C(3,6)	-,2,3,4,-,6,7,-	C(6,5)	1,-,-,4,5,-,-,8

Tablo 9.13. Uyumsuzluk setleri

Uyumsuzluk setleri	
D(1,2)	-,-,-,-,6,7,8
D(1,3)	-,-,-,-,6,7,-
D(1,4)	-,-,3,-,-,7,-
D(1,5)	-,-,-,-,6,7,-
D(1,6)	-,-,-,-,5,6,7,8
D(2,1)	1,-,3,4,5,-,-
D(2,3)	-,-,3,4,-,-,-
D(2,4)	1,-,3,-,5,-,-
D(2,5)	-,-,3,-,-,6,7,-
D(2,6)	1,-,3,4,5,-,-
D(3,1)	1,2,3,-,5,-,-,8
D(3,2)	-,2,-,-,5,-,-,8
D(3,4)	1,-,3,-,5,-,-
D(3,5)	-,2,3,-,5,6,7,-
D(3,6)	1,-,-,-,5,-,-,8
D(4,1)	1,2,-,4,5,-,-,8
D(4,2)	-,2,-,4,-,6,-,8
D(4,3)	-,2,-,4,-,6,-,8
D(4,5)	-,2,-,4,-,6,7,8
D(4,6)	1,-,-,4,5,6,-,8
D(5,1)	1,-,-,4,5,-,-,8
D(5,2)	-,-,-,-,-,8
D(5,3)	-,-,-,4,-,-,-
D(5,4)	1,-,3,-,5,-,-
D(5,6)	1,-,-,4,5,-,-,8
D(6,1)	-,2,3,-,-,-,-
D(6,2)	-,2,-,-,-,-,-
D(6,3)	-,2,-,-,-,-,-
D(6,4)	-,2,3,-,-,-,-
D(6,5)	-,2,3,-,-,6,7,-

9.2.6. Uyum ve uyumsuzluk eşik değerlerinin hesaplanması

Formül (5.11) ve Formül (5.12) kullanılarak uyum ve uyumsuzluk eşik değerleri aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

- Buna göre atanmış ağırlıklar için:
- Uyum eşik değeri $\underline{c} = 0,60$ iken uyumsuzluk eşik değeri $\underline{d} = 0,74$ bulunur.
- AHP ile belirlenmiş ağırlıklar için:
- Uyum eşik değeri $\underline{c} = 0,60$ iken uyumsuzluk eşik değeri $\underline{d} = 0,72$ bulunur.

9.2.7. Seçim

Çözümün son aşamasında ise bir önceki aşamada hesapladığımız uyum ve uyumsuzluk eşik değerleri ile uyum ve uyumsuzluk setlerinin karşılaştırması yapılacaktır. Uyum setleri ile uyum eşik değerinin karşılaştırmasında tercih edilecek durum uyum setindeki ilgili değer uyum eşik değerinden büyük olması iken, uyumsuzluk setleri ile uyumsuzluk eşik değerinin karşılaştırmasında tercih edilecek durum uyumsuzluk setindeki ilgili değer uyumsuzluk eşik değerinden küçük olmasıdır.

Atanmış ağırlıklar için ikili karşılaştırmalar ve tercihler Tablo 9.18’de, AHP ile belirlenmiş ağırlıklar için ikili karşılaştırmalar ise Tablo 9.19’da gösterilmiştir.

Tablo 9.14. Uyum ve uyumsuzluk setleri ile eşik değerlerinin karşılaştırılması (atanmış ağırlıklar için)

	C_{kl}	$C_{kl} \geq \underline{C}$		D_{kl}	$D_{kl} < \underline{D}$
C12	0,72	EVET	D12	0,20	EVET
C13	0,86	EVET	D13	0,13	EVET
C14	0,84	EVET	D14	0,22	EVET
C15	0,86	EVET	D15	0,39	EVET
C16	0,45	HAYIR	D16	1,00	HAYIR
C21	0,30	HAYIR	D21	1,00	HAYIR
C23	0,64	EVET	D23	0,89	HAYIR
C24	0,64	EVET	D24	0,81	HAYIR
C25	0,83	EVET	D25	0,47	EVET
C26	0,30	HAYIR	D26	1,00	HAYIR
C31	0,48	HAYIR	D31	1,00	HAYIR
C32	0,57	HAYIR	D32	1,00	HAYIR
C34	0,64	EVET	D34	1,00	HAYIR
C35	0,54	HAYIR	D35	1,00	HAYIR
C36	0,53	HAYIR	D36	1,00	HAYIR
C41	0,17	HAYIR	D41	1,00	HAYIR
C42	0,50	HAYIR	D42	1,00	HAYIR
C43	0,50	HAYIR	D43	0,89	HAYIR
C45	0,36	HAYIR	D45	0,89	HAYIR
C46	0,18	HAYIR	D46	1,00	HAYIR
C51	0,19	HAYIR	D51	1,00	HAYIR
C52	0,86	EVET	D52	1,00	HAYIR
C53	0,66	EVET	D53	0,89	HAYIR
C54	0,64	EVET	D54	2,00	HAYIR
C56	0,19	HAYIR	D56	1,00	HAYIR
C61	0,95	EVET	D61	0,19	EVET
C62	0,98	EVET	D62	0,06	EVET
C63	0,98	EVET	D63	0,03	EVET
C64	0,95	EVET	D64	0,07	EVET
C65	0,81	EVET	D65	0,13	EVET

