

**KURULUŞ YERİ SEÇİMİNDE
ANALİTİK AĞ SÜRECİ ve BİR
GERÇEK YAŞAM PROBLEMİNE
UYGULANMASI**

(Yüksek Lisans Tezi)

Hasan Arda BURHAN

Kütahya - 2015

T.C.
DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
Ekonometri Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

**KURULUŞ YERİ SEÇİMİNDE ANALİTİK AĞ SÜRECİ ve BİR
GERÇEK YAŞAM PROBLEMİNE UYGULANMASI**

Danışman
Yrd. Doç. Dr. Eylem KOÇ

Hazırlayan
Hasan Arda BURHAN

Kütahya – 2015

Kabul ve Onay

Hasan Arda BURHAN'ın hazırladığı “Kuruluş Yeri Seçiminde Analitik Ağ Süreci ve Gerçek Yaşam Problemine Uygulanması” başlıklı Yüksek Lisans tez çalışması, jüri tarafından lisansüstü yönetmeliğinin ilgili maddelerine göre değerlendirilip oybirliği / oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

...../...../2015

Tez Jürisi	İmza	
	Kabul	Red
Prof. Dr. Şenol Erdoğan		
Doç. Dr. Sema Behdioğlu		
Yrd. Doç. Dr. Eylem KOÇ (Danışman)		

Doç. Dr. Niyazi KURNAZ

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürü

Yemin Metni

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “Kuruluş Yeri Seçiminde Analitik Ağ Süreci ve Bir Gerçek Yaşam Problemine Uygulanması” adlı çalışmamın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım kaynakların kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

...../...../2015
Hasan Arda BURHAN

Özgeçmiş

1 Ocak 1982 Denizli doğumlu. İlkokulu Denizli Hürriyet İlkokulunda, Orta Okul ve Liseyi Denizli Türk Eğitim Vakfı Anadolu Lisesinde okudu. 2000 yılında liseden mezun oldu. 2000 yılında İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri Bölümünü kazandı, 2006 yılında mezun oldu. 2007 yılında İstanbul Üniversitesi İktisat Sosyolojisi Ana Bilim Dalı Sosyal Yapı Sosyal Değişme Bilim Dalında yüksek lisansa başladı ve 2010 yılında mezun oldu. 2013 yılında Dumlupınar Üniversitesi Ekonometri Bölümü Yöneylem Anabilim dalında Araştırma Görevlisi olarak çalışmaya başladı. Aynı yıl Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Ekonometri Ana Bilim dalında yüksek lisansa başladı.

ÖZET

KURULUŞ YERİ SEÇİMİNDE ANALİTİK AĞ SÜRECİ VE BİR GERÇEK YAŞAM PROBLEMİNE UYGULANMASI

BURHAN, Hasan Arda
Yüksek Lisans Tezi, Ekonometri Ana Bilim Dalı
Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Eylem KOÇ
Ağustos, 2015, 141 sayfa

Kuruluş yeri seçimi, stratejik karar almanın kritik önem taşıdığı günümüz iş dünyasında işletmeler için önemli ve çok boyutlu bir karar problemidir. Doğru belirlenmiş bir kuruluş yeri, işletmelerin ticari başarısına doğrudan etki etmektedir. Çünkü kuruluş yeri seçimi işletmelerin rekabete dayanıklılıklarının, kurumsal performanslarının ve verimliliklerinin artırılması, üretim ve taşıma gibi maliyetlerin düşürülmesi gibi birçok konuda stratejik öneme sahiptir. Ayrıca kuruluş yeri seçimi, müşteri tercihlerini doğrudan etkileyen; coğrafi, ekonomik, sosyal, hukuki ve psikolojik boyutları olan bir karar problemidir. Dolayısıyla somut ve soyut nitelikte birçok kriterin etkili olduğu ve karmaşık bir yapı arz eden böyle bir karar probleminin çözümünde doğru yöntemin kullanılması da ayrıca önem taşımaktadır.

Bu çalışmada oto cam sektöründe faaliyet gösteren Carglass Türkiye şirketinin şube kuruluş yeri seçimi problemi ele alınmıştır. Problem somut ve soyut birçok kriter içerdiği için en iyi şube kuruluş yerinin belirlenmesinde Analitik Ağ Süreci (AAS) yöntemi kullanılmıştır. Carglass Türkiye yönetiminin tercihlerine göre beş farklı kuruluş yeri alternatif olarak belirlenmiştir. Bunların içinden yapılacak seçimi etkileyen kriterlerin belirlenmesi aşamasında, literatür araştırmalarına ek olarak kararın alınmasında etkili olan aktör grubuyla düzenli bir işbirliği sağlanmış ve bu işbirliği sürecin her adımında devam ettirilmiştir. Elde edilen bu kriterlere ve kriterler arasındaki ilişkilere dayanılarak bir AAS modeli kurulduktan ve çözüme ulaşıldıktan sonra yapılan değerlendirmelere göre elde edilen sonuçlar bir rapor olarak karar verici grubuna sunulmuştur. Ayrıca sonuçların alandaki geçerliliği ve uygulanabilirliği konusunda aktör grubunun onayı alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Analitik Ağ Süreci (AAS), Çok Kriterli Karar Verme, Gerçek Yaşam Problemi, Kuruluş Yeri Seçimi, BOCR, Çok Aktörlü Karar Verme

ABSTRACT**ANALYTIC NETWORK PROCESS IN LOCATION SELECTION AND
ITS APPLICATION TO A REAL LIFE PROBLEM**

BURHAN, Hasan Arda
M.Sc. Thesis, Department of Econometrics
Supervisor: Asst. Prof. Eylem KOÇ
August, 2015, 141 pages

Location selection presents a crucial decision problem in today's business world where strategic decision making processes have critical importance. Thus location selection has strategic importance for companies in boosting their strength regarding competition, increasing corporate performances and efficiency in addition to lowering production and transportation costs. A right choice in location selection has a direct impact on companies commercial success. In addition to this, financial, social and environmental goals which are planned to be achieved by attracting customers' attention primarily depends on selection of the proper location. Therefore determining a proper solution method for a complex problem which is affected by both tangible and intangible criteria like this is also important

In this study a new store location selection problem of Carglass Turkey which operates in autoglass branch is handled. As it was mentioned above, this problem includes both tangible and intangible criteria therefore Analytic Network Process (ANP) was accepted as the main methodology. In accordance with the management's choices, five different locations were selected. In addition to the literature review a strict cooperation with the actor group was ensured and maintained while determining the criteria and during whole process. Obtained results were presented to the management as a report and its feasibility was confirmed accordingly.

Keywords: Analytic Network Process (ANP), Multi-Criteria Decision Making, Real Life Problem, Location Selection, BOCR, Multi-Actor Decision Making

İÇİNDEKİLER

ÖZET	<u>Sayfa</u> v
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLOLAR LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	x
KISALTMALAR	xi
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

KURULUŞ YERİ

1.1. KURULUŞ YERİ KAVRAMI VE KURULUŞ YERİ SEÇİMİ	4
1.2. KURULUŞ YERİ SEÇİMİ PROBLEMLERİ İÇİN LİTERATÜR	
İNCELEMESİ	4
1.2.1. Ahşap Sektöründe Yapılmış Çalışmalar	6
1.2.2. Bankacılık Sektöründe Yapılmış Çalışmalar	7
1.2.3. Çevre Alanında Yapılmış Çalışmalar	7
1.2.4. Elektronik Sektöründe Yapılmış Çalışmalar	10
1.2.5. Enerji Sektöründe Yapılmış Çalışmalar	11
1.2.6. Hizmet Sektöründe Yapılmış Çalışmalar	14
1.2.7. İmalat Sektöründe Yapılmış Çalışmalar	14
1.2.8. Lojistik Sektöründe Yapılmış Çalışmalar	18
1.2.9. Makine Sektöründe Yapılmış Çalışmalar	24
1.2.10. Otomotiv Sektöründe Yapılmış Çalışmalar	24
1.2.11. Perakende Sektöründe Yapılmış Çalışmalar	25
1.2.12. Sağlık Sektöründe Yapılmış Çalışmalar.....	30
1.2.13. Turizm Sektöründe Yapılmış Çalışmalar	31
1.2.14. Ulaştırma Sektöründe Yapılmış Çalışmalar	34
1.3. KURULUŞ YERİ SEÇİMİNİ ETKİLEYEN KRİTERLER	35

İKİNCİ BÖLÜM

ANALİTİK AĞ SÜRECİ

2.1. ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ	39
2.2. ANALİTİK AĞ SÜRECİNİN TANIMI VE ÖZELLİKLERİ	46
2.3. ANALİTİK AĞ SÜRECİ YÖNTEMİNİN ÇÖZÜM SÜRECİ	51

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BİR İŞLETMENİN ŞUBE KURULUŞ YERİ SEÇİMİ PROBLEMİNİN ANALİTİK AĞ SÜRECİ YÖNTEMİ KULLANILARAK ÇÖZÜMÜ

3.1. ARAŞTIRMANIN KONUSU, AMACI VE YÖNTEMİ	57
3.2. CARGLASS TÜRKİYE’NİN ŞUBE KURULUŞ YERİ SEÇİMİ PROBLEMİNİN ÇÖZÜMÜ	59
3.2.1. Problemin İfade Edilmesi	59
3.2.2. Modelin Kurulması	66
3.2.3. Verilerin Elde Edilmesi	71
3.2.4. Kriterlere ve Alternatiflere İlişkin Ağırlıkların Belirlenmesi	73
3.2.5. En Uygun Alternatifin Belirlenmesi, Çözümün Doğrulanması ve Uygulanması	77
SONUÇ VE ÖNERİLER	78
EKLER	82
KAYNAKÇA	108
DİZİN	123

TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1.1: 2000-2015 Yılları Arasında Literatürde Yer Alan Kuruluş Yeri Çalışmaları ve Bulundukları Sektörler	5
Tablo 2.1: Saaty'nin Geliştirdiği 1-9 Ölçeği	41
Tablo 2.2: Rasgele Değer Endeksi Tablosu	43
Tablo 2.3: Literatürde Yer Alan Bazı AAS Çalışmaları ve Uygulama Alanları	50
Tablo 2.4: Saaty'nin Geliştirdiği 1-9 Ölçeği.....	55
Tablo 2.5: Rasgele Değer Endeksi Tablosu	56
Tablo 3.1: Maliyet Alt Ağı İçindeki Kriterlere İlişkin Örnek İkili Karşılaştırma Matrisi	72
Tablo 3.2: BOCR Alt Ağ Modelleri İçindeki Kriterlerin Görelî Öncelik Değerleri	73
Tablo 3.3: Maliyet Alt Ağına İlişkin Ağırlıklandırılmamış Süpermatris	74
Tablo 3.4: Maliyet Kriterine İlişkin Limit Süpermatris	75
Tablo 3.5: BOCR Alt Ağları İçindeki Kriterlerin Önem Ağırlıkları	76
Tablo 3.6: Alternatiflerin Öncelik Ağırlıkları	77

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1: AHS Yönteminin Süreci	39
Şekil 2.2: AHS’de Kullanılan Hiyerarşik Model	40
Şekil 2.3: Bir Hiyerarşi (a) ve Ağ Modeli (b) Arası Farklılık	48
Şekil 2.4: AAS’de Karar Probleminin Çözüm Aşamaları	51
Şekil 2.5: Ağ Modeli İçindeki Bileşenler	52
Şekil 2.6: Kontrol Hiyerarşisi	53
Şekil 3.1: Carglass Türkiye’nin Şube Kuruluş Yeri Seçimi Probleminin Çözüm Sürecinin Aşamaları	58
Şekil 3.2: Carglass Türkiye’nin Şube Kuruluş Yeri Seçimi Problemine İlişkin Kontrol Hiyerarşisi	67
Şekil 3.3: Faydalar Alt Ağ Modeli	68
Şekil 3.4: Fırsatlar Alt Ağ Modeli	69
Şekil 3.5: Maliyetler Alt Ağ Modeli	70
Şekil 3.6: Riskler Kriteri Altındaki Ağ Yapısı	70

KISALTMALAR

AAS	Analitik Ağ Süreci
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AHS	Analitik Hiyerarşi Süreci
ATM	Ağırlıklı Toplam Modeli
BOCR	Benefits, Opportunities, Costs, Risks
ÇAKV	Çok Amaçlı Karar Verme
ÇNKV	Çok Nitelikli Karar Verme
ÇKKV	Çok Kriterli Karar Verme
DEMATEL	Decision Making Trial and Evaluation Laboratory
ELECTRE	Elimination and Choice Translating Reality English
KFG	Kalite Fonksiyon Göçerimi
PROMETHEE	Preference Ranking Organization Method for Enrichment of Evaluations
TOPSIS	Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution
VIKOR	ViseKriterijumska Optimizizacija I Kompromisno Resenje

TEZ METNİ

GİRİŞ

Son yıllarda global ve yerel ölçekte işletmelerin farklı noktadaki şubelerle faaliyetlerini genişletmeleri kuruluş yeri seçimi problemini önemli hale getirmiştir. Kuruluş yeri seçimi bir işletmenin yoğun rekabet ortamında varlığını etkin bir biçimde sürdürebilmesini ve performansını doğrudan etkileyen ve bu nedenle stratejik önem taşıyan bir karar problemidir. Çünkü seçilecek kuruluş yeri bir anlamda işletmeyi uzun bir süre için seçilen yerin koşulları altında çalışmak durumunda bırakmakla birlikte, yatırım ve işletme maliyetlerini hatta organizasyon yapısını dahi etkilemektedir. Dolayısıyla verilecek yanlış bir karar maliyet, talep, gelir ve fiyatları önemli ölçüde etkileyecektir. Bu nedenle seçilecek kuruluş yerinin uzun dönemde işletmenin amaçlarını gerçekleştirebileceği, en düşük maliyeti ve en yüksek karı sağlayacak bir yer olması gerekmektedir.

Kuruluş yeri seçimi problemi somut ve soyut nitelikte birbiriyle çelişen birçok farklı kriteri içermesi nedeniyle karmaşık bir yapıdadır. Seçim aşamasında karar vericiler birden fazla kriteri ve alternatifi değerlendirmek durumunda kalmakta, bu nedenle karar sürecinin ve bu süreçte dikkate alınacak kriter ve alternatiflerin, bunlara ilişkin yapılacak değerlendirmelerin objektif ve eksiksiz olması büyük önem taşımaktadır. Kuruluş yeri seçimi probleminin çözümünde izlenen yol, temel olarak alternatiflerin ve bu alternatiflerin değerlendirilmesinde kullanılacak kriterlerin belirlenmesi ve bu kriterlere göre yapılacak değerlendirme sonucunda en iyi alternatifin seçilmesi olarak ifade edilebilir.

Literatür incelendiğinde kuruluş yeri seçimi problemlerinin çözümünde, karşılaştırmalı maliyet ve kar analizleri, doğrusal programlama gibi birçok farklı yöntem kullanılmıştır (Ustasüleyman ve Perçin; 2007: 41). Ancak bu yöntemlerin özellikle nicel kriterleri göz önünde bulundurarak nitel kriterleri göz ardı etmesi ve kuruluş yeri seçim probleminin nitel kriterleri de içermesi nedeniyle bu problemin çözümünde son yıllarda Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri kullanılmaya başlanmıştır. Bu yöntemlere Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS), Analitik Ağ Süreci (AAS), ELECTRE, TOPSIS, vb. örnek olarak gösterilebilir (Koç ve Burhan, 2015: 42).

Bu çalışmada otocam sektöründe faaliyet gösteren Carglass Türkiye'nin şube kuruluş yeri seçimi problemi ele alınmıştır. Ele alınan bu gerçek yaşam probleminin çok kriterli bir karar verme problemi olması ve kriterlerin somut ve soyut nitelikte olmaları nedeniyle bu problemin çözümünde Analitik Ağ Süreci (AAS) yöntemi kullanılmıştır.

Çalışmanın ilk bölümünde kuruluş yeri ve kuruluş yeri seçimi kavramları açıklanmış ve kuruluş yeri seçiminin günümüz rekabet ortamında işletmeler için sahip olduğu önem üzerinde durulmuştur. Devamında kuruluş yeri seçimi problemlerinin yer aldığı sektöre göre sınıflandırılmış literatür incelemesi bölümü verilmiştir. Daha sonra kuruluş yeri seçimini etkileyen bazı kriterlere ve literatürdeki açıklamalarına yer verilmiştir.

İkinci bölümde ilk olarak AHS yönteminin tanımı ve çözüm sürecine değinilmiş, daha sonra AAS yönteminin tanımı ve özellikleri, AAS ve AHS arasındaki farklar ve AAS yönteminin avantajları açıklanmıştır. Daha sonra AAS yöntemiyle bir karar probleminin nasıl modellendiği, AAS'nin temel kavramları olarak ifade edilebilecek ağ yapısı ve kontrol hiyerarşisi kavramlarına değinilmiş, son olarak karar probleminin çözümünün nasıl bulunduğu açıklanmıştır.

Üçüncü bölümde bir gerçek yaşam problemi olarak otocam sektöründe faaliyet gösteren Carglass Türkiye'nin kuruluş yeri seçim probleminin AAS yöntemiyle çözümü verilmiştir. Bu bölümde öncelikle karar probleminin içeriği ve amacına değinilerek Carglass Türkiye şirketi hakkında genel bilgiler verilmiş, daha sonra karar problemi tanımlanarak kurulan model tanıtılmıştır. Uygulamanın aşamaları, içeriği ve elde edilen sonuç ayrı başlıklar altında verilmiştir.

Son bölüm olan Sonuç ve Öneriler bölümünde ise elde edilen sonuçların bir değerlendirmesi yapılmış ve yorumlanmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM

KURULUŞ YERİ

1.1. KURULUŞ YERİ KAVRAMI VE KURULUŞ YERİ SEÇİMİ

İşletmelerin amaçlarına uygun olarak faaliyet gösterebilmeleri için bu amaçlara uygun kuruluş yerinin seçilmesi büyük önem taşımaktadır. Dolayısıyla genel anlamda kuruluş yeri kavramı, bir işletmenin faaliyetlerini sürdüreceği alanı ifade etmektedir. Kuruluş yeri kavramı bugüne kadar birçok araştırmacı tarafından tanımlanmıştır. Akdemir (2009) kuruluş yerini işletmelerin fiziksel olanaklarının bulunduğu ve eylemlerini gerçekleştirdiği yer olarak tanımlamaktadır. Tuncer vd. (2007)'ye göre ise kuruluş yeri, işletmenin amaçlarına en verimli ve etkin şekilde ulaşmasına olanak sağlamak için faaliyetlerini yapmak üzere belirlediği yerdir. Diğer bir tanıma göre ise bir işletme için kuruluş yeri, tedarik, üretim, depolama ve dağıtım gibi temel fonksiyonların ve buna bağlı ekonomik amaçların gerçekleştirilebileceği en uygun coğrafi yeri ifade etmektedir (İmren, 2011:1). Bu tanımlardan hareketle kuruluş yeri seçimi ise işletmelerin çeşitli kuruluş yeri alternatifleri arasından amaçlarına en uygun yeri belirlemesi olarak ifade edilebilir (Tavakkoli-Moghaddam vd., 2011: 127).

Kuruluş yeri seçimi, gerçek hayatta işletmelerin sıklıkla karşılaştığı, çok boyutlu ve kritik bir yönetsel karar problemidir (Randhawa ve West, 1995: 261). Kuruluş yeri seçimi problemi, işletmelerin rekabet edebilirliğini ve performansını doğrudan etkilemesi nedeniyle stratejik planlama açısından da büyük önem taşımaktadır (Owen ve Daskin, 1998: 423). İşletmelerin uzun dönemli faaliyetlerini gerçekleştireceği bu yerin seçiminde verilecek yanlış bir karar, taşıma maliyetinin artmasına, nitelikli işgücü kaybına, rekabet alanındaki avantajların azalmasına ve yönetsel süreçlere zarar veren birçok benzer duruma yol açacaktır (Stevenson, 1993: 62). Dolayısıyla yöneticilerin bu problemi, tüm boyutlarıyla ele alacak şekilde çözme becerileri ilgili işletmenin uzun dönemde söz konusu rekabet ortamında ayakta kalmasını sağlayacaktır (Chase vd., 1998: 120).

1.2. KURULUŞ YERİ SEÇİMİ PROBLEMLERİ İÇİN LİTERATÜR İNCELEMESİ

Kuruluş yeri seçimi, işletmelerin uzun dönem başarısını doğrudan etkileyen stratejik bir karar problemidir (Turhan vd. 2013: 391). Bu bağlamda, kuruluş yeri seçimi

probleminin doğru şekilde çözümlenebilmesi için verilecek kararda etkili olabilecek tüm kriterlerin eksiksiz bir şekilde göz önüne alınması gerekir. İşletmelerin amaçlarına hizmet edecek en iyi kuruluş yerinin seçiminde dikkate alınacak kriterler ise işletmelerin faaliyet gösterdikleri sektörlerle göre çeşitlilik göstermektedir. Tablo 1.1’de 2000-2015 yılları arasında literatürde kuruluş yeri seçimi ile ilgili yapılmış çalışmalar bulundukları sektöre göre ayrılmıştır.