Tablo 9.15. Uyum ve uyumsuzluk setleri ile eşik değerlerinin karşılaştırılması (AHP ile belirlenmiş ağırlıklar için)

	C_{kl}	$C_{kl} \geq \underline{C}$		D_{kl}	$D_{kl} < \underline{D}$
C12	0,69	EVET	D12	0,21	EVET
C13	0,84	EVET	D13	0,14	EVET
C14	0,82	EVET	D14	0,29	EVET
C15	0,84	EVET	D15	0,41	EVET
C16	0,41	HAYIR	D16	1,00	HAYIR
C21	0,34	HAYIR	D21	1,00	HAYIR
C23	0,70	EVET	D23	0,70	EVET
C24	0,61	EVET	D24	0,78	HAYIR
C25	0,81	EVET	D25	0,47	EVET
C26	0,34	HAYIR	D26	1,00	HAYIR
C31	0,44	HAYIR	D31	1,00	HAYIR
C32	0,55	HAYIR	D32	1,00	HAYIR
C34	0,61	EVET	D34	1,00	HAYIR
C35	0,50	HAYIR	D35	1,00	HAYIR
C36	0,50	HAYIR	D36	1,00	HAYIR
C41	0,19	HAYIR	D41	1,00	HAYIR
C42	0,53	HAYIR	D42	1,00	HAYIR
C43	0,53	HAYIR	D43	0,70	EVET
C45	0,39	HAYIR	D45	0,70	EVET
C46	0,21	HAYIR	D46	1,00	HAYIR
C51	0,23	HAYIR	D51	1,00	HAYIR
C52	0,86	EVET	D52	1,00	HAYIR
C53	0,73	EVET	D53	0,70	EVET
C54	0,61	EVET	D54	2,00	HAYIR
C56	0,23	HAYIR	D56	1,00	HAYIR
C61	0,94	EVET	D61	0,26	EVET
C62	0,97	EVET	D62	0,09	EVET
C63	0,97	EVET	D63	0,04	EVET
C64	0,94	EVET	D64	0,10	EVET
C65	0,77	EVET	D65	0,14	EVET

Tablodaki karşılaştırma sonuçlarına göre hem atanmış ağırlıklar hem de AHP ile belirlenmiş ağırlıklara göre Aday 6 diğer tüm adaylardan daha tercih edilir durumdadır. Aday 1 de karşılaştırmalar sonucunda Aday 6 dışında diğer tüm adaylara baskın görünmektedir. ELECTRE I yöntemi ile kriterleri atadığımız durumda sonuç Aday 6'nın seçimi şeklinde olacaktır.

9.3. TOPSIS ile Çözüm

9.3.1. İdeal (A^*) ve negatif ideal (A^-) çözümlerin oluşturulması

İdeal ve negatif ideal çözümlerin oluşturulması için daha önce Tablo 9.10 ve Tablo 9.11’de elde ettiğimiz ağırlıklı standart karar matrisleri kullanılacaktır. Böylece TOPSIS ile çözümde de hem atanmış hem de AHP ile elde edilmiş ağırlıklara göre çözümler bulunmuş olacaktır.

Tablo 9.16. Atanmış ağırlıklara göre ideal ve negatif ideal çözümler

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
A^*	0,035	0,011	0,013	0,157	0,176	0,005	0,068	0,072
A^-	0,021	0,004	0,005	0,094	0,035	0,003	0,041	0,029

Tablo 9.17. AHP ile elde edilmiş ağırlıklara göre ideal ve negatif ideal çözümler

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8
A^*	0,041	0,015	0,018	0,126	0,181	0,009	0,073	0,077
A^-	0,025	0,006	0,007	0,076	0,036	0,006	0,044	0,031

9.3.2. Ayırım ölçülerinin hesaplanması

Çözümün diğer aşamasında her bir karar noktası için değerlendirme faktör değerinin ideal ve negatif ideal çözüm setinden sapmalarının bulunması gerekir. Hesaplanan değerler Ayırım (S_i^*) ve Negatif İdeal Ayırım (S_i^-) Ölçüsü olarak adlandırılmaktadır.