Tablo 1.1: 2000-2015 Yılları Arasında Literatürde Yer Alan Kuruluş Yeri Çalışmaları ve Bulundukları Sektörler

Sektör	Çalışmalar
Ahşap	Azizi ve Modarres, 2007; İmren, 2011
Bankacılık	Çınar, 2010
Çevre	Norese, 2006; Tuzkaya vd., 2008; Khadivi ve Ghomi, 2012; Mokhtarian vd., 2014
Elektronik	Partovi, 2006; Chou vd., 2008
Enerji	Badri, 2000; Samarakoon vd., 2001; Aras vd., 2004; Özmen, 2007; Choudhary ve Shankar, 2012; Cristobal, 2012; Erol vd., 2014; Chang, 2015
Hizmet	Tzeng vd., 2002; Ishizaka vd., 2013
İmalat	Yalınkiran, 2006; Ustasüleyman ve Perçin, 2007; Tabari vd., 2008; Athawale ve Chakraborty, 2010; Demircioğlu, 2010; Alcan ve Başlıgil, 2011; Momeni vd., 2011; Tavakkoli-Moghaddam vd., 2011; Mokhtarian ve Hadi-Vencheh, 2012; Akyüz ve Soba, 2013; Dağ ve Önder, 2013; Önel, 2014
Lojistik	Chen, 2001; Ada vd., 2005; Kuo vd., 2006; Chou, 2007; Kuo vd., 2007; Chou, 2010; Demirel vd., 2010; Awasthi vd., 2011; Hong ve Xiaohua, 2011; Ka, 2011; Kuo, 2011; Kuo ve Liang, 2011; Li vd., 2011; Zak ve Weglinski, 2014; Rao vd., 2015
Makine	Kahraman vd., 2003
Otomotiv	Koç ve Burhan, 2015
Perakande	Kuo vd., 2002; Cheng vd., 2007; Serdar, 2008; Yang vd., 2008; Xie vd., 2009; Özcan vd., Deveci ve Kuvvetli, 2012; 2011; Erbyık vd., 2012; Önden vd., 2012; Yavuz ve Deveci, 2014; Liu, 2015; Machado vd., 2015
Sağlık	Wu vd., 2007; Önüt vd., 2008; Aydın vd., 2009
Turizm	Chou vd., 2008; Ar vd., 2014; Chang vd., 2015; Yang vd., 2015
Ulaştırma	Güneri vd., 2009; Chen vd., 2011

Tablo 1.1’de görüldüğü üzere kuruluş yeri seçimi problemi birbirinden farklı bir çok sektör için çalışmalara konu olmuştur. Aşağıda bu çalışmalar sektörel bazda ve içerdikleri kuruluş yeri seçimi kriterlerine göre kısa açıklamaları ile birlikte verilmiştir.

1.2.1. Ahşap Sektöründe Yapılmış Çalışmalar

Azizi ve Modarres (2007), ahşap endüstrisinde bir şube kuruluş yeri seçimi problemini incelemişlerdir. AAS yöntemi ile çözdükleri çalışmalarında üç farklı ağ yapısı içeren bir model kullanmışlardır. En üstte kontrol faydalar, fırsatlar, maliyetler ve risklerden (BOCR) oluşan bir kontrol hiyerarşisi yer almaktadır. Kuruluş yeri alternatifi olarak beş farklı lokasyonun belirlendiği modelde her bir BOCR ögesi çevresel, sosyal ve ekonomik faktörler olmak üzere üç farklı kritere göre değerlendirilmiştir. Çevresel faktörler altında orman ıslahı ve kereste ergonomisi; sosyal faktörler altında ise nüfus artışı ve okuryazarlık oranı yer almaktadır. Fayda, fırsat, maliyet ve risklerin birbirinden farklı önem ağırlıklarına sahip olduğu modelde, fayda alt ağında üretim ve pazara yakınlık kriterleri yer almaktadır. Üretim kriteri, doğal kaynaklar, altyapı, iyi iş ortamı, işgücü kalitesi ve tedarikçiler alt kriterlerini içermektedir. Maliyet alt ağında ise ekonomik maliyetler ve politik/kültürel çatışmalar kriterleri yer almaktadır. Ekonomik maliyetler kriteri, operasyonel maliyetler kriteri altında işgücü maliyeti, yaşam maliyeti ve hammadde maliyetlerini, ayrıca arazi maliyeti ve dağıtım/taşıma maliyeti alt kriterlerini içermektedir. Fırsatlar alt ağı altında toplumsal gelişme, endüstriyel genişleme ve gelecek yatırımlar kriterleri yer almaktadır. Risk alt ağı altında uygun pazarın olmayışı, finansal destek yokluğu ve hammadde temin sorunu kriterleri yer almaktadır. Yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda en önemli kriterler, altyapı, doğal kaynaklar, hammadde maliyeti, endüstriyel genişleme, toplumsal gelişme, hammadde temin sorunu ve finansal destek yokluğu olarak görülmüştür. Alternatiflerin önem ağırlıklarının hesaplandığı son adımla birlikte en iyi kuruluş yeri alternatifi belirlenmiş ve karar vericiye iletilmiştir.

Ahşap endüstrisi için kuruluş yeri seçimi problemini ele aldığı çalışmasında İmren (2011), pazar payı ana kriteri altında yeni pazar olanakları ve pazara yakınlık; çevre ana kriteri altında iklim, atık hammadde ve kimyasallar, yasal çerçeve ve yükümlülükler, yangın tehlikesi ve güvenlik; üretim ana kriteri altında hammadde ve yardımcı madde temini, işgücü, teknoloji, enerji ve su kaynaklarının yakınlığı, kapasite; ekonomi ana kriteri altında arazi maliyeti ve konumu, ulaşım ve taşıma maliyeti, kuruluş ve organizasyon maliyeti, teşvikler alt kriterleri ile dört farklı kuruluş yeri alternatifini içeren modeli AHS yöntemiyle değerlendirmiştir. Tüm ikili karşılaştırmalar

ve önem ağırlıkları belirlenmiş ve çalışma sonucunda kriter ağırlıklarının ve alternatiflerin değerlendirilmesi yapılarak ve sonuçlar karar vericiye iletilmiştir.

1.2.2. Bankacılık Sektöründe Yapılmış Çalışmalar

Bir banka için şube kuruluş yeri problemini TOPSIS yöntemiyle ele aldığı çalışmada Çınar (2010), toplam nüfus, kişi başı gayri safi milli hasıla, rakip bankaların varlığı, ticari faaliyetler, müşteri potansiyeli kriterleri ve beş alternatif kuruluş yerini içeren bir model üzerinde durmuştur. İlk aşamada kriterler belirlendikten sonra dilsel ifadeler yardımıyla kriterler, sonraki aşamada yine dilsel ifadelerle alternatifler kriterlere göre değerlendirilmiştir. Alternatiflerin değerlendirilmesi daha sonra üçgensel bulanık sayılara dönüştürülmüş ve bulanık karar matrisi elde edilmiştir. Öncelikle kriter önem ağırlıkları, daha sonra karar matrisi değerleri ile önem ağırlıkları çarpılarak normalize bulanık karar matrisi elde edilmiş ve sonuçta alternatifler için yakınlık katsayıları belirlenmiştir. Çözüm sonucunda en iyiden en kötüye doğru sıralanan alternatif bölgeler arasından en iyi alternatifin seçilmiş ve karar verici tarafından söz konusu bölgede şube kurulmasına karar verilmiştir.

1.2.3. Çevre Alanında Yapılmış Çalışmalar

Norese (2006), atık işleme merkezi kuruluş yeri seçimi problemini ele aldığı çalışmada ELECTRE yönteminden faydalanmıştır. Çalışmada yerel trafik koşulları ana kriteri altında kara ve demiryolu ile ulaşım, en yakın karayoluna mesafe, yerel trafiğin etkisi alt kriterleri; sosyal hakkaniyet ana kriteri altında çevresel atıkların durumu, farklı atık toplama işlemlerinin etkisi alt kriterleri; doğal ve sosyal çevre ana kriteri altında nüfus, yeni yollara ve halihazırdaki yolları geliştirmeye olan ihtiyaç, yeraltı suyu için risk, araziye olan etki, tarımsal değer, bölgedeki tarımsal uğraş, doğal değer, arazi büyüklüğü ve doğal çevre koruması alt kriterlerini içeren bir model ele alınmış ve kriterlere göre kuruluş yeri alternatifleri ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda yöntemin uygulanabilir sonuç verdiği ifade edilmiştir.

Varsayımsal bir örnekle atık tesisi kuruluş yeri seçimi probleminin AAS yöntemi ile ele alındığı çalışmalarında Tuzkaya vd. (2008), sosyal algı, çevresel

özellikler ve milli ekonomiyi ana kriterler olarak belirlemişler ve BOCR yapısı dahilinde alt ağlardan oluşan bir model geliştirmişlerdir. Her bir BOCR kriterinin önem ağırlığının farklı olduğunun belirtildiği çalışmada faydalar (B) alt ağında dört adet küme yer almaktadır. Ekonomik kriterler kümesinde ulaştırma masrafının düşürülmesi ve işgücü alt kriterleri, teknik kriterler kümesinde genişleyebilirlik, bölgenin teknik uygunluğu, esneklik ve tesis inşa süresi alt kriterleri yer almaktadır. Bir diğer küme olan aktörler kümesinde halk, devlet, belediye ve çevre kuruluşları yer almakta iken son küme olan kuruluş yeri alternatifleri dahilinde A, B, C, D olmak üzere dört farklı lokasyon bulunmaktadır. Fırsatlar (O) alt ağında da dört adet küme yer almaktadır. Ekonomik kriterler kümesinde yeni iş fırsatları ve geri dönüşüm gelirleri bulunmaktadır. Teknik kriterler kümesinde bölge kapasitesi, genişleyebilirlik, esneklik ve bölgeye ilişkin gelecek planları yer almaktadır. Yine aktörler kümesinde halk, devlet, belediye ve çevre kuruluşları yer almakta iken son küme olan kuruluş yeri alternatifleri dahilinde A, B, C, D olmak üzere dört farklı lokasyon bulunmaktadır. Maliyetler (C) alt ağı yine dört kümeden oluşmaktadır. Ekonomik kriterler kümesi dahilinde inşaat, işletme, ulaştırma ve arazi maliyeti alt kriterleri yer alırken, çevresel kriterler altında sağlık odaklı, arazi odaklı teknik gereksinimler ve ulaştırma yollarının etkileri alt kriterleri yer almaktadır. Aktörler kümesinde halk, devlet, belediye ve çevre kuruluşları yer almakta iken son küme olan kuruluş yeri alternatifleri dahilinde A, B, C, D olmak üzere dört farklı lokasyon bulunmaktadır. Riskler (R) alt ağı ise altı kümeden oluşmaktadır. Çevresel kriterler altında koku, ses kirliliği, sağlıkla ilgili etkiler, göz kirliliği, asit yağmurları ve sera etkisi alt kriterleri yer almaktadır. Sosyal ve politik kümesinde inşaat, işletme, ulaştırma ve arazi maliyetlerinden oluşmakta iken topoğrafik ve jeolojik kriterler arazi eğimi, toprak hidrolik iletkenliği ve sismik aktiviteler alt kriterlerinden oluşmaktadır. Kritik bölgelere yakınlık kümesinde inşaat, işletme, ulaştırma ve arazi maliyetleri bulunmaktadır. Aktörler kümesinde halk, devlet, belediye ve çevre kuruluşları yer almakta iken son küme olan kuruluş yeri alternatifleri dahilinde A, B, C, D olmak üzere dört farklı lokasyon bulunmaktadır. Çalışmada ikili karşılaştırmalar ve göreceli önem ağırlıkları elde edilmiş, süpermatrislerin oluşturulması ile birlikte en iyi kuruluş yeri alternatifi belirlenmiştir. Çalışmanın sonunda yapılan duyarlılık analizleri ile de elde edilen sonuçların doğruluğu teyit edilmiş ve elde edilen sonuçlar aktörlerle paylaşılmıştır.

Katı atık tesisi için kuruluş yeri seçimi problemini ele adıkları çalışmalarında Khadivi ve Ghomi (2012) yönetsel öncelikler ve öznel verilerle birlikte sayısal kriterleri göz önüne alan bir yöntem olarak AAS yöntemi ve Veri Zarflama Analizi'nden faydalanmışlardır. Kurdukları model dahilinde sosyal algı, çevresel koşullar ve milli ekonomi kriterleri altında BOCR kontrol hiyerarşisi ve kontrol hiyerarşisinin her bir ögesinin altında 34 kriter, dört aktör ve dört alternatifi içeren ağ yapılanmalarından oluşan bir model kurmuşlardır. Faydalar (B) ağı altında ekonomik ve teknik kriterler, aktörler ve alternatifler olmak üzere dört küme yer almaktadır. Ekonomik kriterler dahilinde ulaştırma maliyetinin azaltılması ve istihdam yer alırken, teknik kriterler kümesinde genişleyebilirlik, bölgenin teknik yeterliliği, esneklik ve tesis inşa süresi alt kriterleri yer almaktadır. Aktörler kümesinde halk, devlet, belediye ve çevre kuruluşları yer almakta iken son küme olan kuruluş yeri alternatifleri dahilinde A, B, C, D olmak üzere dört farklı lokasyon bulunmaktadır. Fırsatlar (O) alt ağında da dört adet küme yer almaktadır. Ekonomik kriterler kümesinde yeni iş fırsatları ve geri dönüşüm gelirleri bulunmaktadır. Teknik kriterler kümesinde bölge kapasitesi, genişleyebilirlik, esneklik ve bölgeye ilişkin gelecek planları yer almaktadır. Yine aktörler kümesinde halk, devlet, belediye ve çevre kuruluşları yer almakta iken son küme olan kuruluş yeri alternatifleri dahilinde A, B, C, D olmak üzere dört farklı lokasyon bulunmaktadır. Maliyetler (C) alt ağı yine dört kümeden oluşmaktadır. Ekonomik kriterler kümesi dahilinde inşaat, işletme, ulaştırma ve arazi maliyeti alt kriterleri yer alırken, çevresel kriterler altında sağlık odaklı, arazi odaklı teknik gereksinimler ve ulaştırma yollarının etkileri alt kriterleri yer almaktadır. Aktörler kümesinde halk, devlet, belediye ve çevre kuruluşları yer almakta iken son küme olan kuruluş yeri alternatifleri dahilinde A, B, C, D olmak üzere dört farklı lokasyon bulunmaktadır. Riskler (R) alt ağı ise altı kümeden oluşmaktadır. Çevresel kriterler altında koku, ses kirliliği, sağlıkla ilgili etkiler, göz kirliliği, asit yağmurları ve sera etkisi alt kriterleri yer almaktadır. Sosyal ve politik kümesinde inşaat, işletme, ulaştırma ve arazi maliyetlerinden oluşmakta iken topoğrafik ve jeolojik kriterler arazi eğimi, toprak hidrolik iletkenliği ve sismik aktiviteler alt kriterlerinden oluşmaktadır. Kritik bölgelere yakınlık kümesinde inşaat, işletme, ulaştırma ve arazi maliyetleri bulunmaktadır. Aktörler kümesinde halk, devlet, belediye ve çevre kuruluşları yer almakta iken son küme olan kuruluş yeri alternatifleri dahilinde A, B, C, D olmak üzere

dört farklı lokasyon bulunmaktadır. AAS modeli kurulduktan sonra ikili karşılaştırmalar yapılmış ve kriter önem ağırlıkları elde edilmiştir. Alternatif önem ağırlıklarının bulunması ve değerlendirilmesi aşamasında ise veri zarflama analizinin kullanıldığı çalışmanın sonucunda en iyi alternatif seçilmiştir.

Belediye atık tesisi için varsayımsal bir kuruluş yeri seçimi problemini ele aldıkları çalışmalarında Mokhtarian vd. (2014), bölgeye erişim kolaylığı, gelecekte çevreye verilecek olası zarar, parasal değer, topraktaki çözücü madde değeri, gelecekteki genişleme imkanı, bölgeden şehre rüzgar yoğunluğu, şehir genişlemesinin olduğu bölgede bulunma riski olmak üzere yedi kriter ve üç alternatifi içeren bir model kurmuşlar ve çözümü bulanık VIKOR yöntemi ile elde etmişlerdir. Çözüm sonucunda söz konusu yöntemin kuruluş yeri seçimi problemleri için güvenilir ve uygulanabilir sonuçlar verdiği ifade edilmiştir.

1.2.4. Elektronik Sektöründe Yapılmış Çalışmalar

Partovi (2006) elektronik sektörü için varsayımsal bir tesis kuruluş yeri seçimi problemini ele almıştır. Çalışmada müşteri talepleri, rekabet durumu, kuruluş yeri özellikleri gibi dışsal ve içsel kriterlerle oluşturulan ve müşteri taleplerini önceliklendiren yeni bir analitik model, AAS, Kalite Fonksiyon Göçerimi (KFG) ve AHS yöntemleri ile değerlendirilmiştir. Model temel olarak KFG perspektifinde birbiriyle ilişkilendirilmiş dört matrise dayanmaktadır. Söz konusu matrisler pazar payları, rekabet öncelikleri, kritik süreçler, kuruluş yeri özellikleri olarak adlandırılmıştır. AHS yöntemi ile her matristeki satır ve sütun değişkenlerinin ilişki yoğunlukları belirlenmiştir. Tüm ikili karşılaştırmalar tamamlandıktan sonra göreceli önem ağırlıkları elde edilmiştir. Daha sonra KFG modeli dahilindeki tüm kısımlar süpermatrisler ile değerlendirilmiştir. Çalışmada, söz konusu değerlendirmelerde AAS yönteminin kullanılmasının standart KFG yaklaşımındaki öznel problemnin giderilmesini sağladığı ifade edilmiştir. Aynı yaklaşım model dahilindeki dört farklı kalite evi bölümü üzerinde de uygulanmış ve sonuç olarak belirlenen üç farklı kuruluş yeri alternatifi değerlendirilmiş ve en iyi alternatif belirlenmiştir. Partovi (2006), çalışmanın sonuç bölümünde uygulanan yöntemin, hem müşteri taleplerini hem de

işletme politikalarını bir arada gözeten stratejik bir yaklaşımın elde edilmesini sağladığını belirtmiştir.

Subjektif ve objektif kriterler içeren yeni bir bulanık çok kriterli karar verme yönteminin kullanıldığı çalışmalarında Chou vd. (2008), varsayımsal bir örnek dahilinde bir elektronik işletmesi için kuruluş yeri seçimi problemini ele almışlardır. Kurulan model, ulaştırma imkanı, nitelikli işgücü, iklim ve yatırım maliyeti kriterleri ve üç alternatif kuruluş yerini içermiştir. Öncelikle sözel değişkenlerle kriterler değerlendirilmiş, daha sonra kriter ve alternatif ağırlıkları bulanık mantıktan faydalanılarak elde edilmiştir. Çalışmanın sonucunda, kullanılan yöntemin, birbiriyle rekabet halindeki alternatiflerin kriterlere göre performansının değerlendirilmesinde etkili sonuç verdiği ifade edilmiştir.

1.2.5. Enerji Sektöründe Yapılmış Çalışmalar

Bir petro-kimya firmasının kuracağı yeni fabrikanın kuruluş yeri seçiminde analitik hiyerarşi süreci (AHS) ve hedef programlama yöntemlerinin birlikte kullanıldığı çalışmada Badri (2000), kuruluş yeri alternatifi olarak altı ülkeyi ve kuruluş yeri seçim kriterleri olarak ülkelerin politik durumu, global rekabet edebilirliği, hükümet yaklaşımları ve ekonomik durumu olmak üzere dört farklı kriteri ele almıştır. Çalışmada AHS yöntemiyle bulunan çözümle AHS ve hedef programlamanın birlikte kullanılarak elde edilen çözüm karşılaştırılmıştır. Hedef programlama kullanılarak amaç fonksiyonundaki olası sapmaları minimize etmek amaçlanmıştır. Kısıt olarak sabit maliyet, ürün talebi, yaşam kalitesi, ulaştırma maliyeti, toplam maliyet, hava kalitesi için ülke uygulamaları ve istenen genişleme oranı kısıtları belirlenmiş ve problem çözülmüştür. Çözüm sonucunda söz konusu yöntemin tek başına AHS yöntemine göre daha sistematik bir yaklaşım sunduğu belirtilmiştir.

Samarakoon vd. (2001), enerji sektörü için ele aldıkları varsayımsal bir aktarma genişleme planlaması ve üretim için kuruluş yeri seçimi probleminde minimize edilmek istenen maliyet bazlı bir amaç fonksiyonunu ele alarak kısıt sayısını düşüren bir tamsayılı doğrusal programlama modelini ele almışlardır. Çalışma sonucunda aktarma

maliyetinin belli bir oranda azaldığı ve bu nedenle kurulan modelin gerçek yaşam problemleri için uygulanabilir olduğu ifade edilmiştir.

Bir üniversite kampüsüne kurulacak rüzgar istasyonu için kuruluş yeri seçimi probleminin ele alındığı çalışmalarında Aras vd. (2004), maliyet, topoğrafya, altyapı, güvenlik ve ulaştırma kolaylığı olmak üzere beş ana kriter, tesis kurulumu, tamir, gözlem, yersel çalışmalar, yerleşim, doğal engeller, yön, bölgenin yapısı, elektrik güç kaynağına yakınlık, diğer kriterler, hırsızlık, zarar olmak üzere 12 alt kriter ve beş farklı kuruluş yeri alternatifini AHS ile ele almışlardır. Alanda uzman bir karar vericiyle birlikte ilk aşamada kriterler belirlenmiş ve ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Belirlenen önem ağırlıklarına göre topoğrafya ve güvenlik en önemli ana kriterler olarak öne çıkmış ve son aşamada en iyi kuruluş yeri belirlenmiştir.

Özmen (2007), Türkiye’de kurulması planlanan nükleer santral için kuruluş yeri seçimi probleminde deprem ana kriteri altında 2-10 km arası kişi, 10-20 km arası kişi, yerleşim merkezine uzaklık, sismik katsayı, aktif fay uzaklık alt kriterleri; coğrafi özellikler ana kriteri altında deniz yolu olanağı, kara yolu ihtiyacı, havalimanı uzaklığı ve topoğrafya alt kriterleri; meteorolojik özellikler ana kriteri altında sıcaklık değişimi, rüzgar durumu, yağış durumu alt kriterleri; soğutma suyu ana kriteri altında uzaklık ve kaynağın sıcaklığı alt kriterleri; arazi kullanımı ana kriteri altında orman, tarım, turizm alt kriterleri; ekonomik durum ana kriteri altında arazi alımı, inşaat masrafları, soğutma sistemi ve güç hattı alt kriterleri ile dört alternatifi içeren modeli TOPSIS yöntemini kullanarak değerlendirmiştir. Öncelikle karar matrisi elde edilmiş, daha sonra entropi yöntemi ile kriter ağırlıkları hesaplanmış ve karar matrisine TOPSIS adımları uygulanarak en iyi kuruluş yeri belirlenmiştir.

Bulanık TOPSIS ve AHS yöntemlerinin birlikte kullanıldığı çalışmalarında Choudhary ve Shankar (2012) bir termal güç istasyonu için kuruluş yeri problemini ele almışlardır. Beş farklı kuruluş yeri alternatifinin belirlendiği ilk aşamadan sonra AHS yöntemine uygun olarak model kurulmuştur. Modelde maliyet ana kriteri altında kira, düzenleme ve altyapı maliyeti alt kriterleri; kaynak bulunabilirliği ana kriteri altında arazi, su, yakıt, nitelikli işgücü bulunabilirliği; ulaşılabilirlik ana kriteri altında aktarma sistemi ulaşılabilirliği, elektrik tüketim noktası, hava/kara/demir yolu ulaşılabilirliği, şehir merkezine ulaşılabilirlik alt kriterleri; biyolojik çevre ana kriteri altında arazi

yapısı, su kaynakları ve nüfus durumu alt kriterleri; fiziki çevre ana kriteri altında topoğrafya, jeolojik yapı ve toprak türü ile iklim alt kriterleri; sosyo-ekonomik gelişmişlik ana kriteri altında ise tarım, istihdam ve turizme etki, çevre bölgelerin ekonomik gelişmesine etki ve gelecekte genişleme olasılığı alt kriterleri yer almaktadır. Kriter ve alternatif ağırlıklarının AHS yöntemine göre hesaplanmasından sonra genel performanslarına göre kuruluş yeri alternatifleri bulanık TOPSIS yöntemine göre değerlendirilmiş ve en iyi kuruluş yeri seçilmiştir.

Cirstobal (2012) yenilenebilir enerji istasyonu kuruluş yeri seçimi problemini hedef programlama ile ele aldığı çalışmasında yedi alternatif kuruluş yeri ile güç, yatırım, yıllık kaçınılan CO₂ emisyon miktarı, operasyon ve bakım maliyetleri, işler, istasyonlar arası uzaklık ve sosyal kabul edilebilirlik kriterlerinin yer aldığı bir model üzerinde durmuştur. Her bir yere bir istasyonun kurularak istasyon sayısının maksimize edilmesinin amaçlandığı çalışma sonucunda söz konusu yöntemin belirlenen hedefe ulaşmada etkin bir çözüm önerisi getirdiği ifade edilmiştir.

Erol vd. (2014) Türkiye’de kurulması planlanan nükleer enerji santralinin kuruluş yeri seçimi problemini ele aldıkları çalışmalarında söz konusu seçimi etkileyen beş kriter olarak nüfus yoğunluğu, jeolojik ve sismolojik konular, atmosferik koşullar, maliyet ve risk faktörlerini almışlardır. Dört farklı alternatif için yeni geliştirilmiş ve öncelikle bulanık entropi yöntemiyle kriter ağırlıkları belirlenmiştir. Bulanık programlama yaklaşımı ile önem ağırlıklarının değerlendirilmesi sonucunda en iyi kuruluş yeri seçilmiştir. Çalışma sonucunda yöntemin gerçek yaşam koşullarına uygun bir çözüm sunduğu ifade edilmiştir.

Yenilenebilir enerji endüstrisi için bir kuruluş yeri seçimi problemini ele alan Chang (2015), çok seçimli hedef programlama yöntemini kullanmıştır. Güç, yatırım, yıllık kaçınılan CO₂ emisyon miktarı, operasyon ve bakım maliyetleri, işler, istasyonlar arası uzaklık ve sosyal kabul edilebilirlik kriterlerinin yer aldığı çalışmada tek başına hedef programlama yöntemine göre daha etkin sonuç verdiği belirtilen söz konusu yöntemin ayrıca kapasite genişleme amacı güden karar problemleri için faydalı çözümler sunacağı belirtilmiştir.

1.2.6. Hizmet Sektöründe Yapılmış Çalışmalar

Tzeng vd. (2002), bir restoran için kuruluş yeri seçimi problemini ele aldıkları varsayımsal çalışmalarında AHS ve uzlaşık çözüm yöntemlerini kullanmışlardır. Öncelikle kira maliyeti, ulaştırma maliyeti, ulaştırma sistemine yakınlık, otopark alanı, yaya yoğunluğu, rakip sayısı, rekabet yoğunluğu, bölgedeki ticari potansiyel, bölgedeki kamusal tesis yoğunluğu, atık uygulamaları ve kanalizasyon sistemi özellikleri olarak belirlenen 11 kriter ve dört farklı kuruluş yeri alternatifini içeren bir model kurulmuştur. Uzman araştırmacılar, gıda uzmanları ve restoran sahipleri şeklinde üç farklı grupta yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda her bir karar verici grubu için kriter ve alternatif ağırlıkları belirlenmiştir. Son aşamada VIKOR yönteminden yararlanılarak uzlaşık çözüm elde edilmiştir. Buna göre avantajlı görülen iki farklı kuruluş yeri alternatifi birlikte en iyi kuruluş yeri olarak önerilmiştir.

Ishizaka vd. (2013), bir kumarhane için kuruluş yeri seçimi problemini ele aldıkları çalışmalarında Ağırlıklı Toplam Modeli (ATM), PROMETHEE ve TOPSIS yöntemlerini kullanmışlardır. Çalışmada müşteri sayısı ana kriteri altında turist müşteriler ve yerel müşteriler ayrımı ile turist harcamaları, yaş, medeni durum, etnisite ve meslek alt kriterleri; bölgesel/sosyal fayda ana kriteri altında rakipler, ödeme eşitsizlikleri, yeniden üretim ve potansiyel istihdam alt kriterleri ile çok sayıda alternatifi içeren bir model oluşturulmuştur. Çalışma sonucunda ağırlıklı toplam ve PROMETHEE yöntemleri gerçek duruma yakın sonuç verirken TOPSIS yöntemi daha farklı bir sonuç verdiği ifade edilmiştir.

1.2.7. İmalat Sektöründe Yapılmış Çalışmalar

Yalınkırın (2006), bebek bezi üretim yeri için ele aldığı kuruluş yeri seçimi probleminde, pazar ana kriteri altında pazara yakınlık ve pazardaki rekabet durumu; işgücü ana kriteri altında nitelikli işgücü ve işgücü maliyeti; tedarik ana kriteri altında hammadde kaynaklarına erişim, ulaştırma imkanları ve destek hizmet bulunabilirliği; vergi uygulamaları ana kriteri ve diğer kriterler ana kriteri altında arazi ve inşaat maliyeti, yerel sınırlamalar, çevre düzenlemeleri ve gerekli malzeme maliyeti alt kriterlerini ve üç farklı kuruluş yeri alternatifini içeren bir modeli AHS yöntemi ile

çözmüştür. İkili karşılaştırmalar ve kriter ağırlıkları belirlendikten sonra en iyi alternatif kuruluş yeri belirlenmiş ve karar vericiye iletilmiştir.

İmalat sektörü için varsayımsal bir kuruluş yeri problemini ele aldıkları çalışmalarında Ustasüleyman ve Perçin (2007), AAS yöntemini kullanmışlardır. Üç farklı kuruluş yeri alternatifi için fiyat, kalite, teslimat ve esnekliği içeren bir kontrol hiyerarşisi, bunun altında ekonomik faktörler, yasal ve hukuki düzenlemeler, sosyal ve kültürel faktörler, özel yer seçim faktörleri olmak üzere ana kriterler belirlenmiştir. Ekonomik faktörler altında dışarıdan sağlanan fayda ve hizmet maliyetleri, hammadde ve malzeme maliyetleri ile ulaştırma maliyetleri yer almaktadır. Yasal ve hukuki düzenlemeler ana kriteri altında yasal düzenlemeler, hükümet politikaları ve endüstri ilişkileri alt kriterleri; sosyal ve kültürel faktörler altında kültür, nüfus yoğunluğu, iklim ve çevre, yaşam kalitesi alt kriterleri bulunmaktadır. Son ana kriter olan özel yer seçim faktörleri ise pazar fırsatları, arsa ve arazi özellikleri, işgücü karakteristikleri ve altyapı alt kriterlerinden oluşmaktadır. Model kurulduktan sonra ikili karşılaştırmalar yapılarak görece önem ağırlıkları ve sonraki aşamada süpermatrisler elde edilmiş, sürecin son adımında ise indeks değerleri hesaplanarak en iyi kuruluş yeri belirlenmiştir.

Tabari vd. (2008) bulanık AHS yönteminin yanı sıra objektif, kritik ve sübjektif kriterleri kullanarak varsayımsal bir örnek üzerinde çalışmışlardır. Çalışmada beş alternatif kuruluş yeri ve arazi maliyeti, ulaştırma maliyeti, enerji maliyeti, hammadde maliyeti ve maliyet faktörü olarak arazi maliyeti kriterlerinin yer aldığı bir model kurulmuştur. C dilinde bilgisayar kodlaması ile bulanık değerlerin bulunması ve sonuçta bir karar matrisinin oluşturulmasıyla en iyi çözüm bulunmuş ve duyarlılık analizi ile de bulunan çözüm test edilmiştir. Kritik ve sübjektif kriterlerin karar verici tarafından tanımlandığı çalışmanın sonucunda elde edilen çıktının kuruluş yeri problemlerinde etkin bir şekilde kullanılabileceği belirtilmiştir.

Bir endüstri kuruluşu için üretim tesisi kuruluş yeri seçimi problemini PROMETHEE yöntemiyle ele aldıkları çalışmalarında Athawale ve Chakraborty (2010), pazara yakınlık, hammaddeye yakınlık, kara ulaşımı, hava ulaşımı, işgücü maliyeti, işgücü potansiyeli, eğitim seviyesi ve iş potansiyeli kriterleri ile üç farklı kuruluş yeri alternatifini içeren bir model kurmuşlardır. Kriterlere göre alternatiflerin önem ağırlıklarının hesaplanması tamamlandıktan sonra alternatif çiftleri için öncelik

fonksiyonları tanımlanmış, sentezlenen sonuçlarla en iyi kuruluş yeri alternatifi belirlenmiştir. Söz konusu yöntemin alternatiflerin daha verimli ve kolayca değerlendirilmesini sağladığı ve stratejik olarak karar vericiye uygulanabilir bir sonuç verdiği ifade edilmiştir.

Demircioğlu (2010), çalışmasında üç kişilik bir karar verici grubuyla birlikte pazara yakınlık, yaşam kalitesi, kaynak ve tedarikçiye yakınlık, işgücü potansiyeli ve ulaşım olanakları kriterleri ile üç alternatif kuruluş yerini içeren bir modelle varsayımsal bir kuruluş yeri seçimi problemini TOPSIS, AHS ve Ağırlıklı Toplam Modeli (ATM) yöntemleri ve bunların bulanık uygulamalarıyla karşılaştırmalı olarak ele almıştır. Çalışma sonucunda bulunan sonuçların karşılaştırmasında TOPSIS ve AHS yöntemlerinin ATM'ye göre daha iyi sonuç verdiği, TOPSIS ve AHS'nin de birbirine yakın sonuçlar verdiği ifade edilmiştir. Bulanık TOPSIS, bulanık ATM ve ATM ile benzer sonucu verirken çalışma sonucunda bulanık AHS yönteminin en hassas sonucu verdiği ifade edilmiştir.

İmalat tesisi kuruluş yeri seçimi probleminin çözümünde bulanık TOPSIS yöntemini kullandıkları çalışmalarında Alcan ve Başlıgil (2011), yatırım maliyeti, stoklara ulaşım, ulaştırma imkanları, işgücü, pazar fırsatları, büyüme imkanı kriterlerini ve altı alternatif kuruluş yeri alternatifini içeren bir model ele almışlardır. İlk aşamada kriterler belirlendikten sonra dilsel ifadeler yardımıyla kriterler, sonraki aşamada yine dilsel ifadelerle alternatifler kriterlere göre değerlendirilmiştir. Alternatiflerin değerlendirilmesi daha sonra üçgensel bulanık sayılara dönüştürülmüş ve bulanık karar matrisi elde edilmiştir. Öncelikle kriter önem ağırlıkları, daha sonra karar matrisi değerleri ile önem ağırlıkları çarpılarak normalize bulanık karar matrisi elde edilmiş ve sonuçta alternatifler için yakınlık katsayıları belirlenmiştir. Çalışma sonucunda en yüksek değeri alan bölge en iyi alternatif olarak seçilmiştir.

Momeni vd. (2011), farazi bir örnekle ele aldıkları varsayımsal bir kuruluş yeri seçimi probleminde nitelikli işgücü, genişleme potansiyeli, hammadde bulunabilirliği ve yatırım maliyetleri kriterlerine göre üç farklı alternatifi değerlendirmişlerdir. Kriter ve alternatifler belirlendikten sonra kriter ağırlıkları elde edilmiş, daha sonra söz konusu ağırlıklar üçgensel bulanık sayılara dönüştürülmüş, bulanık en iyi değerlerin bulunması ile bulanık karar matrisi elde edilmiştir. Normalize karar matrisi ve yakınlık

katsayılarının elde edilmesi ile en iyi kuruluş yeri belirlenmiştir. Çalışma sonucunda özellikle bulanık VIKOR yaklaşımının kullanılması nedeniyle etkin bir çözüme ulaşıldığı ifade edilmiştir.

Tavakkoli-Moghaddam vd. (2011), AHS ve VIKOR yöntemleriyle ev malzemeleri üreten bir işletme için kuruluş yeri seçimi problemini ele almışlardır. Öncelikle alternatiflerin değerlendirilebilmesi için kriterlerin tanımlandığı aşamada Delphi yönteminden faydalanılmıştır. Üç farklı alternatif ve kalifiye işgücü, genişleme imkanı, hammadde bulunabilirliği, yatırım maliyeti, riskler olmak üzere beş farklı kriter içeren bir model oluşturulmuş ve AHS yöntemine uygun olarak ikili karşılaştırmalar yapılmış ve önem ağırlıkları elde edilmiştir. Kuruluş yeri alternatiflerinin önem ağırlıkları elde edildikten sonra VIKOR yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiş ve en iyi kuruluş yeri bu şekilde belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda söz konusu yöntemin daha etkili bir çözüm önerisi getirdiği ifade edilmiştir.

Sağ ve sol skora dayalı bulanık TOPSIS yöntemiyle süt imalat fabrikası kuruluş yeri seçimi problemini ele alan Mokhtarian ve Hadi-Vencheh (2012), çalışmalarında hammaddeye yakınlık, süt üretim pazarına yakınlık, endüstriyel bölgelerle ilgili hükümet uygulamaları, rekabet koşulları, ulaştırma tesisleri, iklim koşulları, genişleme imkanı ve nitelikli işgücü bulunabilirliği olmak üzere sekiz kriter ve beş kuruluş yeri alternatifi içeren bir model üzerinde durmuşlardır. Çalışmada bulanık önem ağırlıkları elde edilmiş, karar matrisleri ve ideal çözüme uzaklık belirlendikten sonra en iyi kuruluş yeri seçilmiştir. Elde edilen sonuca göre kullanılan yöntemin kuruluş yeri seçimi problemleri için etkin sonuç verdiği belirtilmiş ve olası riskleri de azalttığı ifade edilmiştir.

ELECTRE yöntemiyle tekstil sektöründe optimal kuruluş yeri seçimi problemini ele aldıkları çalışmalarında Akyüz ve Soba (2013), merkeze uzaklık, limana uzaklık, tahsis edilecek alan, organize sanayi bölgesinde çalışan sayısı, ortalama arsa satış fiyatı, müdürlükte çalışan sayısı, elektrik satış fiyatı, nüfus, altyapı varlığı, teşviklerden yararlanma durumu kriterlerini ve üç farklı kuruluş yeri alternatifini modellerine dahil etmişlerdir. Alternatiflere ilişkin veriler öncelikle bir program vasıtasıyla değerlendirilmiş ve bir uygunluk sıralaması oluşturulmuştur. Tüm ikili

karşılaştırmalar tamamlandıktan ve kriter ağırlıkları hesaplandıktan sonra en iyi kuruluş yeri belirlenmiş ve karar vericiye iletilmiştir.

Dağ ve Önder (2013), bir işletme için imalat tesisi kuruluş yeri seçimi problemini, hammadde temini, müşteriye yakınlık, havaalanına yakınlık, limana yakınlık, ulaştırma maliyeti, nitelikli işgücü bulunabilirliği, işgücü maliyeti, endüstriyel bölgelere yakınlık, hükümet tesisleri ve inşaat maliyeti ile beş kuruluş yeri alternatifini içeren bir modelle ele almışlardır. Problemin çözümünde öncelikle AHS yöntemi ile kriter ve alternatifler için önem ağırlıkları belirlenmiş, alternatiflerin sıralanması adımından itibaren VIKOR yönteminden faydalanmışlardır. Verilen kararın kabul edilebilir avantajı ve durağanlığı belirlenerek en iyi kuruluş yeri seçilmiştir. Çalışma sonucunda karar verici tarafından uygulanabilir bir çözüme ulaşıldığı ifade edilmiştir.

Önel (2014), bulanık TOPSIS, bulanık AHS ve bulanık VIKOR yöntemlerini kullanarak ele aldığı üretim tesisi kuruluş yeri seçimi probleminde hammaddeye yakınlık, işgücü temin kolaylığı, pazara yakınlık, enerji ve yakıt, varolan işletmelerle birleştirme olanağı kriterleri ve dört alternatifi içeren bir model üzerinde çalışmıştır. Çalışma sonucunda uygulanan her bir yöntemin verdiği sonuçlarla ilgili değerlendirmeler yapılmış, buna göre bulanık TOPSIS ve bulanık VIKOR yöntemlerinin aynı sonucu verdiği, bulanık AHS yönteminin ise farklı bir sonuç verdiği ifade edilmiştir.

1.2.8. Lojistik Sektöründe Yapılmış Çalışmalar

Chen (2001) bir dağıtım merkezi için kuruluş yeri seçiminin problemini ele aldığı çalışmasında yatırım maliyeti, genişleme imkanı, hammadde bulunabilirliği, işgücü kaynağı ve pazara yakınlık olarak belirlediği beş kriterin ve üç alternatif kuruluş yerinin ağırlıklarını üçgensel bulanık sayılar yöntemiyle elde etmiştir. Bulanık karara matrisi ve bulanık normalize karar matrisinin elde edildiği aşamadan sonra alternatiflerin bulanık önem ağırlıkları bulunarak aralarındaki farklar elde edilmiş. Tercih ilişki matrisi ve alternatiflerin baskın olmayan derecelerinin bulunmasıyla en iyi alternatif belirlenmiştir. Çalışma sonucunda söz konusu yöntemin yalnızca alternatiflerin önem sıralamasını değil, her birinin tercih edilme derecesini de verdiğini,

böylece öznel yargıların ve belirsizlik ortamının söz konusu olduğu durumlar için daha etkili bir çözüm sunduğunu belirtmiştir.

Ada vd. (2005), genişletilmiş AHS ve doğrusal programlama modeli kullanarak ele aldıkları depo ve şube kuruluş yeri probleminde öncelikle kriterleri nicel ve nitel olmak üzere ikiye ayırmışlardır. Nicel kriterler altında işgücü maliyeti, arazi maliyeti, işletme maliyeti, döviz kurları, ithalat/ihracat uygulamaları, teşvik paketleri, vergiler, inşaat ve kira maliyeti, ulaştırma maliyeti alt kriterleri; nitel kriterler altında ulaştırma şekli ve kalitesi, müşterilere yakınlık, halkın tutumu, hükümet istikrarı, çevresel uygulamalar, hammadde bulunabilirliği, altyapı, müşteri sayısı, yaşam kalitesi, işgücü ve eğitim, rakiplere yakınlık ve tedarikçilere yakınlık alt kriterleri yer almaktadır. Sonraki aşamada her bir depo kuruluş yeri alternatifi için toplam maliyetler hesaplanmıştır. Her alternatifin toplam maliyete göre normalize edildiği sonraki aşama tamamlanmasıyla AHS aşamasına geçilerek kriterler ikili olarak karşılaştırılmıştır. Önem ağırlıklarının hesaplanmasıyla maksimizasyon amaçlı tamsayılı programlama modeli hem şube hem depo kuruluş yeri için aynı formülasyon içinde oluşturulmuş ve çözümlenerek sonuca ulaşılmıştır.

Bulanık AHS ve üçgensel bulanık sayılar yönteminin birlikte kullanılarak bir lojistik şirketi için varsayımsal bir kuruluş yeri seçimi probleminin ele aldıkları çalışmada Kuo vd. (2006), yatırım maliyeti, genişleme imkanı, gerekli mazleme temini, uluslararası liman ve havaalanlarına yakınlık, insan kaynakları ve arazi boyutu olmak üzere altı kriter ve üç kuruluş yeri alternatifini ele almışlardır. Öncelikle karar vericinin yargıları alınarak kriterlerin bulanık ağırlıkları elde edilmiş, sonrasında pozitif ideal çözüm ve uzaklık matrisi bulunmuştur. Bulanık gri ilişki katsayısı ve her bir alternatif için bulanık gri ilişki değerleri bulunmuş, ikisi arası fark belirlenerek bulanık tercih matrisi elde edilmiştir. Son olarak baskın alternatif değeri elde edilmiş ve en iyi alternatif böylece belirlenmiştir. Çalışma sonucunda bulanık ortamlar için söz konusu yöntemin isabetli sonuç verdiği ifade edilmiştir.