Tablo 9.18. Atanmış ağırlıklara göre ayırım ve negatif ideal ayırım ölçüleri

Ayırım		Negatif İdeal Ayırım	
S_1^*	0,047	S_1^-	0,127
S_2^*	0,112	S_2^-	0,066
S_3^*	0,145	S_3^-	0,066
S_4^*	0,105	S_4^-	0,072
S_5^*	0,115	S_5^-	0,057
S_6^*	0,016	S_6^-	0,161

Tablo 9.19. AHP ile elde edilmiş ağırlıklara göre ayırım ve negatif ideal ayırım ölçüleri

Ayırım		Negatif İdeal Ayırım	
S_1^*	0,049	S_1^-	0,125
S_2^*	0,114	S_2^-	0,066
S_3^*	0,150	S_3^-	0,055
S_4^*	0,101	S_4^-	0,075
S_5^*	0,117	S_5^-	0,056
S_6^*	0,019	S_6^-	0,161

9.3.3. İdeal çözüme göreli yakınlığın hesaplanması

Son olarak hangi bayi adayının seçileceğini bulabilmek için her bir karar noktasının ideal çözüme göreli yakınlığının (C_i^*) hesaplanması gerekir.

Burada C_i^* değeri $0 \leq C_i^* \leq 1$ aralığında değer alır ve 1'e en yakın değeri alan aday seçilecektir.

Tablo 9.20 ve Tablo 9.21'daki en büyük değeri alan bayi adayı 6. bayi adayı olmuştur.

Tablo 9.20. Atanmış ağırlıklar için göreli yakınlığın hesaplanması

Göreli Yakınlık	Değer
C_1^*	0,730
C_2^*	0,370
C_3^*	0,313
C_4^*	0,408
C_5^*	0,332
C_6^*	0,910

Tablo 9.21. AHP ile elde edilmiş ağırlıklar için görelî yakınlığın hesaplanması

Görelî Yakınlık	Değer
C_1^*	0,718
C_2^*	0,368
C_3^*	0,270
C_4^*	0,425
C_5^*	0,326
C_6^*	0,896

9.3.4. TOPSIS yönteminde görelî yakınlığın hesaplama yönteminin değiştirilmesi

TOPSIS yönteminde görelî yakınlığın hesaplanması konusunda formülü başka türlü yorumlanabilir. Orijinal formülde negatif ideal ayırım ölçüsü paydadır. Formülde bir değişiklik yaparak bu sefer paya pozitif ideal ayırım ölçüsünü yerleştirip çözümün nasıl etkileneceği incelenebilir. Bu durumda görelî yakınlığın yeni formülü aşağıdaki gibi olacaktır;

$$C_i = \frac{S_i^*}{S_i^- + S_i^*} \quad (9.1)$$

Tablo 9.22. Atanmış ağırlıklar için görelî yakınlığın değiştirilmiş formülle hesaplanması

Görelî Yakınlık	Değer
C_1	0,270
C_2	0,630
C_3	0,687
C_4	0,592
C_5	0,668
C_6	0,090

Tablo 9.23. AHP ile elde edilmiş ağırlıklar için görelî yakınlığın değıştirilmiş formülle hesaplanması

Görelî Yakınlık	Değer
C_1	0,282
C_2	0,632
C_3	0,730
C_4	0,575
C_5	0,674
C_6	0,104

Formülde yapılan değışiklik sonrasında elde edilen görelî yakınlık değeri ile ilk formülde hesaplanan görelî yakınlık değeri toplamının 1'e eşit olduğu görülmektedir. ;

$$C_i^* + C_i = 1 \quad (9.2)$$

Her iki formülden hesaplanan görelî yakınlık değeri toplamının neden 1'e eşit olduğu Formül (9.3)'te formüller üzerinden gösterilmeye çalışılmıştır;

$$C_i = \frac{S_i^*}{S_i^* + S_i^-} = \frac{S_i^* + S_i^- - S_i^-}{S_i^* + S_i^-} = \frac{S_i^* + S_i^-}{S_i^* + S_i^-} - \frac{S_i^-}{S_i^* + S_i^-} = 1 - \frac{S_i^-}{S_i^* + S_i^-} = 1 - C_i^* \quad (9.3)$$

Formül (9.2) ve Formül (9.3)'te görüleceğı gibi orijinal formülden hesaplanan görelî yakınlık değeri içerisinde 1'e en yakın olan değere sahip aday yani Aday 6 seçilirken, değıştirilmiş formülden yapılan hesaplamada bu defa 0'a en yakın olan eşlenik değeri seçilecektir. Bu defa hesaplanan görelî yakınlık değeri en küçük olanlar seçilecektir. Sonuç, değıştirilmiş formül için de en uygun bayi Aday 6 olduğunu göstermektedir.

10. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Otomotiv sektörünün dinamikleri gereği, diğer pek çok sektörden farklı olarak, müşteri memnuniyetinin sadece kaliteli ürün üretmekle sağlanamayacağının ortaya konduğu bu çalışmada, sektör için müşteri memnuniyeti yaratmanın yolunun hizmet kalitesini artırmak olduğu öngörülmüştür. Sektörde, müşteri kanalına hizmet veren bayi ağı da bu nedenle kritik nokta haline gelmektedir. Bu kritik görevde kimlerin müşterilerle temas halinde bayi rolünü üstleneceğini seçmek zor ve karmaşık bir problemidir.

Otomotiv sektöründe bayi seçim problemi, tedarikçi seçim probleminden farklı olarak geleneksel yöntemlerle ele alınmaktadır. Sektörün öncü firmaları da dahil olmak üzere, bayi seçimi, herhangi bir bilimsel yöntem kullanılmadan yapılmaktadır.

Yapılan çalışmada, Türkiye’de faaliyet göstermekte olan bir otomotiv firması için bayi seçimi problemi ele alınmıştır. Firmanın İstanbul Anadolu Bölgesi’ndeki mevcut bayilerinin yanında, aynı bölgede yeni bir bayilik için, 6 bayi adayı arasından seçim yapılmaya çalışılmıştır. Problemin çözümü için öncelikle firmadaki mevcut yapı incelenmiştir. Mevcut yapıda firma, herhangi bir bilimsel temele dayanmayan bir seçim yöntemi kullanmaktadır. Kıyaslama yapabilmek amacıyla, firmanın mevcut yöntemi ile de seçim problemi ele alınmıştır. Hem mevcut yöntemin kullanılmasında hem de ELECTRE ve TOPSIS yöntemlerinin kullanıldığı çözümler için, firmanın mevcut yapıda kullandığı seçim kriterleri aynen kullanılmıştır.

Seçim problemi için kullanılan 8 kriter aşağıdaki gibidir:

- İtibar / tanınırlık
- Lokasyon
- Profesyonellik / Firma kültürüne uyum
- Potansiyel müşteri / Ortak
- Finansal durum
- Servis alanı yeterliliğı
- Sektördeki tecrübe
- Arsa durumu

Bu çalışmada, kriter ağırlıkları hem atama yoluyla hem de AHP yöntemi ile elde edilmiştir. 2 farklı kriter ağırlığı kümesi hem ELECTRE hem de TOPSIS yöntemi için kullanılmıştır. Bunun yanında, TOPSIS yönteminde görelilik ynınlığının hesaplandığı formül farklı bir bakış ağısı ile değerlendirilmiştir. Elde edilen yeni formül için 2 farklı kriter ağırlığı kümesi kullanılarak yine 2 farklı sonuç elde edilmiştir. Özetle, firmanın mevcut seçim yöntemi dışında, ELECTRE ve TOPSIS yöntemleri baz alınarak 6 farklı sonuç elde edilmiştir. Sonuçları bir tablo üzerinde karşılaştırabilmek adına, her bir seçim yöntemi bir harf ile ifade edilecektir. Çalışma boyunca kullanılan yöntemler aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

Yöntem A: Firmanın mevcut seçim yöntemi

Yöntem B: Atanmış ağırlıklar için ELECTRE I yöntemi

Yöntem C: AHP ile elde edilmiş ağırlıklar için ELECTRE I yöntemi

Yöntem D: Atanmış ağırlıklar için TOPSIS yöntemi

Yöntem E: AHP ile elde edilmiş ağırlıklar için TOPSIS yöntemi

Yöntem F: Atanmış ağırlıklar ile görelilik ynınlığının değiştirilmiş formülle hesaplandığı durum için TOPSIS yöntemi

Yöntem G: AHP ile elde edilmiş ağırlıklar ile görelilik ynınlığının değiştirilmiş formülle hesaplandığı durum için TOPSIS yöntemi

7 farklı yöntem ile elde edilen sonuçlar Tablo 10.1.'de özetlenmiştir.

Tablo 10.1. Farklı yöntemler için elde edilen sonuçlar

YÖNTEM	SONUÇ
A	1=6>5>2>3=4
B	6>1>2>5>3>4
C	6>1>2=5>3>4
D	6>1>4>2>5>3
E	6>1>4>2>5>3
F	6>1>4>2>5>3
G	6>1>4>2>5>3

Buna göre, firmadaki mevcut seçim yönteminin, bayi seçimi konusunda yeterli olmadığı görülmüştür zira firma 6 aday arasında en iyisi ile çalışmak istemektedir. Mevcut yöntem ile yapılan hesaplama sonucunda, 1. ve 6. Bayi adayının puanları eşit çıkmıştır. Diğer adayların puanları da, bu iki en yüksek puanlı bayi adaylarına yakın bulunmuştur. Mevcut yöntemde, kriterler eşit ağırlıkta değerlendirildiği için hesaplama sonucunda adayların birbirlerine tercih edilmelerini sağlayacak anlamlı bir üstünlük elde edilememiştir.