Chou (2007), incelediği konteyner limanı kuruluş yeri seçimi probleminde limanın lokasyonu ana kriteri altında ithalat/ihracat alanına yakınlık, besleme limanına yakınlık, navigasyon rotasına yakınlık alt kriterleri; sahil bölgesinin ekonomik durumu ana kriteri altında ithalat/ihracat konteyner yoğunluğu, aktarma konteyner yoğunluğu,

gemi yoğunluğu frekansı alt kriterleri; limanın fiziksel durumu ana kriteri altında altyağı durumu, liman tesisleri, bağlantı yolları alt kriterleri; liman verimliliği ana kriteri altında konteyner işlem verimliliği, gemi yanaşma süresi, konteyner alan verimliliği, gümrük verimliliği alt kriterleri; maliyet ana kriteri altında liman ücretleri ve aktarma ücretleri ve diğer durumlar ana kriteri altında bilgisayar sistemi, serbest ticaret bölgesi ve limanın gelecekteki gelişme planı alt kriterleri ile üç farklı kuruluş yeri alternatifi içeren modeli yeni bir bulanık çok kriterli karar verme yöntemi kullanarak çözmüştür. Kanonik sunumdan yararlanılarak en iyi kuruluş yeri belirlenmiş ve söz konusu yöntemin taşıma şirketlerine kuruluş yeri alternatiflerini hızlı bir şekilde sıralama ve en iyi alternatifi seçme imkanı verdiğini belirtilmiştir.

Pozitif ve negatif ideal noktalar yaklaşımını içeren yeni bir bulanık çok kriterli karar verme yönteminin kullanıldığı çalışmalarında Kuo vd. (2007), varsayımsal bir örnek dahilinde bir dağıtım tesisi için kuruluş yeri seçimi problemini ele almışlardır. Genişleme imkanı, malzeme bulunabilirliği, talep pazarına yakınlık, insan kaynakları, arazi boyutu ve yatırım maliyeti kriterleri ile üç alternatif kuruluş yerini içeren model oluşturmuşlardır. Öncelikle sözel değişkenlerle alternatifler kriterler baz alınarak değerlendirilmiş, bulanık mantıktan faydalanarak karar matrisi oluşturulmuş, pozitif ve negatif ideal noktalar belirlenerek her bir alternatifin yakınlığı belirlenerek en iyi kuruluş yeri seçilmiştir. Çalışma sonucunda kullanılan yöntemin, bulanık grup karar verme durumlarında etkili sonuç verdiği ifade edilmiştir.

Deniz taşımacılığı için bir merkez kuruluş yeri seçimi problemini bulanık çok kriterli karar verme yöntemiyle ele alan Chou (2010), limanın lokasyonu ana kriteri altında ithalat/ihracat alanına yakınlık, besleme limanına yakınlık, navigasyon rotasına yakınlık alt kriterleri; sahil bölgesinin ekonomik durumu ana kriteri altında ithalat/ihracat konteyner yoğunluğu, aktarma konteyner yoğunluğu, gemi yoğunluğu frekansı alt kriterleri; limanın fiziksel durumu ana kriteri altında altyağı durumu, liman tesisleri, bağlantı yolları alt kriterleri; liman verimliliği ana kriteri altında konteyner işlem verimliliği, gemi yanaşma süresi, konteyner alan verimliliği, gümrük verimliliği alt kriterleri; maliyet ana kriteri altında liman ücretleri ve aktarma ücretleri ve diğer durumlar ana kriteri altında bilgisayar sistemi, serbest ticaret bölgesi ve limanın gelecekteki gelişme planı alt kriterleri ile üç farklı kuruluş yeri alternatifi içeren bir

model üzerine çalışmıştır. Çalışma sonucunda duyarlılık analizi ile değerlendirme yapılarak yöntemin özellikle bulanık ortamlar için etkili karar verilmesini sağladığı ve sonucun uygulanabilir olduğu belirtilmiştir.

Demirel vd. (2010) Choquet integral yöntemi kullanarak ele aldıkları depo kuruluş yeri probleminde maliyet ana kriteri altında işgücü maliyeti, ulaştırma maliyeti, vergi teşviki ve vergi uygulamaları, finansal teşvikler ve uygulama maliyetleri alt kriterleri; işgücü özellikleri ana kriteri altında nitelikli işgücü ve işgücü bulunabilirliği alt kriterleri; altyapı ana kriteri altında ulaştırma çeşitlerinin bulunabilirliği, telekomünikasyon sistemleri ve ulaştırma çeşitlerinin güvenilirliği ve kalitesi alt kriterleri; pazar ana kriteri altında müşterilere yakınlık, tedarikçi veya üreticilere yakınlık, tedarik süresi ve çabuk yanıt verme alt kriterleri; makro çevre ana kriteri altında hükümet politikaları, endüstriyel kanunlar, yapı planlaması alt kriterleri ile dört farklı kuruluş yeri alternatifinden oluşan bir model üzerine çalışmışlardır. Choquet integral yönteminin, kriterler arası ilişkileri göz önüne alan yapısının bulanık AAS yöntemine alternatif olabileceğinin belirtildiği çalışmada en iyi alternatif söz konusu yönteme göre belirlenmiştir.

Awasthi vd. (2011), bir dağıtım merkezi için varsayımsal bir kuruluş yeri seçimi problemini ele aldıkları çalışmalarında ulaşılabilirlik, güvenlik, çoklu taşımaya bağlantı, maliyet, çevresel etki, müşterilere yakınlık, tedarikçilere yakınlık, kaynak bulunabilirliği, nakliye koşulları, genişleme imkanı ve hizmet kalitesi kriterleri ile üç farklı kuruluş yeri alternatifini içeren bir model kurmuşlar ve problemi bulanık TOPSIS yöntemi ile çözümlenmiştir. İlk aşamada kriter ve alternatif ağırlıkları belirlenmiş ve daha sonra bulanık sayılara dönüştürülmüştür. Bulanık karar matrisi ve normalize karar matrisinin belirlenmesinden sonra bulanık pozitif ve negatif ideal çözümler elde edilmiş, her bir alternatifin söz konusu çözümlere uzaklığı ve sıralanmalarıyla en iyi kuruluş yeri belirlenmiştir. Sonuçta bulunan çözümün bu tür yeni dağıtım merkezi problemlerinde rahatlıkla uygulanabilir olduğu ifade edilmiştir.

Acil lojistik merkezi kuruluş yeri seçimi problemini AHS yöntemiyle ele aldıkları çalışmalarında Hong ve Xiaohua (2011), ekonomik, doğal, teknik ve sosyal kriterler ve beş alternatif kuruluş yerini içeren bir model üzerinde durmuşlardır. İkili karşılaştırmalar ve önem ağırlıklarının elde edilmesinden sonra tam sayılı programlama

ile bir amaç fonksiyonu ve kısıtların eklendiği modelin çözümünden elde edilen sonuca göre söz konusu çözümün gerçek yaşam koşullarında uygulanabilirliği teyit edilmiştir.

Ka (2011), incelediği liman kuruluş yeri seçimi probleminde Bulanık AHS ve ELECTRE yöntemlerinden faydalanmıştır. Çalışmada öncelikle AHS'den faydalanarak hiyerarşi kurulmuş ve ulaştırma ana kriteri altında ulaştırma uzaklığı, bölgesel nakliye yoğunluğu alt kriterleri; ekonomik durum ana kriteri altında gayri safi milli hasıla ve ticari ve endüstriyel çıktı değeri alt kriterleri; altyapı tesisleri ana kriteri altında altyapı tesislerinin güvenliği ve lojistik merkezleri alt kriterleri; ticari seviye ana kriteri altında ticaret anlaşmaları ve ithalat/ihracat alt kriterleri; siyasi çevre ana kriteri altında kanunlar ve bölgesel işbirliği alt kriterleri; maliyet ana kriterinin altında ulaştırma ve arazi maliyeti alt kriterleri ve yedi alternatif kuruluş yerini içeren bir model Bulanık AHS yöntemine uygun olarak ikili karşılaştırmalar yapılarak tutarlılıklar kontrol edilmiş ve önem ağırlıkları bulunmuştur. ELECTRE yöntemi ile de alternatiflerin değerlendirmesi yapılmış ve elde edilen sonucun güncel duruma uygun olduğu ifade edilmiştir.

Kuo (2011), bulanık DEMATEL ve AAS yöntemlerinin birlikte kullanılarak bir uluslararası dağıtım merkezinin kuruluş yerinin belirlemiştir. Modelde altı farklı liman kuruluş yeri alternatifleri olarak yer almıştır. Ayrıca modelde, uygunluk, maliyet, liman koşulları ve operasyonel yeterlilik ana kriterleri altında liman ücretleri, ithalat/ihracat yoğunluğu, ulaşılabilirlik, ulaştırma koşulları, aktarma zamanı, tek duraklı hizmet, bilgi kabiliyeti, liman ve depo tesisleri, liman operasyon sistemi ve ulaştırma hattının dayanıklılığı alt kriterleri yer almaktadır. Çalışmada kriterler belirlendikten sonra kriterler arası doğru bir yapının kurulması için bulanık DEMATEL yönteminden faydalanılmıştır. Performans matrisi elde edildikten sonra AAS yöntemiyle kriter ağırlıkları ve son olarak en iyi alternatif belirlenmiştir. Kuo (2011) çalışmanın devamında elde ettiği sonuçları bulanık mantık, AHS/AAS ve ağırlıklı toplam modeli, AHS/AAS ve TOPSIS olmak üzere üç karma yöntemin verdiği sonuçlarla karşılaştırmıştır. Çalışmanın sonucunda yöntemin özellikle bulanık ortamlar için etkili karar verilmesini sağladığı ve sonucun uygulanabilir olduğu belirtilmiştir.

Kuo ve Liang (2011)'nın bulanık AAS yöntemi ve üçgensel bulanık sayılar yöntemleriyle bir uluslararası dağıtım merkezinin kuruluş yerinin belirlendiği

varsayımsal çalışmalarında, kriter ağırlıklarının belirlenmesi için bulanık AAS yönteminden, alternatiflerin değerlendirilmesinde ise üçgensel bulanık sayılardan faydalanılmıştır. İthalat/ihracat oranı, yoğunluğu, lokasyon dayanıklılığı, ulaştırma imkanları, ulaştırma zamanı, tek duraklamalı hizmet, bilgi yetenekleri, bina imkanları, operasyonel sistem durumu ve ulaştırma yoğunluğu kriterleri ile beş alternatifin değerlendirilmiştir. Çalışmanın devamında elde edilen sonuçlar bulanık ağırlıklı toplam modeli, bulanık TOPSIS ve bulanık integraller olmak üzere üç yöntemin verdiği sonuçlarla karşılaştırmıştır. Sonuç bölümünde kullanılan yöntemin özellikle proje seçimi, materyal seçimi gibi alalarda da etkili karar verilmesini sağlayabileceği belirtilmiştir.

Bir lojistik merkezi için varsayımsal bir kuruluş yeri seçimi problemini ele alan Li vd. (2011), hava koşulları, arazi koşulları, su temini, enerji temini, katı atık sistemi, iletişim koşulları, trafik koşulları, arazi büyüklüğü, arazi şekli, imar planı, arazi değeri, nakliye ulaşımı ve inşaat masrafları kriterlerine göre 15 farklı kuruluş yeri alternatifini çalışmalarına dahil etmişlerdir. Aksiyomatik bulanık kümeler ve TOPSIS yöntemlerinin kullanıldığı çalışmada öncelikle aksiyomatik bulanık küme algoritması oluşturulmuş, TOPSIS yöntemine göre problemin çözümü elde edilmiştir. Çözüm sonucunda her bir alternatif özelliklerine göre ayrıca değerlendirilmiş ve en iyi kuruluş yeri buna göre seçilmiştir.

Zak ve Weglinski (2014), lojistik merkez kurulumu için belirledikleri on adet alternatif bölge için yaptıkları çalışmalarının ilk aşamasında alternatifleri altyapısal, ekonomik, sosyal ve çevresel potansiyellerine göre değerlendirmişlerdir. Belirlenen kriterler, ulaştırma altyapısının durumu, ekonomik gelişme, yatırım maliyeti, ulaştırma ve lojistik rekabetin seviyesi, yatırım çekiciliği, ulaştırma ve yatırım çekiciliği, sosyal çekicilik, çevre dostu olma durumu, güvenlik olarak ifade edilmiştir. Çalışmanın devamında bölgeleri en kötüden en iyiye doğru ELECTRE yöntemini kullanarak sıralamış ve karar vericinin tercihlerine göre modellenen sonuçlar bir rapor halinde iletilmiştir.

Rao vd. (2015), çalışmalarında şehiriçi lojistik merkezi kuruluş yeri seçimi problemini THOWA adındaki yeni bir bulanık çok kriterli karar verme yöntemi ile ele almış ve sonuçları TOPSIS yöntemiyle bulunan çözümle karşılaştırmıştır. Ekonomik

kriterler altında kiralanacak arazinin ücreti, yukarı ulaştırma esnekliği, ulaştırma imkanları, hizmet seviyesi ve insan kaynakları durumu alt kriterleri; çevresel kriterler altında çevresel koruma seviyesi, ekolojik alana etki, doğal koşullar alt kriterleri; sosyal kriterler altında kamu tesisleri durumu, güvenlik, kanun ve düzenlemelere uygunluk, yakın yerleşimlere ve trafiğe etki alt kriterleri ile dört alternatif içeren modelin çözümü sonucunda bilgi kaybının TOPSIS'e göre daha az olduğu ve yöntemin daha etkin bir çözüm yöntemi önerdiği belirtilmiştir.

1.2.9. Makine Sektöründe Yapılmış Çalışmalar

Dört farklı çok kriterli karar verme yönteminin birbirleriyle karşılaştırıldığı çalışmalarında Kahraman vd. (2002), bir motor fabrikası varsayımsal bir kuruluş yeri seçimi probleminde için üç farklı kuruluş yeri alternatifi üzerinde durmuşlardır. Çevre düzenlemeleri, halkın tutumu, rekabet avantajları ve politik riskler kriterleri ve üç farklı kuruluş yeri alternatifinin yer aldığı bir model kurulmuştur. Öncelikle bir alternatifi diğer alternatif üzerindeki göreceli popüleritesine bakarak bulanık olmayan grup kararına göre seçimin yapıldığı Blin'in bulanık ilişkiler yöntemiyle çözüme ulaşılan çalışmada, ikinci olarak kriterlerin göreceli önem ağırlıklarını bulmak için AHS yöntemini kullanan ve birleşim operasyonu ile en iyi alternatifi bulan bulanık sentetik değerlendirme yöntemiyle en iyi alternatif belirlenmiştir. Üçüncü aşamada AHS yöntemiyle çözüme ulaşılmış, son aşamada ise her hedefin ağırlığını bulmak için AHS yöntemini kullanan Yager'in ağırlıklı hedefler yöntemine göre en iyi alternatif belirlenmiştir. Çalışmanın sonunda her bir yöntemle göre bulunmuş sonuçların birbirleriyle karşılaştırmaları verilmiştir.

1.2.10. Otomotiv Sektöründe Yapılmış Çalışmalar

Koç ve Burhan (2015) AHS yöntemini kullanarak otomotiv sektöründeki bir işletme için şube kuruluş yeri seçimi problemini ele aldıkları çalışmalarında sektörel faktörler ana kriteri altında depoya yakınlık, pazara yakınlık, bölgedeki ticari faaliyetler, müşteri potansiyeli, subjektif faktörler, rakiplerin varlığı, bayi mevcudiyeti, cam satış miktarı, bayiilerin performansı alt kriterleri; çevresel faktörler ana kriteri altında ulaşım,

iklim, şehirleşme oranı, arazi büyüklüğü ve güvenlik alt kriterleri; alt kriterleri olmadan yatırım maliyeti ve işgücü potansiyeli ana kriterleri ile bölgesel potansiyel ana kriteri altında bölgedeki araç sayısı ve kaskoluluk oranı alt kriterleri ve üç alternatif kuruluş yerini içeren bir modeli ele almışlardır. Tüm ikil ilarşılaştırmaların tamamlanması ile kriter ve alternatif önem ağırlıkları elde edilmiş, belirlenen en iyi kuruluş yeri alternatifinin gerçek yaşamda uygulanabilirliği işletme yöneticileri tarafından da teyit edilerek uygulanmak üzere işletme planlamasına dahil edilmiştir.

1.2.11. Perakende Sektöründe Yapılmış Çalışmalar

Yapay sinir ağı, hata geri yayılımı algoritması ve bulanık AHS yönteminin birlikte kullanıldığı bir diğer çalışmada, bir market zinciri için şube kuruluş yeri seçimi problemi ele alınmıştır (Kuo vd., 2002). İlk aşamada bulanık AHS için hiyerarşik yapı oluşturulmuştur. Buna göre nüfus özellikleri, kuruluş yeri alternatifinin çekiciliği, açılacak şubenin özelliği, rekabet, bulunabilirlik, elverişlilik ve ekonomik istikrar kriterleri ve 11 farklı kuruluş yerini içeren bir hiyerarşik model kurulmuştur. İkinci aşamada ağırlıklar belirlenmiş ve yapay sinir ağı için her bir kritere karşılık gelen veriler, hükümet yayınları ve alan araştırmaları ile elde edilmiştir. Karar verme aşamasında ise girdi ve çıktı verileri arasındaki ilişkileri incelemek için maliyeti minimize etme amacı taşıyan hata geri yayılımı algoritması ve ileri beslemeli yapay sinir ağı kullanılmıştır. AHS kullanılmadan ve kullanılarak elde edilen sonuçların karşılaştırıldığı son bölümde en iyi kuruluş yeri alternatifi belirlenmiş ve söz konusu yöntemle daha isabetli bir kuruluş yeri seçimi kararı verildiği ifade edilmiştir.

Ko (2005), AHS kullanarak bir market için kuruluş yeri seçimi problemini ele aldığı çalışmasında öncelikle nüfus durumu, ulaşırma imkanları, pazar özellikleri, kuruluş yeri özellikleri, maliyet tabanlı özellikler olmak üzere beş ana kriter belirlemiştir. Modelde nüfus durumu ana kriteri altında nüfus yoğunluğu ve gelir trendi; ulaşırma imkanları ana kriteri altında istenen bölgeye ulaşılabilirlik, toplu taşıma sayısı, yaya sayısı, trafik ağı, trafik yoğunluk derecesi, toplu taşıma bulunabilirliği; pazar özellikleri ana kriteri altında marketsayısı, rakip sayısı ve diğer marketlere yakınlık; kuruluş yeri özellikleri ana kriteri altında tesis boyutları, bina görünürlüğü, park alanı, park alanlarına yakınlık ve erişim kolaylığı; maliyet tabanlı özellikler ana kriteri altında

arsa maliyeti, vergi yapısı, tamir ve malzeme maliyetleri ve yasal düzenlemeler alt kriterleri ile birlikte beş alternatif kuruluş yeri yer almaktadır. İkili karşılaştırmalar ile kriter ve alternatif ağırlıkları belirlenmiş ve çalışma sonucunda AHS yönteminin pratikte uygulanabilir bir sonuç verdiği karar verici tarafından onaylanmıştır.

Cheng vd. (2007), coğrafi bilgi sistemleri yöntemiyle ele aldıkları alışveriş merkezi kuruluş yeri seçimi probleminde sekiz farklı alternatif bölgeyi değerlendirmişlerdir. Yöntem gereğince harite üzerinden yapılan değerlendirilmelerle ele alınan problemde minimum uzaklık, maksimum talep karşılama, maksimum gelir karşılama ve optimal merkeze göre çözümler elde edilmiş ve en iyi kuruluş yeri seçilmiştir.

Serdar (2008), çalışmasında AHS yöntemiyle bir süpermarket zincirinin yeni açılacak şubesi için kuruluş yeri seçimi problemini ele almıştır. Çalışma işletmenin yönetim kurulunda yer alan üç kişilik bir karar verici grubuyla birlikte yürütülmüştür. İlk aşamada kuruluş yeri alternatifi olarak üç alternatif bölge belirlenmiştir. Yukarıda belirtilen kuruluş yeri alternatifleri ve literatürde perkende mağaza kuruluş yeri seçiminde kullandıldığı ifade edilen, sektörün türü ve özellikleri, ticaret alanının nüfusu, şehrin gelişimi, potansiyel müşterilerin satın alma alışkanlıkları, nüfusun satın alma gücü, servet dağılımı, rekabet mahiyeti ve gücü, devlet yasaları ve yerel yasalar kriterlerini içeren bir model oluşturulmuştur. Tüm ikili karşılaştırmaların tamamlanması ve önem ağırlıklarının bulunmasıyla en iyi bölge belirlenmiştir. Çalışmanın ikinci aşamasında belirlenen bölge içerisinde yine üç farklı ticaret alanından en iyi alternatifin belirlenmesi için bir model oluşturulmuştur. Modelde üç kuruluş yeri alternatifinin yanında tahmini ticaret değeri, müşteri satın alma alışkanlıkları, müşteri trafiği, rakiplere göre yerleşim, ulaşılabilirlik, sermaye yatırım getirisi, perakende satış yerlerine zararlı alan özellikleri, yerleşim erişilebilirliği ve maliyet kriterleri yer almıştır. Tekrar tüm ikili karşılaştırmaların tamamlanması ve önem ağırlıklarının bulunmasıyla en iyi kuruluş yeri belirlenmiştir. Çalışma sonucunda en iyi kuruluş yeri alternatifi süpermarket yönetimine bildirilmiş ve uygulanabilirliği doğrulanmıştır.

Yang vd. (2008), AHS ve AAS yönteminin birlikte kullanılarak varsayımsal bir market şubesi kuruluş yeri seçimi problemini ele almışlardır. Alanında uzman kişilerin görüşleri ve yapılan literatür taraması sonucunda pazar özellikleri ana kriteri altında yay

akışı, güvenlik, yerel pazar, toplu taşıma ve rekabet alt kriterleri; tüketici ana kriteri altında müşteri nüfusu, müşteri yoğunluğu, gözardı edilebilir gelir, satın alma gücü, marka sadakati alt kriterleri; kuruluş yeri nitelikleri ana kriteri altında kira, kira kontrat esnekliği, mağaza büyüklüğü, işgücü, beklenen gelir, mağaza görünürlüğü, mağaza ulaşılabilirliği ve her bir şube arası sinerji alt kriterleri ile birlikte üç kuruluş yeri alternatifinin yer aldığı bir model oluşturulmuştur. AHS yöntemindeki hiyerarşik yapının kullanılması ile başlayan çözüm süreci, ikili karşılaştırmaların yapılması ile devam etmiş, AAS yönteminde yer alan süpermatris kavramının modele dahil edilmesi ile kriter ve alternatif önem ağırlıkları belirlenerek en iyi kuruluş yeri seçilmiştir. Elde edilen sonuçlar finansal raporlarla karşılaştırılmış ve çözümün gerçek yaşam koşullarına uygunluğu değerlendirilmiştir.