Bunun üzerine, konu daha bilimsel bir temelde ele alınarak, çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden AHP, ELECTRE I ve TOPSIS yöntemleri kullanılarak alternatif çözümler oluşturulmaya çalışılmıştır. Çözüm için firmanın mevcut yapıda kullandığı 8 kriter, Satış & Satış Sonrası Bölge Müdürleri ve Bayi Geliştirme Müdürlüğü çalışanlarının, adaylar hakkında yaptıkları inceleme sonucu oluşan yargıları ve adayların kriterler konusundaki sayısal verileri ile puanlanmıştır. Yine Satış & Satış Sonrası Bölge Müdürleri ve Bayi Geliştirme Müdürlüğü çalışanlarının kriterler için ağırlık ataması istenmiştir. Atanmış ağırlıklar için kriterlerin sıralaması aşağıdaki gibi olmuştur:

$$K1>K4>K5>K2=K3>K7=K8>K6$$

Atanmış ağırlıklar kullanılarak problem ELECTRE I ve TOPSIS yöntemleri ile çözülmüştür. Her iki çözümde de 6. bayi adayı sıralamada başı çekmiştir.

Bunun üzerine kriter ağırlıklandırma bir de AHP yöntemi ile yapılmış ve kullanılan değerlendirme ölçeği değerlerinin tutarlı olup olmadığı kontrol edilmiştir. Tutarlı bulunan yeni kriter ağırlıkları için sıralama aşağıdaki gibi olmuştur:

$$K1>K2=K3>K5>K4>K6>K7=K8$$

AHP ile elde edilmiş ağırlıklar ile hesaplama hem ELECTRE I hem de TOPSIS yöntemi için yeniden yapılmıştır. Her iki hesaplamada da 6. bayi adayı yine en uygun seçenek olarak hesaplanmıştır. Son olarak TOPSIS yönteminde seçim sonucunu belirleyen göreceli yakınlığın hesaplanmasındaki formül, değişik bir bakış açısı ile ele alınmış ve formülün payına pozitif ayırım ölçüsü getirilerek yeniden hesaplama yapılmıştır. Her iki formülden elde edilen göreceli yakınlık değerlerinin toplamı 1'e eşit olacağı için orijinal formülde en büyük değere sahip aday, değiştirilmiş formülde ise en küçük değere sahip aday seçilecektir. Sonuçlara bakıldığında her iki kriter ağırlığı kümesi için, en küçük değeri yine 6. bayi adayının aldığı görülmüştür.

Tüm sonuçları birlikte değerlendirmek gerekirse; ELECTRE I hesaplaması dışında TOPSIS ile yapılmış tüm hesaplamalarda ilk 3 bayi adayı 6, 1 ve 4 nolu bayi adayları olmuştur. 4 nolu bayi adayının, ELECTRE ve TOPSIS yöntemlerinde elde edilen sonuçlarda farklı sıralarda yer almasının nedeni, kriter ağırlıklarından yola çıkılarak açıklanabilir. Buna göre, kriter ağırlıklandırmada daha yüksek ağırlığa sahip Lokasyon ve Sektördeki Tecrübe kriterlerinin birinde 2 nolu bayi adayı üstünken diğerinde 4 nolu bayi adayının üstün oluşu, sonuçlarda sıralama değişikliğine neden olmuş olabilir.

Bu anlamda, tüm hesaplama yöntemleri ile elde edilen çözümlerde ilk iki aday 6 ve 1 nolu adaylar olduğu için çözümler kendi içerisinde tutarlı kabul edilebilir. Çok ölçütlü karar verme yöntemlerinde, sonuçların her yöntem için birebir aynı olmasının beklenmediği halde, 6 ve 1 nolu bayi adaylarının, belirlenen kriter ve ağırlıklara göre diğer adaylara karşı açık üstünlükleri olduğu söylenebilir.

TOPSIS yönteminde sıralamada ilk 3'te yer aldığı halde 4 nolu bayi adayının özellikle ayırım ölçüsü tablosu ve göreceli yakınlık tablosundaki değerleri ilk iki aday olan 6 ve 1 nolu bayi adaylarından ayrılacak ölçüde farklıdır. Ayrıca 4 nolu bayi adayının negatif ideal çözümden sapması, 2 nolu bayi adayından daha büyüktür.

Bu durum nedeniyle TOPSIS çözümlerinde 4 nolu bayi adayı 2 nolu bayi adayından daha çok öne çıkmaktadır. Burada bir eşik değeri belirlenerek firmanın daha net karar vermesi sağlanabilir. Eşik değeri olarak göreceli yakınlığın 0,7 ve üzerinde olması şartı kabul edilirse firma 6 ve 1 nolu bayi adayları dışındaki diğer adayları elemelidir.

Firmanın amacı, belirlediği kriterlere en uygun tek bir aday ile çalışmak olduğu için 6. bayi adayı açıkça en iyi seçim olarak kabul edilebilir. Ancak firma önümüzdeki dönemlerde oluşabilecek yeni bayilik fırsatları için diğer adayların kriterlere uygunluğunu da görmek istemektedir. Tüm hesaplama sonuçlarında, 6. bayi adayından sonraki en iyi ikinci alternatif 1. bayi adayı olarak belirlenmiştir. Firmadaki mevcut hesaplama yönteminde, adayların son puanları birbirine oldukça yakın çıktığı halde, çok ölçütlü karar verme yöntemleri kullanılarak kriterlerin ağırlıklandırılıp kullanıldığı çözümlerde, özellikle 2., 3., 4. ve 5. bayi adaylarının gerçekte firmaya uygun olmadığı açıkça görülmektedir. İyimser bir bakış açısıyla 6 ve 1 nolu bayi adaylarının dışındaki diğer adayların zayıf yönleri geliştirilerek iyi birer aday haline getirilebilir. Kötümser bir bakış açısıyla ise firma yalnızca 6 ve 1 nolu bayi adayları ile çalışabilir, diğer adaylar firmanın kriterlerine uygun değildir.

Çok ölçütlü karar verme yöntemleri gerçekte karar vermeye yardımcı ve subjektif kriterler içeren süreçler olduğu için, yöntemlerin her zaman aynı sonucu vermesi beklenmez. Burada olduğu gibi farklı yöntemlerin aynı sonuçları verdiği durumlarda, alternatiflerden birinin diğerlerine açık üstünlüğü söz konusu olabileceği gibi, kriter ağırlıklandırma da önemli rol oynamaktadır. Mevcut yöntemde, aday puanları birbirine yakın olduğu için gerçekte adayların birbirine açık üstünlüğü söz konusu değildir.

Çalışmanın sonucu olarak firma, 6. bayi adayı ile bayilik sözleşmesi yapabilir. Aynı bölgede ikinci bir bayi açılması düşünüldüğünde ise halihazırda 1. bayi adayının seçeneklerde bulundurulmasında fayda olacaktır. 2., 3., 4. ve 5. bayi adayları ise çok ölçütlü karar verme yöntemlerindeki düşük skorları nedeniyle mevcut durumlarında değişiklik olmadığı sürece ilgili bölge için doğru adaylar değildir.

Tüm hesaplamalarda başı çeken 6. ve 1. bayi adayının dışında kalacak adaylar için, zayıf oldukları konularda bir çalışma yapılarak bu adayların da güçlü birer bayi adayı olması sağlanabilir. İlk etapta bu adaylarla çalışmak mümkün olmasa da bölgedeki servis ihtiyacına göre diğer aday bayilerin gelişmeye muhtaç kriterleri de ana firma tarafından desteklenerek ihtiyaç halinde sözleşme yapılarak bayilik verilebilir.