Bir süpermarket için varsayımsal bir kuruluş yeri seçimi probleminin DEMATEL yöntemiyle ele alındığı çalışmalarında Xie vd. (2009), ekonomik çevre ana kriteri altında bölgesel şehir türü, bölgesel gelişmişlik, toplam trafik durumu, hükümetin durumu, işgücü güvenliği ve kanunlar alt kriterleri; ticaret merkezinin durumu ana kriteri altında müşterilerin tüketim alışkanlıkları, nüfus yapısı, müşterilerin harcanabilir gelir durumu, ticaret merkezindeki gelecek neslin değişme trendi, ticaret merkezindeki rakip sayısı ve ticaret merkezindeki mevcut mağazaların doluluğu alt kriterleri; hazırlık bölgesi ana kriteri altında hazırlık bölgesi varlığı ve uygulanabilirliği, hazırlık bölgesinin ekonomik durumu, hazırlık bölgesinin trafik durumu, hazırlık bölgesinin mağaza bulunabilirlik durumu, potansiyel ticari değer, çevresel ekolojik ortamla uyum alt kriterleri değerlendirilmiştir. Yöntemin kaynak sapmasını en aza indirerek en önemli kritere göre bir seçim imkanı sunduğunun belirtildiği çalışmanın sonuç bölümünde en iyi kuruluş yeri seçimini etkileyen kriterler belirlenmiştir.

Bir depo kuruluş yeri seçimi probleminde TOPSIS yöntemiyle birlikte ELECTRE ve Gri Teori yöntemlerini kullandıkları çalışmalarında Özcan vd. (2011), birim fiyat, stoklama kapasitesi, mağazalara ortalama uzaklık, ana tedarikçilere ortalama uzaklık ve hareket kabiliyeti kriterlerine göre dört alternatif kuruluş yerini değerlendirdikleri bir model kurmuşlardır. Çalışma sonucunda TOPSIS ve ELECTRE yöntemlerinin benzer olduğu, ancak söz konusu iki yöntemin maksimizasyon ve minimizasyon olmak üzere temel iki amacı göz önüne alarak sonuç verdiği, bu noktada

Gri Teori yöntemini kullanarak aradaki kesinliğin kaldırıldığı ifade edilmiştir. Buna göre her yönteme elde edilen sonuçlar karşılaştırılmış ve yorumlanmıştır.

Deveci ve Kuvvetli (2012), bir gıda işletmesi için kuruluş yeri seçimi problemini bulanık VIKOR ve bulanık TOPSIS yöntemleriyle ele aldıkları çalışmalarında devlet düzenlemeleri, altyapı uygunluğu, müşterilere yakınlık, tedarikçi ve kaynaklara yakınlık, yatırım maliyeti, arazi özellikleri, insan kaynağı, lojistik uygunluk, bölgesel riskler ve genişleyebilirlik kriterleri ile beş alternatif bölgeyi içeren bir model üzerinde durmuşlardır. Kriter ve alternatifler belirlendikten sonra bulanık karar matrisleri elde edilerek bulanık en iyi ve en kötü değerler elde edilmiştir. VIKOR yöntemiyle en iyi ve en kötü değere olan uzaklıklar bulunarak alternatifler sıralanmıştır. TOPSIS yönteminde ise bulanık karar matrisi elde edildikten sonra normalize edilmiş, bulanık pozitif ve negatif ideal çözüm elde edilerek uzaklıklar hesaplanmış ve alternatifler buna göre sıralanmıştır. Çalışma sonucunda belirlenen en iyi kuruluş yeri için her iki yöntemin de aynı sonucu verdiği ve uygulanabilir bir çözüme ulaşıldığı ifade edilmiştir.

Erbıyık vd. (2012), bir perakende satış mağazası için en iyi kuruluş yerinin AHS yöntemiyle belirlendiği çalışmalarında maliyet ana kriteri altında kira değeri, mağaza dekorasyon maliyeti ve kontrat süresi alt kriterleri; rekabet koşulları ana kriteri altında rekabet gücü, rakip sayısı ve rakiplere yakınlık alt kriterleri; trafik yoğunluğu ana kriteri altında araç ve yay trafiği alt kriterleri; fiziksel özellikler ana kriteri altında mağaza büyüklüğü, park alanı ve görünebilirlik alt kriterleri; kuruluş yeri lokasyonu ana kriteri altında ise ana cadde, alışveriş merkezi, iş merkezi ve konut alanları alt kriterleri ile üç farklı kuruluş yeri alternatifini içeren bir model üzerinde durmuşlardır. Tüm ikili karşılaştırmaların tamamlanmasıyla kriter ve alternatif önem ağırlıkları bulunmuş ve en iyi kuruluş yeri AHS yöntemine göre belirlenmiştir. Yapılan duyarlılık analizi ile sonuçlar test edilmiş ve elde edilen sonucun uygulanabilirliğini doğrulamıştır.

Önden vd. (2012) Delphi ve coğrafi bilgi sistemi yöntemlerini kullanarak ele aldıkları mağaza kuruluş yeri seçimi probleminde ilgili mağaza için 14 farklı kuruluş yeri alternatifini, okullar ana kriteri altında anaokulu, ilköğretim, lise ve üniversite alt kriterleri; yakındaki tesisler ana kriteri altında hastane, otel, benzin istasyonu alt kriterleri; dinlenme alanları ana kriteri altında bahçeler, kültürel tesisler, spor

merkezleri alt kriterleri; alışveriş merkezleri ana kriteri altında büyük alışveriş merkezleri alt kriteri; belediyeye ait alan ana kriteri altında adliye ve belediye alt kriterleri; ulaşım kolaylığı ana kriteri altında otobüs durağı, metro ve taksi durağı alt kriterlerine göre değerlendirmişlerdir. Coğrafi bilgi sistemi yöntemiyle oluşturulan harita üzerinden yapılan değerlendirmelerle en iyi kuruluş yeri seçilmiş ve sonuçların uygunluğu karar verici tarafından doğrulanmıştır.

Bulanık VIKOR ve bulanık TOPSIS yöntemiyle ele aldıkları AVM kuruluş yeri seçiminde Yavuz ve Deveci (2014), yetenekli işgücü, yatırım maliyeti, toplum tutumu, trafik, sosyal ve kültürel çevre, altyapı uygunluğu, müşterilere yakınlık, genişleyebilirlik, potansiyel talep, arazi özellikleri, yasal sınırlamalar ve teşvikler, tedarikçilere ve kaynaklara yakınlık, enerji ve yakıt bulunabilirliği ve iklim koşulları kriterleri ile beş alternatif bölgeyi değerlendirmişlerdir. Kriter ve alternatifler belirlendikten sonra bulanık karar matrisleri elde edilerek bulanık en iyi ve en kötü değerler elde edilmiştir. VIKOR yöntemiyle en iyi ve en kötü değere olan uzaklıklar bulunarak alternatifler sıralanmıştır. TOPSIS yönteminde ise bulanık karar matrisi elde edildikten sonra normalize edilmiş, bulanık pozitif ve negatif ideal çözüm elde edilerek uzaklıklar hesaplanmış ve alternatifler buna göre sıralanmıştır. Çalışma sonucunda iki çözüm yönteminin de birbirine yakın sonuç verdiği ifade edilmiştir.

Machadeo vd. (2015)'nin yine bipolar Choquet integral yöntemini genetik algoritmalara uygulayarak ele aldıkları ve bir işletmenin açacağı perakende satış mağazası için kuruluş yeri seçimi problemini içeren çalışmalarında, satış miktarı, arsa boyutu, kira maliyeti, görsellik ve rekabet kriterlerine göre beş alternatif kuruluş yerini değerlendirmişlerdir. Çalışmada öncelikle bulanık ölçekler belirlenmiş, daha sonra Choquet integral hesaplaması yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar TODIM-FSE yöntemiyle elde edilen sonuçlarla karşılaştırılmış ve çalışma sonucunda en iyi alternatif belirlenerek karar vericiye sunulmuştur.

Liu (2015), kuruluş yeri seçimi problemlerinde ele alınan kriterlere ilişkin yaptığı çalışmada bulanık Delphi ve DEMATEL yöntemini kullanarak üretim maliyeti ana kriteri altında ulaştırma maliyeti, enerji tedarik maliyeti, işgücü ücret seviyesi, arazi maliyeti, inşaat maliyeti ve hammadde maliyeti alt kriterleri; altyapı, ana kriteri altında demir ve karayolu tesisleri, deniz ulaşımı tesisleri, havayolu tesisleri, medikal tesisler ve

altyapı alt kriterleri; yatırım çevresi sosyal sistemler, doğal çevre, ekonomik durum, iletişim kalitesi, çevre uygulamaları, işgücü tedariği, işgücü kalitesi ve yaşam alanı koruma uygulamaları alt kriterleri, hükümet politikaları ana kriteri altında hükümet hizmetleri, yönetsel verimlilik, teşvik ve vergiler, finansal kurumlar ve kurumsal ayrıcalıklar alt kriterleri; endüstri özellikleri ana kriteri altında endüstri kümesi, yığılma ekonomisi, ekonomik boyut ve endüstriyel rekabet alt kriterlerini değerlendirerek kuruluş yeri seçiminde önemli rol oynayan kriterlerin incelemesini yapmıştır. Çalışma sonucunda her iki yöntemin verdiği sonuçlar karşılaştırılmış ve farklılıklar üzerinde durulmuştur.

1.2.12. Sağlık Sektöründe Yapılmış Çalışmalar

Bir hastane için kuruluş yeri seçimi problemini ele aldıkları çalışmalarına Wu vd. (2007), öncelikle Delphi yöntemini kullanarak ve konuyla ilgili uzmanlardan oluşan bir ekiple çalışarak ana ve alt kriterleri belirlemişlerdir. Buna göre modelde faktör durumları ana kriteri altında sermaye, işgücü ve arazi; istenen durumlar ana kriteri altında nüfus sayısı, nüfus yoğunluğu ve nüfus yaş dağılımı; firma stratejisi, yapısı ve rakipler ana kriteri altında yönetimin amaçları, rakip hastanelerin sıralaması, karar verici yaklaşımı; ilgili ve destekleyici endüstriler ana kriteri altında sağlık, ecza ve hastane yönetim sektörü; hükümet ana kriteri altında hastane kurulum özellikleri ve kuruluş gereklilikleri, sağlık ağı geliştirme çabaları, resmi hastane değerlendirme türleri; şans ana kriteri altında pazar talebindeki ani değişiklikler, üretim maliyetlerindeki dalgalanmalar ve finans pazarı ile döviz piyasasındaki değişimler alt kriterleri ile üç farklı kuruluş yeri alternatifleri yer almıştır. İkili karşılaştırmaların tamamlanmasından sonra kriter ve alternatif ağırlıkları belirlenerek en iyi kuruluş yeri seçilmiştir. Çalışmanın sonunda duyarlılık analizleri yapılarak elde edilen sonucun uygulanabilirliği hastane yönetimine bildirilmiştir.

Önüt vd. (2008) İstanbul'da kurulması planlanan bir hastane için kuruluş yerinin AAS yöntemiyle belirlendiği çalışmalarında ele aldıkları modelde faktörler ana kriteri altında bina inşaat maliyeti, çalışanlar ve yer maliyeti alt kriterleri yer almaktadır. Talep durumu ana kriteri altında nüfus sayısı, nüfus yoğunluğu, nüfus gelir durumu yer alırken teşvik ve vergiler dahilinde yer alan devlet ana kriteri modelde alt kriteri

olmaksızın bulunmaktadır. Firma stratejisi ve rakipler ana kriteri, rakip hastane seviyesi ve rakiplerin amacı alt kriterlerini içermektedir. Tedarik sektörü ve ilişkili sektörler ana kriteri ise hastane yönetim sektörü, ilaç ve eczacılık sektörü, sağlık sektörü alt kriterlerinden oluşmaktadır. İhtimaller ana kriteri nüfus yapısı değişme olasılığı ve pazar değişme olasılığı alt kriterleri yer almaktadır. Çalışmada kuruluş yeri alternatifi olarak ise üç farklı bölge bulunmaktadır. Tüm ikili karşılaştırmalar ve süpermatrislerin elde edilmesiyle model çözümlenmiş ve en önemli kriterin yer maliyeti, en önemsiz kriterin ise pazar değişme olasılığı olduğu görülmüştür. Çalışmada son olarak en iyi kuruluş yeri alternatifi belirlenerek elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

Aydın vd. (2009), Ankara için en iyi hastane yerinin belirlenmesi için AHS yönteminin kullanıldığı çalışmalarında yatırım maliyetleri ana kriteri altında kira bedeli, bina düzenleme maliyeti, çevre düzenleme maliyeti alt kriterleri; rekabet unsurları ana kriteri altında rakiplerin etkinliği ve rakiplere uzaklık alt kriterleri; demografik yapı ana kriteri altında gelir düzeyi ve hedef kitle yoğunluğu alt kriterleri; çevresel faktörler ana kriteri altında şehir planına uygunluk ve gürültü kaynağına yakınlık alt kriterleri; bina konumu ana kriteri altında merkezilik, ulaşılabilirlik, yerleşim birimine yakınlık ve personel ulaşımı alt kriterleri ve son olarak bina özellikleri ana kriteri altında mimari yapının önemi, alan yeterliliği, farkedilebilirlik, altyapı yeterliliği ve park alanı alt kriterleri ile beş farklı kuruluş yeri alternatifini içeren bir modeli değerlendirmişlerdir. İkili karşılaştırmalar ve önem ağırlıklarının bulunması ile çalışmanın sonucunda en iyi kuruluş yeri belirlenmiştir.

1.2.13. Turizm Sektöründe Yapılmış Çalışmalar

Chou vd. (2008), çalışmalarında bulanık kümeler, hiyerarşik yapı analizi ve bulanık AHS yöntemlerinin birlikte kullanılarak bir otel kuruluş yeri seçimi problemini ele almışlardır. Üç farklı kuruluş yerinin belirlenmesinden sonra kriterler için sistematik hiyerarşik yapı kullanılarak model oluşturulmuştur. Modelin ilk seviyesi karar probleminin amacını ifade etmektedir. İkinci seviyede kuruluş yeri seçiminde dikkate alınan dört farklı bakış açısını, coğrafi koşullar, trafik durumu, otel özellikleri ve operasyon yönetimini içermektedir. Üçüncü seviyede her bir bakış açısına göre belirlenmiş faktörler ve kriterler yer almaktadır. Buna göre coğrafi koşullar dahilindeki

çevre faktörü altında kamu tesislerine yakınlık, rakiplere yakınlık, kamu güvenliği kriterleri; diğer kaynaklar faktörü altında doğal kaynak özellikleri ve yakındaki diğer tesisler kriterleri yer almaktadır. Trafik durumu içeriğinde yer alan erişim faktörü altında otoyol veya havaalanına yakınlık, turistik noktalara yakınlık, park alanı kriterleri; uygunluk faktörü altında otoyol veya havaalanı iletişimine uygunluk, trafik yollarının genişliği, turistik noktalara doğru trafik uygunluğu kriterleri yer almaktadır. Otel özellikleri dahilinde yer alan içsel gelişme faktörü altında iç mekan eğlence tesisleri, oteldeki restoran çeşitliliği kriterleri; dışsal gelişme faktörü altında yerel kültürle kaynaşma, dış mekan eğlence alanları ve yakın arsaların elde edilme uygunluğu kriterleri bulunmaktadır. Operasyon yönetimi içeriğinde yer alan insan kaynağı faktörü altında yeterli insan kaynağı, işgücü kalitesi kriterleri; operasyonel durum faktörü altında arazi maliyeti ve düzenleme sınırlamaları kriterleri yer almaktadır. Her bir kriterin göreceli önem ağırlığının belirlenmesinden sonra bulanık önem ağırlıkları hesaplanmıştır. Alternatifler ve kriterlerin değerlendirilmesi linguistik değerlerle elde edilmiş ve bunlar üçgensel bulanık sayılara dönüştürülmüştür. Tüm sayıların elde edilmesi ve ortalama değerlerinin alınmasıyla kriterlere ilişkin ortalama değerlendirme oranları elde edilmiştir. İdeal ve anti-ideal değerlerin hesaplanması ve aralarındaki uzaklığın belirlenmesinden sonra en iyi alternatif bulunmuştur. Çalışmanın sonucunda elde edilen sonuçların söz konusu problem gibi bulanık koşullar altındaki karmaşık yapıdaki karar problemleri için uygulanabilir nitelikte olduğu ifade edilmiştir.

Ar vd. (2014)'nin bulanık AHS ve bulanık VIKOR yöntemlerini birlikte kullanılarak bir otel için kuruluş yeri seçimi probleminin ele aldığı çalışmalarında üç alternatif kuruluş yeri ve arazi büyüklüğü, yakın çevre, ulaşım, işletme maliyetleri, yönetmelik, çevre halkının yaklaşımı ve konum olmak üzere yedi kriteri içeren bir model üzerinde durmuşlardır. İkili karşılaştırmaların yapılarak kriterlerin ve alternatiflerin önem ağırlıklarının belirlenmesinde bulanık AHS ve bulanık VIKOR yönteminin kullanılmasıyla uzlaşık çözüm elde edilmiş ve en iyi kuruluş yeri bu iki yöntemin sentezlenmesi yoluyla belirlenmiştir.

Chang vd. (2015), bir apart otel için kuruluş yeri seçimi probleminin ele alındığı çalışmalarında bulanık Delphi, TOPSIS ve AAS yöntemlerinden faydalanmışlardır. Kurulan modelde coğrafya ana kriteri altında kamu tesislerine

yakınlık, rekabet edebilirlik, güvenlik; trafik ana kriteri altında havaalanına yakınlık, şehir merkezine yakınlık, trafik yoğunluğu, yollar ve yönetim ana kriteri altında tesis içi donanımlar, işgücü potansiyeli, kalite, maliyet ve kanuni düzenlemeler alt kriterleri yer almakta ve üç farklı kuruluş yeri alternatifi üzerinde durulmaktadır. Çalışmada kullanılacak en iyi kuruluş yeri alternatiflerinin belirlenmesine bulanık Delphi yönteminden yararlanılmıştır. Daha sonra coğrafya, trafik ve yönetim ana kriterlerinden en önemlisini belirlemek için ikili karşılaştırmalar yapılmış ve en iyi ana kriter belirlenmiştir. Her bir ana kriterin altında yer alan alt kriterler arası ilişkilerin belirlenmesi için yine ikili karşılaştırmalar yapılmış ve buna göre kriterlere ilişkin önem ağırlıkları elde edilmiştir. Kriter önem ağırlıkları ile süpermatrisler oluşturulmuş, TOPSI yönteminden yararlanarak karar vericilerden her bir kritere göre alternatiflerin değerlendirilmesi istenmiş ve böylece değerlendirme matrisleri elde edilmiştir. Söz konusu matris standardize edildikten sonra AAS yöntemi ile elde edilen önem ağırlıklarıyla çarpılmış ve ağırlıklandırılmış standardize değerlendirme matrisi elde edilmiştir. Son olarak pozitif ve negatif ideal çözümler elde edilmiş, iki çözüm arası farkın Öklidyen uzaklığı belirlenerek son aşamada göreceli yakınlık değerlerine göre en iyi alternatif belirlenmiştir.

Yang vd. (2015) internet tabanlı coğrafi bilgi sistemi yöntemiyle ele aldıkları otel kuruluş yeri seçimi probleminde, kuruluş yeri alternatiflerinin ticari başarı durumunu tahmin eden bir algoritma kullanmışlar ve yeni açılacak söz konusu otel için kuruluş yeri tasarımı yapmışlardır. Çalışmada halihazırda bulunan 309 farklı otelin verileri kullanılmış olup söz konusu veriler kuruluş yeri özellikleri ve bireysel otel özellikleri başlıkları altında yer almıştır. Kuruluş yeri özellikleri içinde çevredeki restoranlar, yol yoğunluğu ve metro yer alırken; bireysel otel özellikleri altında otelin kaç yıldızlı olduğu, yatak sayısı ve kuruluş yılı esas alınmıştır. Modelin tahmininden önce tüm veri setinden bir hesaplama ve onaylama örneği elde edilmiş ve bunlarla kuruluş yeri tahmin modelleri kurulmuştur. Çalışma sonucunda yöntemin ilerideki olası otel kuruluş yeri seçimi problemlerinde etkin bir şekilde kullanılabileceği ifade edilmiştir.

1.2.14. Ulaştırma Sektöründe Yapılmış Çalışmalar

Güneri vd. (2009) tersane yeri seçimini incelediği varsayımsal çalışmalarında bulanık AAS yönteminden yararlanmışlardır. Kurulan modelde işgücü ana kriteri altında işgücü kalitesi, işgücü maliyeti ve işgücü tedariği alt kriterleri yer almaktadır. Çevre ana kriteri, jeoloji, iklim, ulaşırma ve demografik yapı alt kriterlerini içermektedir. Bölge ekonomisi ana kriteri, bölgenin ekonomik yapısı ve ilgil endüstri durumu alt kriterlerini içermekte iken hükümet uygulamaları ana kriteri ise teşvik alt kriterine sahiptir. Fiziksel koşullar kümesi dahilinde arazi maliyeti, inşaat maliyeti, tersanenin genişleyebilirliği ve deniz koşullarından korunma alt kriterleri yer almaktadır. Hammadde ana kriteri ise tek başına hammadde maliyeti alt kriterini içermektedir. Modelde dört alternatif kuruluş yeri yer almaktadır. Çalışmada ikil karşılaştırmalar yapıldıktan sonra elde edilen sonuçlara bulanık mantık uygulaması yapılmış ve sonrasında süpermatrisler elde edilmiştir. Bulanık mantığın kriterlerin ve alternatiflerin birbirileri ile ilişkilerinin gerçeğe daha yakın olarak ifade edilmesinde sunduğu avantajdan yararlanıldığının belirtildiği çalışmada son olarak en iyi kuruluş yerinin belirlenmiş ve ulaşım sektöründeki ilgililerle gelecekteki olası yatırımlar için paylaşılmıştır.