KAYNAKLAR

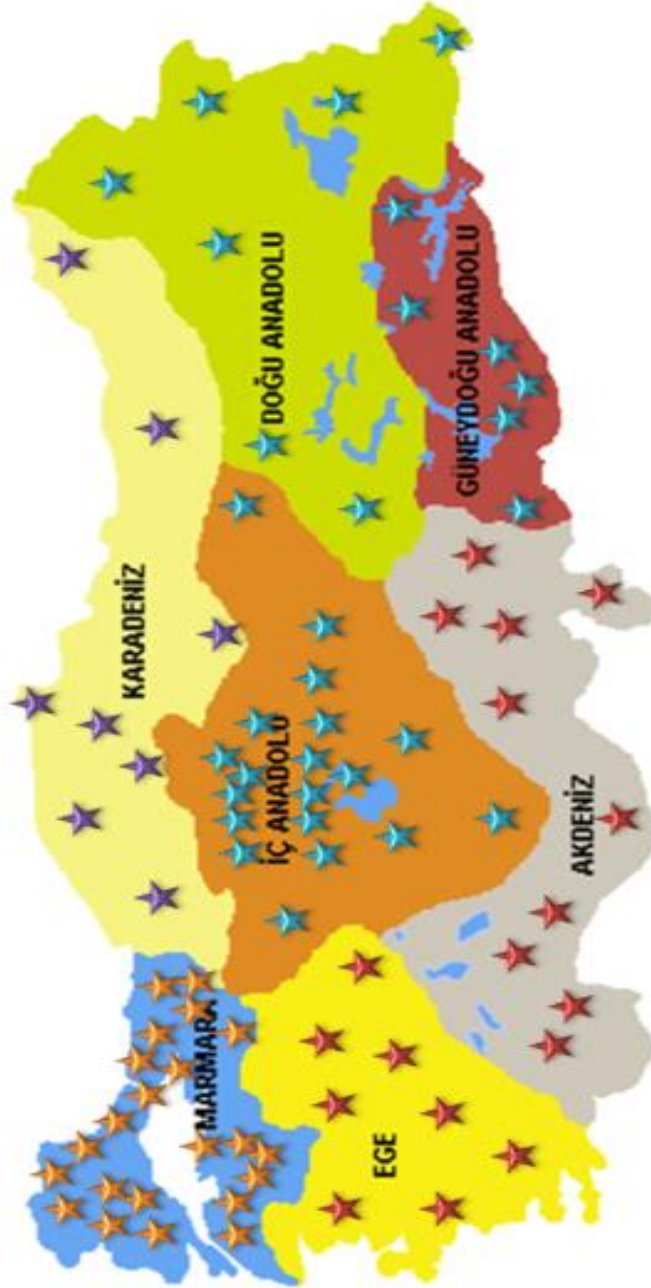
- [1] Özkara B., İşfıkri bulma yöntemleri üzerinde kişiliğin ve karar verme tarzlarının etkisi: Isparta ve Burdur illerindeki girişimciler üzerine bir araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 2010, 263724.
- [2] Öz E., Baykoç Ö.F., Tedarikçi seçimi problemine karar teorisi destekli uzman sistem yaklaşımı, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 2004, **19**, 275-286.
- [3] Aladağ Z., Karar Verme, *Karar teorisi*, Genişletilmiş İkinci Baskı, Kocaeli Üniversitesi Yayınları, Kocaeli, 2004.
- [4] Yürekli H., Taarruz helikopterleri seçiminde Electre yönteminin kullanılması, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2008, 261634.
- [5] Kısakürek M.M., Elden S., Hastanelerde en uygun stok kontrol yönteminin analitik hiyerarşi süreci ile seçimi: Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Araştırma Hastanesi'nde bir uygulama, *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2011, **12**, 215-233.
- [6] Kökdemir D., Belirsizlik durumlarında karar verme ve problem çözme, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2003, 127649.
- [7] Dağdeviren M., Eraslan E., Promethee sıralama yöntemi ile tedarikçi seçimi, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 2008, **23**, 69-75.
- [8] Ertuğrul İ., Karakaşoğlu N., Electre ve Bulanık AHP yöntemleri ile bir işletme için bilgisayar seçimi, *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2010, **25**, 23-41.
- [9] Bölat B., Kuzucu A., Çok amaçlı karar verme problemlerine etkileşimli bir yaklaşım, *İTÜ Dergisi/d Mühendislik*, 2006, **5**, 114-126.
- [10] Wang X., Triantaphyllou E., Ranking irregularities when evaluating alternatives by using some ELECTRE methods, *Omega*, 2008, **36**, 45-63.
- [11] Baltalar H., Analitik hiyerarşi süreci (AHP), <http://www.hasanbaltalar.com/index.php?id=43&jn7ad5448f=2>, (Ziyaret tarihi: 01 Mart 2012.)
- [12] Türker A., *Çok ölçütlü karar verme tekniklerinden ELECTRE*, İÜ Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul, 1989.
- [13] Kılıç S.B., Avrupa Birliği'ne üye ve aday ülkelerin bazı temel makro ekonomik kriterlere göre sınıflandırılması: çok kriterli karar alma analizine dayalı bir modelin tahmini, *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2005, **14**, 339-352.

- [14] Özcan H., Deniz Kuvvetleri Komutanlığı bağlısı ikmal teşkillerinin yaptıkları alımlarda tedarikçilerin Analitik Hiyerarşi yöntemiyle seçimi, Yüksek Lisans Tezi, Deniz Harp Okulu, Deniz Bilimleri ve Mühendisliği Enstitüsü, İstanbul, 2005, 198798.
- [15] Akpınar N., Sürdürülebilir alan kullanım planlamasında alan kullanım tiplerine Ait önceliklerin Simos Prosedürü ve ELECTRE I yöntemi ile belirlenmesi, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 2002, **9**, 234-242.
- [16] Alp S., Engin T., Trafik kazalarının nedenleri ve sonuçları arasındaki ilişkinin TOPSIS ve AHP yöntemleri kullanılarak analizi ve değerlendirilmesi, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 2011, **10**, 65-87.
- [17] Soner S., Önüt S., Multicriteria supplier selection: an ELECTRE-AHP application, *Journal of Engineering and Natural Sciences*, 2006, **24**, 110.
- [18] Eryürek Ö.F., Tanyaş M., Hata türü ve etkileri analizi yönteminde maliyet odaklı yeni bir karar verme yaklaşımı, *İTÜ Dergisi*, 2003, **2**, 31-40.
- [19] Li H., Sun J., Hybridizing principles of the Electre method with case-based reasoning for data mining: Electre-CBR-I and Electre-CBR-II, *European Journal of Operational Research*, 2009, **197**, 214-224.
- [20] Rogers M., Bruen M., Choosing realistic values of indifference, preference and veto thresholds for use with environmental criteria within ELECTRE, *European Journal of Operational Research*, 1997, **107**, 542-555.
- [21] Supçiller A.A., Çapraz O., AHP- TOPSIS yöntemine dayalı tedarikçi seçimi uygulaması, *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, 2011, **13**, 1-22.
- [22] Ballı S., Korukoglu S., Operating system selection using Fuzzy AHP and TOPSIS methods, *Mathematical and Computational Applications*, 2009, **14**, 119-130.
- [23] Mahmoodzadeh S., Shahrabi J., Pariazar M., and Zaeri M.S., Project selection by using Fuzzy AHP and TOPSIS technique, *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 2007, **30**, 64.
- [24] T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, Sanayi Genel Müdürlüğü, Türkiye otomotiv sektörü strateji belgesi ve eylem planı 2011-2014, http://www.sanayi.gov.tr/Files/Documents/otomotiv_sektoru_strateji_23052011142305.pdf, (Ziyaret tarihi: 11 Aralık 2011).
- [25] Demir H.H., İmalat sektöründe Bulanık TOPSIS yöntemiyle tedarikçi seçimi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2010, 264468.
- [26] Duman B., Işık, E.N., TOPSIS yöntemi kullanılarak toplu taşıma araçları için yolcu koltuğu kumaş tedarikçisi seçimi, *Yöneylem Araştırması ve Endüstri Mühendisliği 30. Ulusal Kongresi*, İstanbul, 2010.