Chen vd. (2011), varsayımsal bir uluslararası havaalanı kuruluş yeri seçimi problemini ele aldıkları çalışmalarında AAS yöntemini kullanarak risk değerlendirmesi yapmışlardır. Çalışmada öncelikle bir ÇKKV modeli kurabilmek için risk değerlendirme kümesi belirlenmiştir. Yapılaşmış, sosyal ve doğal çevre ana kriterlerinden oluşan söz konusu küme, sosyal, teknolojik, ekonomik, çevresel ve siyasal konular ana kriterlerinden oluşan beşli küme yapısı ile ilişkilendirilmiştir. Örneğin ekonomik kriter altında uluslararası havaalanı talebi, yurtiçi havaalanı talebi, uluslararası uçuş sayısı, yurtiçi uçuş sayısı, havaalanı geliştirme potansiyeli, inşaat maliyeti, operasyon maliyeti, tamir maliyeti ve gelirler alt kriterleri yer almaktadır. Toplam 38 alt kriter, risk değerlendirme kümesi ve üç kuruluş yeri alternatifi böylelikle modele dahil edilmiş ve AAS yöntemi uygulanmıştır. İlk aşamada tüm kriterler belirlenen kuruluş yeri alternatiflerine göre risk açısından değerlendirilmiş, tüm ikili karşılaştırmalar tamamlandıktan sonra görel ağırlıklar ve süpermatrislerin elde edildiği

aşamaya geçilerek son adımda en iyi kuruluş yeri alternatifi belirlenmiştir. Çalışma sonucunda gerçek durumla elde edilen çözümün karşılaştırması yapılmıştır.

1.3. KURULUŞ YERİ SEÇİMİNİ ETKİLEYEN KRİTERLER

Kuruluş yeri seçimi probleminin doğru şekilde çözümlenebilmesi için verilecek kararda etkili olabilecek tüm kriterlerin eksiksiz bir şekilde göz önüne alınması gerekir. Söz konusu kriterler işletmelerin faaliyet gösterdikleri alanlara göre farklılık göstermekle birlikte literatürde sıklıkla kullanılan kriterler ve açıklamaları aşağıda verilmiştir;

Arazi Özellikleri: Kuruluş yeri seçiminde arazinin özellikleri de göz önüne alınan kriterlerden biridir. Arazinin tek veya çok katlı yapılar için uygunluğu, dar veya geniş oluşu, şehir merkezine göre konumu kısa ve uzun vadeli planlarda önem taşımaktadır (Önüt vd. 2008: 372). Bu nedenle kuruluş yeri seçiminde planlamanın etkili şekilde yapılması ve arazi özelliklerinin iyi değerlendirilmesi gerekmektedir (Pınar, 1989: 50-51).

Doğal Kriterler: Bölgenin bulunduğu coğrafyadan kaynaklanan değişmez özellikleri nedeniyle doğal kriterlerin kuruluş yeri seçiminde dikkate alınması gerekmektedir (Akdemir, 2009: 168). Bu kriterlere örnek olarak deprem ve su baskını riski, arazinin inşaatı uygunluğu gibi durumlar örnek olarak verilebilir (Tuncer vd., 2007: 82).

Enerji Kaynakları: İşletmelerin önemli maliyet öğelerinden biri de elektrik, doğalgaz, su ve benzeri enerji kaynaklarıdır. Devlet teşvikleri sayesinde bu kaynaklara daha ekonomik olarak ulaşabilmek mümkün olmaktadır (Akdemir, 2009: 168). Dolayısıyla bu kaynakları elde etme koşul ve imkanları kuruluş yeri seçiminde dikkate alınması gereken kriterlerden biridir (Can vd., 2003: 84).

Güvenlik: Kuruluş yeri olarak seçilecek bölgenin güvenliği daha çok üretim tesisleri ile ilgili bir kriter olmakla birlikte bölgenin suç oranları ile bağlantısı açısından tüm işletmeleri ilgilendiren bir kriter olarak ifade edilebilir (Ustasüleyman ve Perçin; 2007: 41).

İklim: Hava sıcaklığı, yağış, nem, rüzgar ve kuraklık gibi doğal etmenlerden meydana gelen iklim, faaliyet gösterilen sektöre göre işletmelerin çalışmalarını dolaylı ve doğrudan etkilemektedir. İklim koşullarının olumsuz etkilerine karşı bir ölçüde önlem alınabilmekle birlikte bu önlemlerin kuruluş ve işleyiş maliyetlerini artırması söz konusudur. Bu nedenle literatürde işletmelerin faaliyet alanına göre iklimin dolaylı ve doğrudan etkilerini göz önüne alarak daha elverişli bölgeleri kuruluş yeri olarak seçmeleri tavsiye edilmektedir (Can vd., 2003: 83).

İnşaat Maliyeti: Yapılacak yatırımda bölgedeki inşaat sektörünün durumunu ifade etmektedir (Önüt vd. 2008: 372).

İşgücü Kalitesi: Eğitimli ve yüksek beceri seviyesine sahip nitelikli işgücü tüm iş alanları için kuruluş yeri seçiminde önem taşımaktadır (Azizi ve Modarres, 2007: 329).

İşgücü Temini: Kuruluş yeri seçiminde bölgede yeterli işgücü sayısının olup olmadığı önem taşımaktadır (Greasley, 2008: 36). Buna ek olarak, teknolojik gelişmelerle birlikte işletmelerin ihtiyaç duyduğu işçi sayısı hızla değişmekte ve dolayısıyla kuruluş yeri seçiminde işgücü temini kriterinin öneminin azaldığı da literatürde ifade edilmektedir (Aktepe, 2005: 155).

İşletme Merkezine/Depoya Yakınlık: Kurulacak şubenin yeri ile işletmenin merkez lokasyonu veya deposu arasındaki yakınlığı ifade etmektedir (MacCarthy ve Atthirawong, 2001: 7).

Rakiplerin Varlığı: Kuruluş yeri alternatifi yakınında rakip firmaların varlığını ifade etmektedir (MacCarthy ve Atthirawong, 2001: 7).

Siyasi Koşullar: Hükümetin, rejimin durağanlığı, hükümet etkinlik derecesi ve politikaların tutarlılığı gibi özelliklerin kuruluş yeri seçimindeki önemini ifade etmektedir (MacCarthy ve Atthirawong, 2001: 7). Bunun yanında vergi oranları, faiz oranları, enflasyon, döviz kurları gibi kriterler de siyasi koşullar başlığı altında değerlendirilmektedir (Ustasüleyman ve Perçin; 2007: 40).

Sosyal ve Kültürel Koşullar: İşletmenin faaliyet alanıyla ilgili demografik, sosyal ve kültürel nitelikler ve personelin sosyal ihtiyaçlarının karşılanabilmesi ve yaşam koşulları ile ilgili özellikler bu kriter altında yer alır (Tuncer vd., 2007: 81).

Tedarikçiler: Yüksek kalitede ve rekabetçi tedarikçiler belli bir kuruluş yeri alternatifini daha çekici kılmakta, bu nedenle kuruluş yeri alternatifinin olduğu bölgedeki tedarikçi niteliği kuruluş yeri seçiminde önem taşımaktadır (Azizi ve Modarres, 2007: 329). Aynı zamanda tedarik sürecinin işleyişi ve ilgili bölgede alternatif tedarikçilerin bulunmasının da önemli olduğu ifade edilmektedir (MacCarthy ve Atthirawong, 2001: 7).

Teşvikler: Devletler merkezi organları ve mahalli idarecileri aracılığıyla toplum yararını koruyarak sınai ve ticari faaliyetleri teşvik etmektedirler (Ertürk, 1995: 67). Bu teşvikler içinde arsa temini, sanayi bölgelerinin kurulması, vergi ve harçlarda kolaylık, yatırım indirimi gibi hizmetler yer almaktadır (Yıldırım, 2000: 116). Bu bağlamda söz konusu teşvikler işletmelerin kuruluş yeri seçimlerini doğrudan veya dolaylı olarak etkilemektedir.

Ulaştırma İmkanları: Ulaşımı sağlayan ve kolaylaştıran karayolu, liman, demiryolu gibi tüm olanaklar ulaştırma imkanları olarak adlandırılır (Tuncer vd., 2007: 76). Birim mesafede maliyeti en aza indiren, en güvenilir ve ulaşımı en hızlı şekilde sağlayan ulaştırma şekli en uygun ulaştırma şeklidir. Ulaştırma imkanlarının uygunluğu sayesinde hammadde temini daha hızlı ve hasarsız şekilde sağlanabilmektedir. Ayrıca müşteri taleplerine daha kısa sürede yanıt verebilmek mümkün olmakta ve bu sayede müşteri memnuniyetinde de artış sağlanmaktadır. (Bagherpoor vd., 2009: 296).

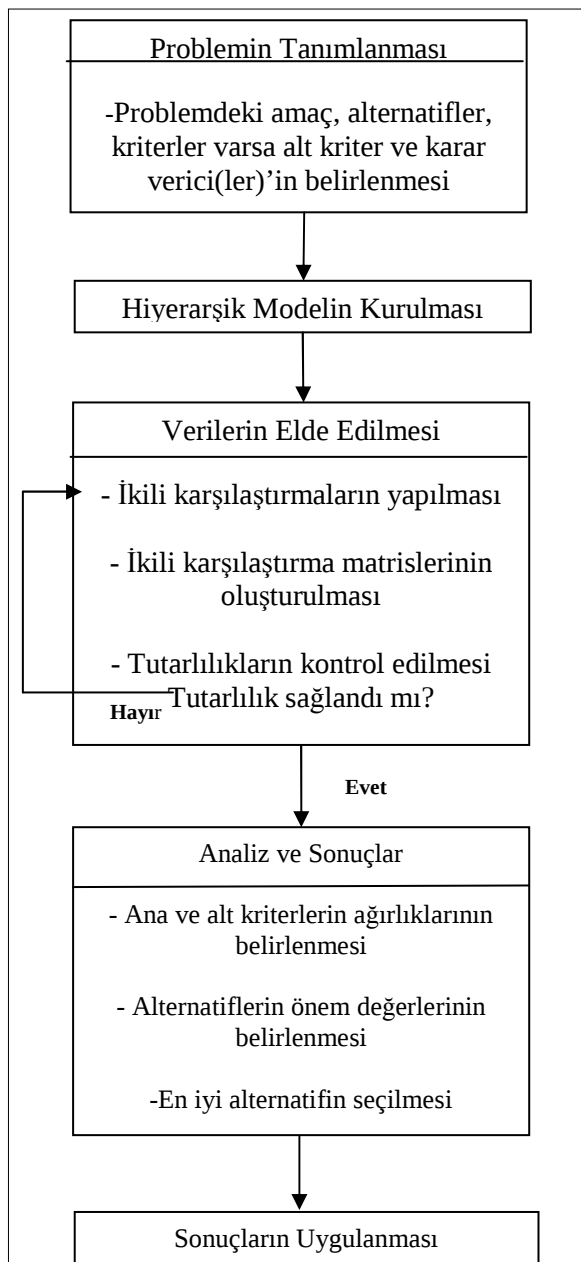
Literatürde, yukarıda yer alan kriterler dışında farklı sektörlerde faaliyet gösteren işletmeler için daha farklı kriterler bulunmaktadır.

İKİNCİ BÖLÜM
ANALİTİK AĞ SÜRECİ

2.1. ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ

Thomas L. Saaty tarafından 1976 yılında geliştirilen Analitik Ağ Süreci (AAS), temel olarak yine Saaty tarafından geliştirilmiş Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS)'ne dayanmaktadır (Saaty, 2001: 83). Dolayısıyla bu bölümde genel hatlarıyla AHS yöntemine değinilmiştir. AHS yöntemi Şekil 2.1'de gösterilen adımlardan oluşmaktadır:

Şekil 2.1: AHS Yönteminin Süreci



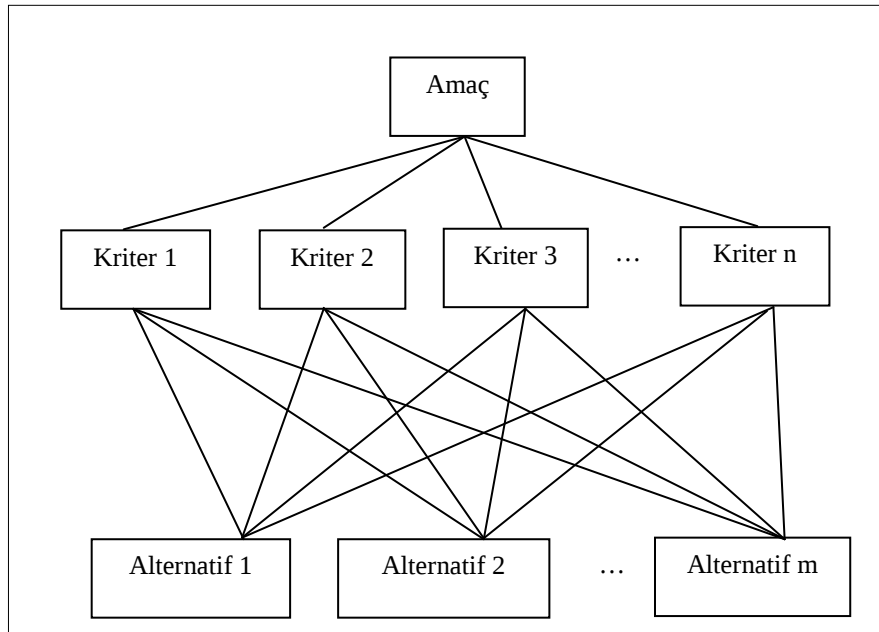
Kaynak: Koç ve Burhan, 2014: 5

Yukarıdaki şekilde verilmiş olan AHS yöntemine ilişkin problem çözüm sürecinin adımları aşağıda ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

1) *Problemin Tanımlanması*: AHS sürecinin ilk aşamasında karar problemi tanımlanarak amaç, ana ve alt kriterlerle birlikte alternatifler literatür taraması ve karar verici(ler)'le görüşmeler yapılarak belirlenir.

2) *Hiyerarşik Modelin Kurulması*: Bir sonraki aşamada karar problemi hiyerarşik bir model kullanılarak modellenir (Wind ve Saaty, 1980: 642). Söz konusu hiyerarşik model farklı şekillerde oluşturulabilmekle birlikte hiyerarşik modelin genel gösterimi aşağıdaki Şekil 2.2'de verilmiştir.

Şekil 2.2: AHS'de Kullanılan Hiyerarşik Model



Kaynak: Saaty, 2000: 100

Şekil 2.2'de genel gösterimi verildiği şekilde karar problemi hiyerarşik model kullanılarak modellenir.

3) *Verilerin Elde Edilmesi*: Bir sonraki aşamada ikili karşılaştırmalar yardımıyla karar verici ya da vericilerin yargıları elde edilir. Burada hem kriterler kendi aralarında ve hem de kriterlere göre alternatifler karar vericiler tarafından karşılaştırılır

((Lu vd., 2007: 34). Örnek olarak bir ikili karşılaştırmada karar vericiye “Sizce Kriter 1 mi yoksa Kriter 2 mi daha önemlidir? Ne kadar?” şeklinde sorular sorulur. Böylece karar verici(ler) için Kriter 1’in mi yoksa Kriter 2’nin mi daha önemli olduğu belirlenir. Daha sonra sorulan “Ne Kadar?” sorusu ile de önemin derecesi ölçülür. Kriterler arası karşılaştırma matrisi A aşağıda (2.1)’de verilmiştir.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (2.1)$$

A matrisi $n \times n$ boyutlu bir kare matristir. Burada örnek olarak a_{12} ifadesi, birinci kriter ile ikinci kriter arası ikili karşılaştırma değerini vermektedir. İkili karşılaştırmalar yapılırken Saaty tarafından geliştirilen 1-9 ölçeği kullanılmaktadır. Söz konusu ölçek Tablo 2.1’de verilmiştir.

Tablo 2.1: Saaty’nin Geliştirdiği 1-9 Ölçeği

Önem Derecesi	Tanımı	Açıklama
1	Eşit derecede önemli	Her iki kriter aynı öneme sahiptir
3	Orta derecede önemli	Bir kriter diğerine göre biraz daha önemlidir
5	Kuvvetli derecede önemli	Bir kriter diğerinden kuvvetle daha önemlidir
7	Çok kuvvetli derecede önemli	Bir kriter diğerinden yüksek derecede önemlidir
9	Mutlak derecede önemli	Bir kriter diğerinden çok yüksek derecede önemlidir
2,4,6,8	Ara değerleri temsil etmektedir	Kriterler arası tercihte küçük farklar olduğunda kullanılmaktadır

Kaynak: Saaty, 2000: 73

Kriterler arası tüm ikili karşılaştırmalar yukarıdaki ölçeğe göre yapılmaktadır. İkili karşılaştırmalar sonucunda elde edilen A matrisinin köşegeni üzerindeki matris bileşenleri kriterin kendisiyle karşılaştırılıyor olması nedeniyle “1” değerini almaktadır. İkili karşılaştırmalarda Tablo 2.1’de verilen ölçeğin kullanımına bir örnek verilecek olunursa; örneğin birinci kriter ikinci kritere kıyasla karar verici tarafından biraz daha önemli görülüyorsa, (2.1)’de verilen A matrisinin birinci satır ve ikinci sütun elemanı yani a_{12} , “3” değerini alacaktır.

İkili karşılaştırmalar A matrisinin değeri “1” olan köşegen elemanlarının üstündeki bölüm için yapılmaktadır. Çünkü altında kalan bölüm için bu değerler, yani a_{ji} değerleri, $\frac{1}{a_{ij}}$ ‘ye eşittir (Timor; 2011: 42).

Söz konusu ikili karşılaştırmalar her alt kriter ele alınarak alternatifler, her ana kriter ele alınarak alt kriterler ve amaç ele alınarak ana kriterler için yapılır (Aras vd., 2004: 1385). İkili karşılaştırmalar yapıldıktan sonra tutarlılık oranının (CR) kontrol edilmesi gerekmektedir. Karşılaştırmalar sonucunda elde edilen ikili karşılaştırma matrislerinin tutarlılık oranları, karar vericilerin yaptığı karşılaştırmalardaki olası yanlış değerlendirmelerin tespiti için hesaplanır. Tutarlılık oranları genel olarak 0,10 limitine kadar kabul edilmekle birlikte bazı araştırmacılar 0,20 limitinin de kabul edilebilir olduğunu belirtmişlerdir (Cox, 2000: 342; Soma, 2003. 48). Tutarlılık oranı (CR)’nin hesaplanmasında (2.2)’deki formül kullanılmaktadır.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2.2)$$

Burada RI rasgele değer endeksini temsil etmekte ve tutarlılık oranının hesaplanmasında karar problemi dahilindeki kriter sayısına göre Tablo 2.2’de yer alan uygun değer seçilerek işleme alınmaktadır.

Tablo 2.2: Rasgele Değer Endeksi Tablosu

Kriter Sayısı (n)	Rasgele Değer Endeksi
1	0,00
2	0,00
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49

Kaynak: Timor, 2011: 45

(2.2)'deki formülde (CI) ile ifade edilen tutarlılık endeksi ise (2.3)'te verilen formül ile hesaplanmaktadır. Burada “ n ”, kriter sayısını ifade etmektedir.

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} \quad (2.3)$$

Burada karşılaştırmalara ilişkin değer olan “ λ ” (2.4)'te yer alan formülle hesaplanmaktadır.

$$\lambda = \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{n} \quad (2.4)$$

(2.4)'te görülen E_i değeri D sütun vektörü ile W sütun vektörünün karşılıklı elemanlarının bölümünden elde edilmekte ve formülü (2.5)'te verilmektedir.

$$E_i = \frac{d_i}{w_i} \quad (2.5)$$

E_i değerlerinin aritmetik ortalaması ise (2.4)'te görülebileceği üzere “ λ ” değerini vermektedir (Yaralıoğlu, 2010: 47).

Dolayısıyla E_i değerlerinin ve nihayetinde tutarlılık oranının hesaplanması için hem D sütun vektörü hem de W görelî önem vektörü elde edilmelidir.

D sütun vektörü (2.18)'de verilen A ikili karşılaştırma matrisi ile W görelî önem vektörünün çarpılması yoluyla elde edilmektedir (Timor, 2011: 44). W görelî önem vektörü (2.6)'da verilmiştir.

$$W = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ w_n \end{bmatrix} \quad (2.6)$$

W görelî önem vektörü, kriter sayısı kadar elde edilen sütun vektörlerinin bir araya getirilerek oluşturulan matrisin satır bileşenlerinin (2.7)'deki formül yardımıyla aritmetik ortalaması alınarak bulunmaktadır.

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n b_{ij}}{n} \quad (2.7)$$

Yukarıdaki formülde yer alan b_{ij} değerleri a_{ij} kriterinin bütün içerisindeki değerini diğer bir tabirle önem ağırlığını vermektedir. Söz konusu b_{ij} değerlerinden yararlanılarak “ n ” adet “ n ” bileşenli ve (2.8)'de verilen B_i sütun vektörü oluşturulur (Yaralıoğlu, 2010: 45)

$$B_i = \begin{bmatrix} b_{11} \\ b_{21} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ b_{n1} \end{bmatrix} \quad (2.8)$$

B_i sütun vektörünün elemanları olan b_{ij} değerlerinin hesaplanmasında ise (2.9)'da verilen formülden yararlanılmaktadır.