- [27] Yurdakul M., İç Y.T., Türk otomotiv firmalarının performans ölçümü ve analizine yönelik TOPSIS yöntemini kullanan bir örnek çalışma, *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.*, 2003, **18**, 1-18.
- [28] Küçük O., Ecer F., Bulanık TOPSIS kullanılarak tedarikçilerin değerlendirilmesi ve Erzurum’da bir uygulama, *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2007, **3**, 45-65.
- [29] Görener A., Bütünleşik ANP-VIKOR yaklaşımı ile ERP yazılımı seçimi, *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, 2011, **5**, 97-110.
- [30] Dağdeviren M., Eren T., Tedarikçi firma seçiminde Analitik Hiyerarşi Prosesi ve 0-1 Hedef Programlama yöntemlerinin kullanılması, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 2001, **16**, 41-52.
- [31] Akyüz G., Bulanık Vikor yöntemi ile tedarikçi seçimi, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 2012, **26**, 197-215.
- [32] Dağdeviren M., Eraslan E., Promethee sıralama yöntemi ile tedarikçi seçimi, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 2008, **23**, 69-75.
- [33] Özkaçar N., Demir H.H., Bulanık Topsis yöntemiyle tedarikçi seçimi, *Yönetim Dergisi*, 2011, **22**, 25-44.

EKLER

EK-A



Şekil A.1. Firmanın mevcut yapıdaki bayiliklerinin Türkiye haritası üzerinde gösterimi

EK-B

Tablo B.1. Nitel kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesi için yapılmış olan anket çalışması.

1- Sizce 1. Bölge bayi adaylarının bölgedeki iş itibarı ve tanınırlıklarının bayilik almaları durumunda işimize katkısını ne yönde olur?

Bayi Adayları	Kötü	Zayıf	Orta	İyi	Çok İyi
Aspava Holding					
Yılmaz Kardeşler					
Altay Turizm A.Ş.					
Hisarlılar Ticaret A.Ş.					
Özşirinler A.Ş.					
Fazlıoğlu A.Ş.					

2- 1. Bölge bayi adaylarının bayilik alması durumunda plaza inşa edilecek alanın arsanın lokasyonunu nasıl değerlendiriyorsunuz?

Bayi Adayları	Kötü	Zayıf	Orta	İyi	Çok İyi
Aspava Holding					
Yılmaz Kardeşler					
Altay Turizm A.Ş.					
Hisarlılar Ticaret A.Ş.					
Özşirinler A.Ş.					
Fazlıoğlu A.Ş.					

3- Adayların mevcut iş durumları göz önüne alındığında adayları ne derece profesyonel ve firma kültürüne uygun buluyorsunuz?

Bayi Adayları	Kötü	Zayıf	Orta	İyi	Çok İyi
Aspava Holding					
Yılmaz Kardeşler					
Altay Turizm A.Ş.					
Hisarlılar Ticaret A.Ş.					
Özşirinler A.Ş.					
Fazlıoğlu A.Ş.					

4- 1. Bölge bayi adaylarının mevcut iş durumları göz önüne alındığında bayilik verildiği durumdaki müşteri ve ortak potansiyellerini nasıl değerlendiriyorsunuz?

Bayi Adayları	Kötü	Zayıf	Orta	İyi	Çok İyi
Aspava Holding					
Yılmaz Kardeşler					
Altay Turizm A.Ş.					
Hisarlılar Ticaret A.Ş.					
Özşirinler A.Ş.					
Fazlıoğlu A.Ş.					

ÖZGEÇMİŞ

1983 yılında Isparta’da doğdu. İlkokul sonrası, orta ve lise öğrenimini Isparta Anadolu Lisesi’nde tamamladı. 2001 yılında girdiği İstanbul Teknik Üniversitesi İşletme Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü’nden 2006 yılında Endüstri Mühendisi olarak mezun oldu. 2006 yılında Otomotiv Sektörü’nde faaliyet göstermekte olan bir firmada Planlama Koordinatörü olarak işe başladı. 2010 yılında atandığı Satış Sonrası / Garanti Operasyonları bölümü Birim Yöneticiliği görevini halen sürdürmektedir.