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (2.9)$$

Burada a_{ij} , karşılaştırma matrisindeki i. satır ile j. sütunun 1-9 ölçeğine göre ikili karşılaştırma değerini göstermektedir.

Tutarlılık oranları tüm matrislerde istenen seviyede ise bir sonraki aşamaya geçilmekte, değilse ilgili matrisler tutarlı olana kadar karar verici(ler) ile tekrar ikili karşılaştırmalar yapılmalıdır.

4)Analiz ve Sonuçlar: Bir sonraki aşamada ise alternatif ve kriterlerin önem değerleri, yargıların sentezlenmesi yoluyla belirlenmektedir. Öncelikle alt kriteri bulunan ana kriterler için bileşik görelî önem vektörü hesaplanmakta ve hesaplamalar her satır için ayrı ayrı yapılmaktadır. Söz konusu hesaplamalar, satırdaki alternatiflerin alt kriterler için almış olduğu görelî önem değerleri ile her bir alt kriterin görelî önem değerinin çarpılması ve bu çarpımların toplamalarının alınması yoluyla yapılır (Erdoğmuş, 2003: 200). Tüm ana ve alt kriterler için söz konusu hesaplamalar yapıldıktan sonra alternatifler için final görelî önem vektörü bulunmaktadır. Söz konusu vektör, satırda yer alan alternatifin ana kriterler için almış olduğu görelî önem değerleri ile her bir ana kriterin görelî önem değerinin çarpılması ve bu çarpımların toplanması yoluyla belirlenmektedir (Erdoğmuş, 2003: 201). Böylece bu aşamanın son adımında en yüksek görelî önem değerine sahip olan alternatif en iyi alternatif olarak seçilmektedir. İkili

Karşılaştırma matrisleri, tutarlılık oranları ve ilgili kriter ve alternatif ağırlıkların belirlenmesinde doğrudan matris hesaplamaları kullanılabilmektedir. Ancak daha hızlı ve etkin çözüm için Expert Choice paket programı tercih edilmektedir.

5)*Sonuçların Uygulanması:* AHS yöntemi ile çözümün son aşamasında bulunan sonuçlar karar verici(ler) ile bir rapor şeklinde paylaşmakta ve karar verici(ler) tarafından onaylandığı takdirde uygulanmaktadır.

2.2. ANALİTİK AĞ SÜRECİNİN TANIMI VE ÖZELLİKLERİ

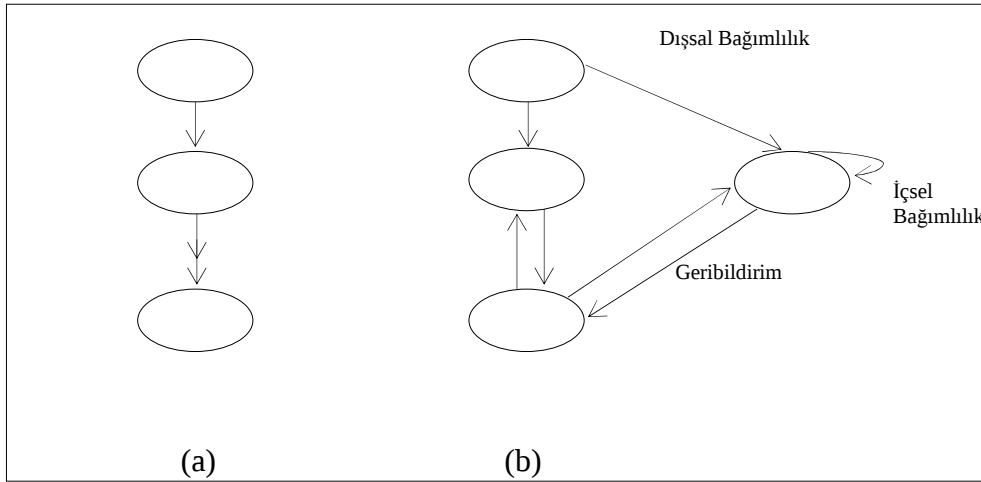
Gerçek yaşamda karşılaşılan birçok karar problemi, kriterler ve alternatifler arası karşılıklı ilişki ve bağımlılıkların gözlendiği ve bu nedenle hiyerarşik olarak ifade edilemeyecek bir yapıdadır (Saaty ve Vargas, 2006: 5). Zira sadece kriterlerin önemi alternatiflerin önemini değil, aynı zamanda alternatiflerin kendileri de kriterlerin önemini belirleyebilmektedir (Saaty, 2001: 83). Bu nedenle söz konusu karşılıklı bağımlılık probleminin giderilebilmesi için Thomas L. Saaty 1976 yılında, temel olarak AHS'ye dayanan ancak bunu kriterler ve alternatifler arası etkileşim, bağımlılık ve geribildirim düzeylerinde genişleten Analitik Ağ Süreci (AAS) yöntemini geliştirmiştir (Saaty, 2001: 83).

AAS yöntemi, karar probleminin bileşenleri arasındaki karmaşık ilişki ve etkileşimleri gözetken ve böylece amaç, kriter, alternatif, karar vericiler ve aktörleri tek bir model içinde toplayarak bunlar arası etkileşim ve geribildirimlerin grup içi ve gruplar arası düzeyde gösterilmesini mümkün kılan bir yöntemdir (Tjader, vd., 2014: 615). Ayrıca AHS'de karar süreci tek yönlü bir hiyerarşik yapı şeklinde modellenmekte iken AAS'de karşılıklı ilişkileri modelleyebilen bir ağ yapısı kullanılmaktadır (Önüt vd., 2008: 368).

Tipik olarak AHS'de kurulan hiyerarşik bir modelin en üst düğümünde yer alan eleman karar probleminin amacı olmakta ve hiyerarşi genelden daha özel kriterlere doğru gitmektedir. AAS ise daha farklı bir yapı gerektirmektedir. Söz konusu ağ yapısında karar problemine ait bileşenler (kriterler, alternatifler, aktörler) aralarındaki ilişkiler dikkate alınarak birbirine bağlanmakta, hatta gerektiğinde herhangi bir bileşen kendisiyle bağlantılı olabilmektedir.

AHS’de kullanılan hiyerarşi ile AAS’de kullanılan ağ modeli arasındaki farklar şekilsel olarak Şekil 2.2’te gösterilmektedir.

Şekil 2.3: Bir Hiyerarşi (a) ve Ağ Modeli (b) Arası Farklılık



Kaynak: Alptekin, 2010: 21

Şekil 2.3’te verilen ağ modelinden de görülebileceği üzere iki yönlü oklar kümeler arası karşılıklı bağımlılığı (geribildirim), döngüye sahip oklar aynı küme içindeki bağımlılığı (içsel bağımlılık), ters yönlü oklar ise tek bir kriterin diğer kümeyi etkilediğini (dışsal bağımlılık) göstermektedir (Presley ve Meade, 1999: 412).

Yukarıda şekilsel olarak da ifade edildiği üzere AHS ve AAS temel olarak birbirilerine benzeseler de aralarında çeşitli farklılıklar bulunmaktadır. AAS bir küme içindeki kriterler arası bağımlılık (*içsel bağımlılık*) ve farklı kümeler arası bağımlılık (*dışsal bağımlılık*) durumlarını içererek AHS’nin ötesine geçmektedir. Ayrıca AAS’nin sahip olduğu ağ yapısı, karar probleminin hiyerarşik yapıdaki neyin ilk başta, neyin daha sonra geleceği kaygısı olmaksızın temsil edilebilmesini sağlamaktadır. Diğer taraftan AAS doğrusal olmayan bir yapı arz etmekte, buna karşın AHS’deki hiyerarşi, hedefin en üstte ve alternatiflerin en altta olduğu doğrusal bir yapı sunmaktadır. AAS, sadece kriterleri değil, gerçek yaşam problemlerine uygun olarak kriter grup ya da kümelerini de önceliklendirmekte, kontrol hiyerarşisi ya da kontrol ağı kavramlarından yararlanmakta ve bu sayede fayda, fırsat, maliyet ve risklerin (BOCR) ayrı ayrı ele

alınmasını sağlamaktadır. AAS ayrıca birden fazla aktör veya grup kararı içeren çok kriterli karar verme problemlerinin çözümünde kolaylıkla kullanılabilir (Saaty, 1999: 2).

Yukarıda belirtilen özelliklere ek olarak AHS’de karşılaşılan bir diğer sorun olan *sıra değişimi*, yani belirli bir kriter kümesine göre belirlenen alternatif önceliklerinin yeni bir alternatif eklendiğinde ya da çıkarıldığında değişmesi durumunun, AAS’de azaltıldığı da belirtilmektedir (Timor, 2011: 18-19).

Ayrıca AAS, AHS’de olduğu gibi hedef ve kriterler arası öncelik ve tercihlere ilişkin sistematik bir yaklaşım sunmakta, kriter ağırlıkları ve öncelikler rasgele ölçekler yerine insan yargısına dayalı 1-9 ölçeğini kullanmakta, modeldeki tüm soyut ve somut kriterleri ölçebilmekte, karar vericiler arası daha etkin iletişimi ve fikir birliğini sağlayarak seçilen alternatifin benimsenmesini kolaylaştırmakta ve bu nedenle uygulama açısından karar vericiler ve araştırmacılar tarafından rahatlıkla tercih edilmektedir (Erdoğan vd., 2005: 391).

AAS, uygulama kolaylığı, kriter, alternatif ve aktörler arası karmaşık yapıdaki bağlantıları ifade etmeye uygun yapısı ile ürün planlama, stratejik karar alma, çevre planlama, kentsel dönüşüm, kuruluş yeri seçimi, personel seçimi, tedarikçi seçimi gibi birbirinden farklı alanlarda gerek kendi başına, gerekse farklı yöntemlerle birlikte kullanılmaktadır. Tablo 2.3’te literatürde yer alan AAS çalışmalarının bir kısmı uygulama alanları ile birlikte verilmiştir.

Tablo 2.3: Literatürde Yer Alan Bazı AAS Çalışmaları ve Uygulama Alanları

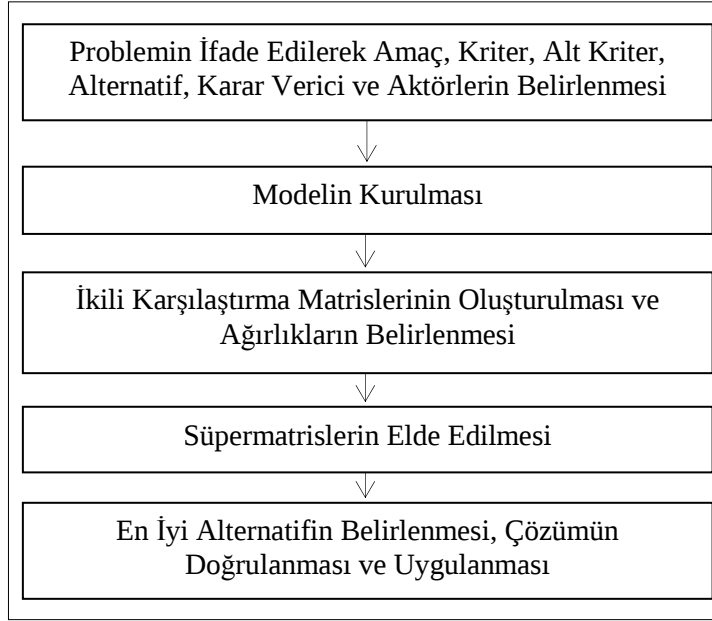
Uygulama Alanları	Çalışmalar
Kuruluş yeri seçimi	Partovi, 2006; Ustasüleyman ve Perçin, 2007; Önüt vd., 2008; Tuzkaya vd., 2008; Yang vd., 2008; Güneri vd., 2009; Hsu vd., 2012
Proje seçimi	Lee ve Kim, 2000; Meade ve Presley, 2002; Grady vd., 2015
Kentsel dönüşüm, konut, çevre, atık sistemleri	Erdoğan vd., 2006; Lombardi vd., 2007; Pourebrahim vd., 2010; Molinos-Senante, vd., 2015
Pazar payı tahmini	Alptekin, 2010; Hsu-Shih vd., 2012
Bilgi işlem (IT)	Presley ve Meade, 1999; Erdoğan vd., 2005; Yazgan vd., 2009
Tedarikçi seçimi	Jharkharia ve Shankar, 2007; Razmi vd., 2009; Büyüközkan ve Berkol, 2011; Tjader vd., 2014
Kaynak planlaması, personel, iş ortağı seçimi	Wu vd., 2009; Hor vd., 2010; Lin, 2010; Chang vd., 2015

Literatür incelendiğinde özellikle son yıllarda çevre, kentsel dönüşüm, atık yönetimi konularında çalışmaların giderek arttığı gözlenmektedir (Pourebrahim vd., 2010: 545). Tablo 2.3'ten görüldüğü gibi bu çalışmanın konusu olan kuruluş yeri seçimi konusunda birçok sektörde yapılmış farklı çalışmalar yer almaktadır. Örneğin Partovi (2006), çalışmasında içsel ve dışsal kriterler olarak adlandırdığı farklı kriterlere göre bir firma için kuruluş yeri seçimi problemini ele almıştır. Ustasüleyman ve Perçin (2007), bir imalat firması için kuruluş yerinin belirlenmesine ilişkin çalışmalarında AAS yöntemini kullanarak üç alternatif kuruluş yeri içinden en uygununu belirlemişlerdir. Önüt, Tuzkaya ve Kemer (2008) ise çalışmalarında İstanbul ilindeki üç ayrı lokasyonu hastane kurmaya uygunlukları açısından incelemişlerdir. Yine Yang (2008), çalışmasında yöneticilere yol gösterme amacıyla kuruluş yeri kriterlerinin potansiyel avantaj ve dezavantajlarını ve söz konusu kriterlerin ağırlıklarını AAS yöntemiyle incelemiştir. Güneri vd. (2009) tersane yeri seçimini incelediği çalışmasında bulanık AAS yönteminden yararlanırken, Hsu vd. (2012) CO2 deposu için kuruluş yerinin belirlenmesi problemini AAS yöntemi ile çözmüştür.

2.3. ANALİTİK AĞ SÜRECİ YÖNTEMİNİN ÇÖZÜM SÜRECİ

AAS yöntemiyle bir karar probleminin çözümünde izlenen adımlar Şekil 2.4'te verilmiştir.

Şekil 2.4: AAS'de Karar Probleminin Çözüm Aşamaları



Şekil 2.4' den görüldüğü gibi AAS ile çözüm genel olarak beş adımdan oluşan bir süreç izlemektedir. Bu süreçle ilişkin adımlar aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

1) Problemin İfade Edilerek Amaç, Kriter, Alt Kriter, Alternatif, Karar Verici ve Aktörlerin Belirlenmesi:

Bu aşamada öncelikle karar problemi açık bir şekilde tanımlanır ve ifade edilir. Daha sonra amaçlar, kriterler, alt kriterler, alternatifler ve aktörler ilgili literatürün taranması ve karar verici(ler) ile yapılan görüşmeler sonucunda belirlenir (Timor, 2011: 19). Tanımlanacak her bileşene göre yargılar değişebileceği için bu aşamada amaç, küme, kriter, alt kriter, alternatif ve aktörler arası iç ve dış bağımlılıklar da açıkça ifade edilmelidir (Yurday, 2012: 37).

2)Modelin Kurulması:

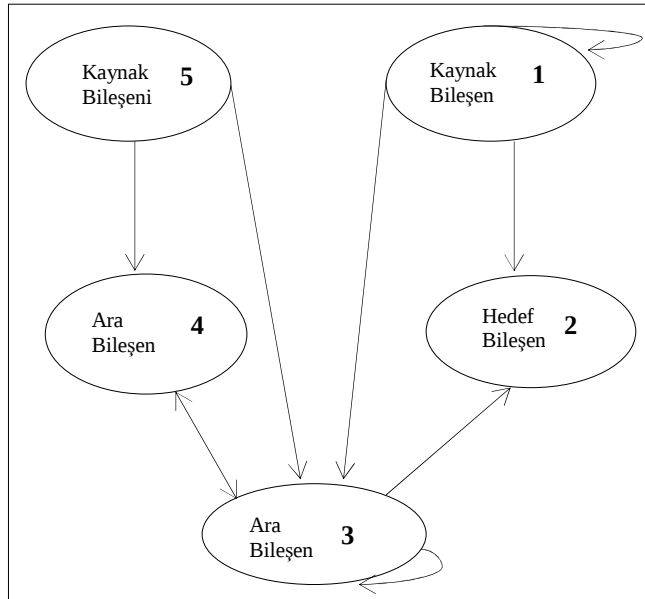
AAS’de etkileşimler ve bağlantılar bir diyagram yardımı ile gösterilmekte ve bu diyagramda *çizge* adı verilen geometrik yapılar kullanılmaktadır. Söz konusu çizgeler *düğüm* denilen kavşak noktalarının bir kümesinden oluşmakta ve AAS’de bunlara *bileşen* adı verilmektedir ve tüm bunlar *ağ modelini* oluşturmaktadır (Alkan, 2009: 36). Ağ modelinde üç tür bileşen söz konusudur (Saaty, 2001: 83);

i)*Kaynak Bileşen*: Etki yollarının kaynağı olan ve kendisine yönelik hiçbir yolun olmadığı bileşenlerdir.

ii)*Hedef Bileşen*: Etki yollarının varış yeri olan ve kaynağı olmayan bileşenlerdir.

iii)*Ara Bileşen*: Ağ modelinde hem etkilenen hem de etkileyen bileşenleri ifade etmektedir. Bu bileşenlerin ağ modeli içindeki gösterimi Şekil 2.5’te yer almaktadır;

Şekil 2.5: Ağ Modeli İçindeki Bileşenler

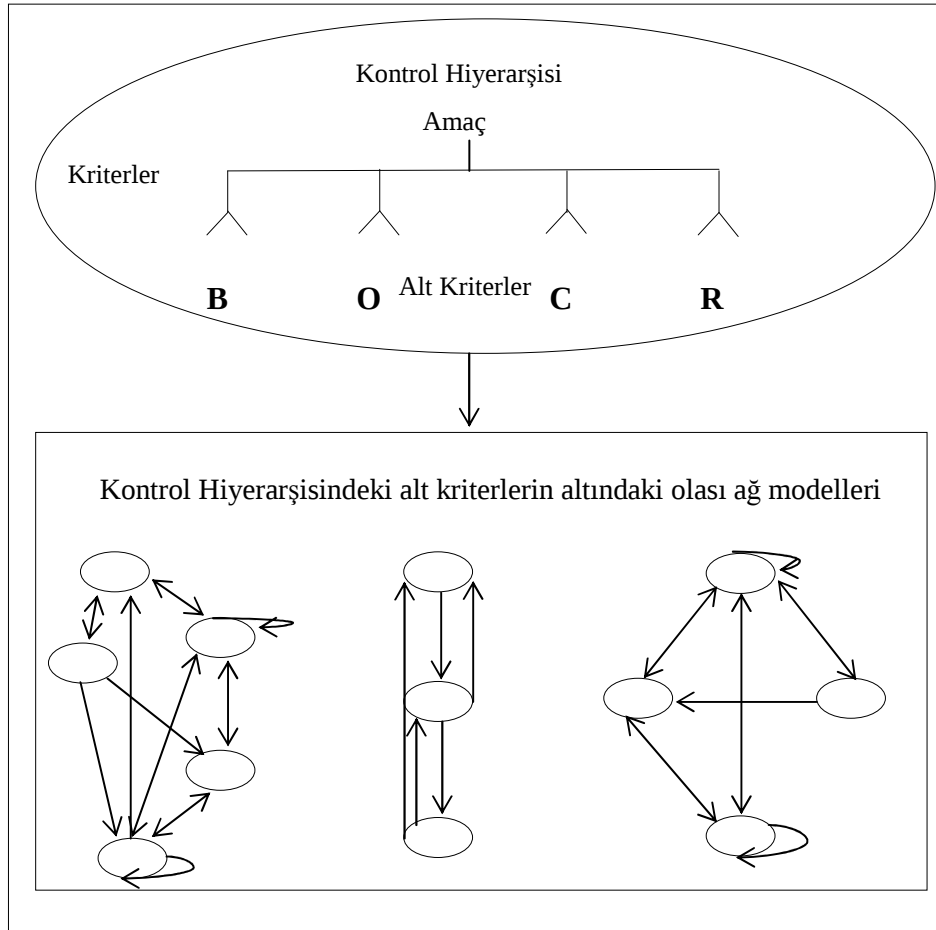


Kaynak: Saaty, 2001: 85

Şekil 2.5’te düğümler kümelerle, bileşenler ise kümelerin içinde gösterilmiştir. AAS’de ağ modeli içindeki okların yönü etkileyen bileşenden etkilenen bileşene doğru ve karşılıklı olabilmektedir. Bir küme içindeki elemanların bir diğer küme içindeki elemanları etkilemesi, *Dışsal bağımlılık*, küme içindeki elemanların birbirilerini

etkilemeleri *içsel bağımlılık* olarak adlandırılmakta, iki küme arası karşılıklı bağımlılık ise *geribildirim* olarak ifade edilmektedir (Saaty, 2001: 85). Şekil 3.3'e bakıldığında 1 ve 3 numaralı düğümlerde içsel bağımlılık; 2,4 ve 5 numaralı düğümlerde ise dışsal bağımlılık olduğu görülmektedir. AAS'de karar probleminin ayrıntılı olarak modellenmesi kadar, model içindeki ilişkilerin doğruluğu da önemlidir. Bu nedenle AAS'de ağ modeli ile birlikte *kontrol hiyerarşisinden* faydalanılmaktadır. Kontrol hiyerarşisi, amaç, kriter ve alt kriterlerden oluşan hiyerarşik bir yapıdır ve bu yapıda alt kriterler ağ şeklinde yapılandırılır (Saaty, 2001: 91). Şekil 2.6'da kontrol hiyerarşisinin bir örneği verilmektedir;

Şekil 2.6: Kontrol Hiyerarşisi



Kaynak: Saaty, 2001: 92

Şekil 2.6'dan da görülebileceği gibi kontrol hiyerarşisinin üst bölümünde amaçtan sonra BOCR kriterleri yer almaktadır. Üst seviye olan amaç seviyesi için literatürde BOCR olarak adlandırılan ve içeriği fayda (**B**enefits), fırsat (**O**pportunities), maliyet (**C**osts) ve Riskler (**R**isks) olmak üzere dört kriterden oluşan bir yapı belirlemiştir. BOCR modeli kullanılarak hiyerarşinin en üstünde fayda, maliyet, fırsat ve risk kümeleri oluşturulur. Böylece her birinin altında ayrı ağ modelleri sunulabilmekte ve her bir küme içindeki elemanlar (kriterler, alternatifler, aktörler) arası etkileşimler incelenebilmektedir (Lombardi, vd., 2007: 3-4; Wijnmalen, 2007: 893).

Fayda, her tür ekonomik, fiziksel, psikolojik ve sosyal kazanımları; maliyet ise her tür kaybı ifade etmektedir (Saaty, 2000: 151). Yine karar süreci içinde karşılaşılabilecek pozitif durumlar fırsatları, negatif durumlar ise riskleri göstermektedir (Saaty, 2001: 93). Her karar problemi, verilen karar uygulansın ya da uygulanmasın, söz konusu istenen durumların (faydalar) ve istenmeyen durumların (maliyetler) araştırılmasını ve para cinsinden ifade edilmesini gerektirmektedir. Bu durumda fayda/maliyet oranının 1'den fazla olduğu durumlar içinde en yüksek oranı veren durum haliyle en çok tercih edilen seçenek olacaktır. Ancak kimi zaman fayda ve maliyetlerin parasal karşılıkları bulunmayabilmektedir (Wijnmalen, 2007: 892). Bu durumda Saaty tarafından geliştirilen ve soyut/somut kriterlerin birlikte değerlendirilebildiği AHS ve AAS gibi yöntemler dahilinde BOCR analizleri yapılabilmektedir.

3)İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması ve Ağırlıkların Belirlenmesi:

AAS'de AHS'de olduğu gibi modelde yer alan bileşenler ikili karşılaştırmalara tabi tutulmaktadır. Bu aşamada küme içindeki kriterler birbirleriyle ve bağlantılı oldukları diğer kümelerdeki kriterlerle, ayrıca alternatifler de birbirleriyle karşılaştırılmaktadır (Karamahmutoğlu, 2010: 34). İkili karşılaştırmalar, AHS'de olduğu gibi bir matris ile gösterilmektedir. İkili karşılaştırma matrisi A'nın genel gösterimi aşağıda verilmektedir;

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (2.10)$$

Burada a_{ij} , ($i, j = 1, 2, \dots, n$) i. kriter ile j. kriterin karşılaştırılması sonucu karar vericinin yargı değerini ifade etmektedir.

Karar verici ya da aktörlerle yapılan ikili karşılaştırmalarda AHS’de olduğu gibi Saaty tarafından geliştirilen ve Tablo 2.4’te verilen ve 1-9 ölçeğine dayanan göreceli önem dereceleri tablosu kullanılmaktadır.

Tablo 2.4: Saaty’nin Geliştirdiği 1-9 Ölçeği

Önem Derecesi	Tanımı	Açıklama
1	Eşit derecede önemli	Her iki kriter aynı öneme sahiptir
3	Orta derecede önemli	Bir kriter diğerine göre biraz daha önemlidir
5	Kuvvetli derecede önemli	Bir kriter diğerinden kuvvetle daha önemlidir
7	Çok kuvvetli derecede önemli	Bir kriter diğerinden yüksek derecede önemlidir
9	Mutlak derecede önemli	Bir kriter diğerinden çok yüksek derecede önemlidir
2,4,6,8	Ara değerleri temsil etmektedir	Kriterler arası tercihte küçük farklar olduğunda kullanılmaktadır

Kaynak: Saaty, 2000: 73

AAS’de ikili karşılaştırmalar yapılırken karar verici ya da aktörlere AHS’de olduğu gibi “Sizce Kriter 1 mi yoksa Kriter 2 mi daha önemlidir? Ne kadar?” şeklinde sorular sorulur. Böylece karar verici(ler) için Kriter 1’in mi yoksa Kriter 2’nin mi daha önemli olduğu belirlenir. Daha sonra sorulan “Ne Kadar?” sorusu ile de önemin derecesi yukarıda verilen 1-9 ölçeği yardımıyla ölçülür.

İkili karşılaştırmalarda “n” adet bileşenin birbiriyle karşılaştırılması sonucunda “n×n” boyutunda bir ikili karşılaştırma matrisi elde edilmektedir. İkili karşılaştırmalar yapılırken olası tutarsızlık durumları ortaya çıkabilmektedir. Bu sebeple karşılaştırmalar sonrası bir tutarlılık endeksi (*CI*) ve tutarlılık oranı (*CR*) hesaplanmalıdır. Bir ikili karşılaştırma matrisi için tutarlılık endeksi aşağıdaki formülle elde edilmektedir. Burada “n”, kriter sayısı, λ ikili karşılaştırmalara ilişkin değerdir.

$$CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} \quad (2.11)$$

Tutarlılık oranı (*CR*)’nin hesaplanmasında ise aşağıdaki formül kullanılmaktadır.

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2.12)$$

Burada *RI* rasgele değer endeksini temsil etmekle birlikte tutarsızlık oranının hesaplanmasında Tablo 2.5’te yer alan uygun değer seçilerek işleme dahil edilmektedir.

Tablo 2.5: Rasgele Değer Endeksi Tablosu

Kriter (Alternatif) Sayısı (n)	Rasgele Değer Endeksi
1	0,00
2	0,00
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49

Kaynak: Timor, 2011: 45

Tutarlılık oranları 0,10 limitine kadar kabul edilmekle birlikte bazı araştırmacılar 0,20 limitinin de kabul edilebilir olduğunu belirtmektedir (Raisinghani, 2001:16). Tüm matrislerde istenen seviyede ise bir sonraki aşamaya geçilmekte, değilse ilgili matrisler tutarlı olana kadar tekrar ikili karşılaştırmalar yapılmaktadır.

Tutarlılıklar sağlandıktan sonra tüm görelî önem ağırlıkları Saaty (1990)'nin önerdiği özvektör yöntemiyle elde edilmektedir. Görelî önem ağırlıkları w_i , ($i=1, 2, \dots, n$) ile gösterilirse i . bileşenin j . bileşene göre önem ağırlığı w_i / w_j şeklinde hesaplanmakta ve buna göre ikili karşılaştırma matrisi A (2.12)'deki gibi elde edilmektedir.

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} A_1 & \dots & A_n \end{matrix} \\ \begin{matrix} A_1 \\ \vdots \\ A_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \dots & \frac{w_1}{w_n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{w_n}{w_1} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (2.12)$$

$W = (w_1, \dots, w_n)$ görelî öncelik vektörü olarak gösterilir ve (2.12)'deki A matrisi ile çarpılırsa,

$$\begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \dots & \frac{w_1}{w_5} & \frac{w_1}{w_6} & \dots & \frac{w_1}{w_n} \\ \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{w_n}{w_1} & \dots & \frac{w_n}{w_5} & \frac{w_n}{w_6} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} nw_1 \\ nw_2 \\ \vdots \\ nw_n \end{bmatrix} \quad (2.13)$$

Buna göre $AW = nW$ eşitliği matematikte özdeğer yöntemi olarak bilinir ve Eşitlik (2.14) ile gösterilir.

$$AW = \lambda W \quad (2.14)$$

λ 'ya A 'nın özdeğeri; w 'ye A 'nın λ 'ya karşılık gelen özvektörü adı verilir ve ikili karşılaştırmalar matrisinde sıfırdan farklı özdeğer n tane olduğundan, bu özdeğerlerin en büyüğü $\max \lambda$ adını alır. Buna göre (2.15) eşitliliği elde edilir.

$$AW = \lambda_{\max} w \quad (2.15)$$

Burada $\lambda_{\max}$, A matrisinin en büyük özdeğerini, w ise görelî öncelik vektörünü ifade etmektedir (Sarkis, 2003: 6-7).

4) Süpermatrislerin Elde Edilmesi:

Yukarıda belirtildiği üzere AAS, kümeler ve kriterler arası karşılıklı etkileşimler ile bir küme içindeki kriterler arası etkileşimleri değerlendirmektedir (Alptekin, 2010: 21-22). Dördüncü aşamada bu değerlendirmeyi sağlayan *süpermatris* elde edilmektedir. AAS yönteminde *ağırlıklandırılmamış (başlangıç) süpermatris*, *ağırlıklandırılmış süpermatris* ve *limit süpermatris* olmak üzere üç farklı süpermatris elde edilir. Ağırlıklandırılmamış süpermatris, önceki aşamada bulunan görelî öncelik vektörlerinin sütunlara yerleştirilmesiyle oluşturulur.

$$W = \begin{array}{c|cccc} & \begin{array}{c} C_1 \\ e_{11} \ e_{12} \dots e_{1j} \end{array} & \begin{array}{c} C_2 \\ e_{21} \ e_{22} \dots e_{2j} \end{array} & \dots & \begin{array}{c} C_i \\ e_{i1} \ e_{i2} \dots e_{ij} \end{array} \\ \begin{array}{c} C_1 \\ e_{11} \\ e_{12} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ C_2 \\ e_{21} \\ e_{22} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ C_i \\ e_{ij} \end{array} & \begin{array}{c} W_{11} \\ W_{12} \\ \dots \\ W_{21} \\ W_{22} \\ \dots \\ W_{i1} \\ W_{i2} \\ \dots \\ W_{ij} \end{array} & \begin{array}{c} W_{12} \\ W_{22} \\ \dots \\ W_{22} \\ W_{22} \\ \dots \\ W_{i2} \\ W_{i2} \\ \dots \\ W_{ij} \end{array} & \dots & \begin{array}{c} W_{1j} \\ W_{2j} \\ \dots \\ W_{2j} \\ W_{2j} \\ \dots \\ W_{ij} \\ W_{ij} \\ \dots \\ W_{ij} \end{array} \end{array} \quad (2.16)$$

Burada $C_1, C_2, \dots, C_i$ 'lerin ağ yapısındaki bileşenleri, e_{ij} 'ler bu bileşenlerin elemanlarını, W_{ij} 'ler ($i=1,2, \dots, n$ ve $j = 1,2, \dots, m$) görelî öncelik vektörlerini ifade etmektedir (Saaty, 2001: 87).

Ağırlıklandırılmamış süpermatrisle çözüme devam edilebilmesi için matristeki sütun değerleri toplamının 1'e eşit olması gerekmektedir (Saaty, 2001: 94). Bu nedenle sonraki aşamada ağırlıklandırılmamış süpermatristeki değerlerin ilgili kriterin yer aldığı kümenin ağırlığıyla çarpılmasıyla ağırlıklandırılmış süpermatris elde edilmektedir (Karamahmutoğlu, 2010: 37-38).

Sonraki aşamada önem ağırlıklarının bir noktada eşitlenmesi için süpermatrisin $(2k+1)$ sayıda kuvveti alınarak bileşenlerin birbirileri üzerindeki uzun dönemli etkileri, yani limit süpermatris elde edilmektedir (Raisinghani, 2001: 18; Önüt, 2008: 370). Burada k , rasgele seçilmiş büyük bir sayı olduğunda limit süpermatris:

$$\lim_{k \rightarrow \infty} W^k \quad (2.17)$$

şeklinde ifade edilmektedir (Önüt vd., 2008: 370).

5)En İyi Alternatifin Belirlenmesi, Çözümün Doğrulanması ve Uygulanması:

Limit süpermatris global öncelik vektörlerini yani diğer bir deyişle, karşılaştırılan kriter ya da alternatiflerin ağırlığını vermektedir (Tzeng ve Huang, 2011: 31). Dolayısıyla limit süpermatriste en yüksek öncelik değerine sahip kriter, kararı en çok etkileyen kriter ve yine en yüksek öncelik değerine sahip olan alternatif ise en iyi alternatif olarak seçilmektedir.

BOCR kullanılarak kurulmuş bir modelin çözüm aşamasında ise dikkat edilmesi gereken nokta, fayda, maliyet, fırsat ve risklerin karar probleminin yapısına göre farklı önem derecelerine sahip olabilecekleri ve ağırlıklandırmanın buna göre yapılması gerektiğidir (Alkan, 2009: 29). Bazı durumlarda fayda, maliyet, fırsat ve riskler karar verici(ler) için aynı önem derecesinde olabilmekte ve bu nedenle her birine eşit önem derecesi verilmektedir. Bundan sonra farklı yaklaşımlar kullanılarak en iyi alternatif belirlenmektedir. Literatür incelendiğinde en sık kullanılan yaklaşımların toplamsal ve çarpımsal formül olduğu görülmüştür.

Toplamsal yaklaşımda ağırlıklandırılmış ve kötü kısım olarak ifade edilebilecek Maliyetler ve Riskler toplamının iyi olarak nitelenebilecek Faydalar ve Fırsatlar toplamından çıkarılması söz konusudur. Hesaplamaya ilişkin formül;

$$bB + oO - cC - rR \quad (2.18)$$

şeklinde gösterilmektedir. Burada B , O , C ve R sentezlenmiş sonuçları, b , o , c ve r ise her bir BOCR kriterinin ağırlıklarını göstermektedir (Erdoğan vd., 2006: 275). Söz konusu yöntem kısa dönemli etkileri göz önüne alarak en iyi alternatifi vermektedir (Crowe ve Lucas-Vergona, 2007: 1125).

Diğer yaklaşım olan çarpımsal formül (2.19)'da verilmiştir.

$$\{B^b O^o [(1/C)_{\text{Normalleştirilmiş}}]^c [(1/R)_{\text{Normalleştirilmiş}}]^r\} \quad (2.19)$$

Burada B , O , C ve R sentezlenmiş sonuçları, b , o , c ve r ise her bir BOCR kriterinin ağırlıklarını göstermekle birlikte *Normalleştirilmiş* $1/C$ ve *Normalleştirilmiş* $1/R$ değerleri, yukarıda kötü olarak ifade edilen Maliyetler ve Riskler kriterlerinin alternatifler üzerindeki etkisini tersine çevirme amacı taşımaktadır. Bu işlem yapılmadığında istenmeyen bir durum olan maliyet ve risk değerleri yüksek, yani çok maliyetli ve çok riskli alternatifler en iyi alternatifler olarak görülecektir (Erdoğan vd., 2005: 397). Bu nedenle söz konusu yöntemin uzun dönemli etkileri göz önüne alarak en iyi alternatifi verdiği belirtilmektedir (Crowe ve Lucas-Vergona, 2007: 1124). En iyi alternatifin belirlenmesinden sonra sonuçlar karar verici(ler) ile bir rapor şeklinde paylaşmakta ve karar verici(ler) tarafından onaylandığı takdirde uygulanmaktadır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

**BİR İŞLETMENİN ŞUBE KURULUŞ YERİ SEÇİMİ PROBLEMİNİN
ANALİTİK AĞ SÜRECİ YÖNTEMİ KULLANILARAK ÇÖZÜMÜ**

3.1. ARAŞTIRMANIN KONUSU, AMACI VE YÖNTEMİ

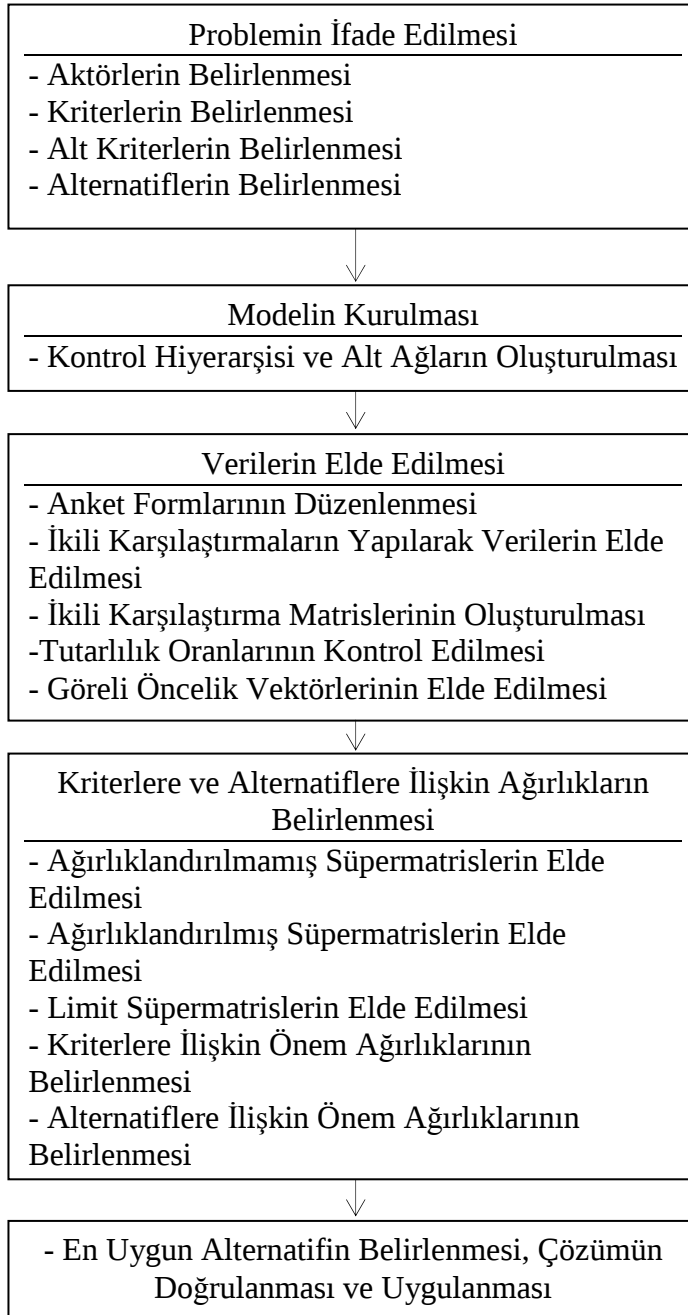
Bu çalışmada otocam sektöründe faaliyet gösteren Carglass Türkiye'nin şube kuruluş yeri seçimi problemi ele alınmıştır. Dünyanın önde gelen otocam firmalarından, Belron, bünyesinde yer alan Carglass Europe, O'Brien Avustralya ve Safelite ABD ile birlikte 28 ülkede 8 milyondan fazla müşteriye sahiptir. Belron Türkiye'de Carglass Türkiye adı altında 12 şube ve 198 bayii aracılığıyla yılda 110.000'den fazla müşteriye hizmet vermektedir. Türkiye otocam sektörünün öncü firmalarından Carglass Türkiye, yakın zamanda açmayı planladıkları şubenin kuruluş yeri seçimi ile ilgili bir karar problemiyle karşılaşmıştır. Kuruluş yeri seçimi problemi, somut ve soyut nitelikte, birbiriyle çelişen birçok farklı kriteri içermesi nedeniyle karmaşık bir yapıdadır. Dolayısıyla problemin çözüm aşamasında bir çok kriter ve alternatif bir arada değerlendirilmek durumundadır. Bu nedenle karar sürecinin ve bu süreçte dikkate alınacak kriter ve alternatiflerin, bunlara ilişkin yapılacak değerlendirmelerin objektif ve eksiksiz olması büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle de problemin çözüm aşamasında farklı uzmanlık alanlarında çalışan karar vericilerin görüşleri büyük önem taşımaktadır.

Birden fazla aktör veya grup kararı içeren çok kriterli karar verme problemlerinin çözümünde etkin iletişimi ve fikir birliğini sağlayarak seçilen alternatifin benimsenmesini kolaylaştırdığı ve uygulama açısından kolaylık sunduğu için Carglass Türkiye'nin kuruluş yeri probleminin çözümünde AAS yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca AAS, birbirinden farklı kriterleri fayda, fırsat, maliyet ve riskler (BOCR) modeli altında gruplandırarak çalışılmasına, böylece kuruluş yeri seçimi gibi sunacağı fayda ve fırsatlar kadar belirli maliyet ve risklere de sahip karmaşık yapıdaki bir karar probleminin daha objektif olarak çözülmesine imkan verdiği için de çalışmada tercih edilen yöntem olmuştur. Bu doğrultuda çalışmanın amacı, Carglass Türkiye'nin açacağı yeni şubenin kuruluş yerinin, söz konusu seçimi etkileyen kriterler göz önüne alınarak ve belirlenen alternatifler arasından, BOCR modeli ve birden fazla aktörün görüşlerinden yararlanılarak belirlenmesidir.

AAS yönteminin uygulama sürecine geçilmeden önce tüm aktörlerin katıldığı bir toplantı gerçekleştirilmiştir. Aktör grubuyla yapılan bu ilk toplantıda karar süreci ve AAS yönteminin işleyiş şekliyle ilgili bilgi verilmiştir. Ayrıca süreç boyunca aktörlerle

etkileşimin devam ettirilmesinin ve bunun AAS sürecindeki önemine değinilmiştir. Toplantıda aktör grubuna Şekil 3.1’de yer alan problem çözüm süreci ve aşamaları hakkında ayrıntılı bilgi verilmiştir.

Şekil 3.1: Carglass Türkiye’nin Şube Kuruluş Yeri Seçimi Probleminin Çözüm Sürecinin Aşamaları



Şekil 3.1’de verilen sürece göre ilk olarak karar problemin ifade edilmesiyle birlikte aktörler, kriterler, alt kriterler ve alternatifler belirlenecek, daha sonra model kurularak ikili karşılaştırmalar yapılacaktır. Tüm veriler elde edildikten sonra kriter ve alt kriterlere ilişkin ağırlıklar bulunarak süpermatrisler elde edilecek ve süreç en iyi kuruluş yerinin seçilmesiyle son bulacaktır. Söz konusu süreçte ilgili yerlerde AAS yöntemi için özel olarak geliştirilen Super Decisions paket programından yararlanılmıştır. Sürece ilişkin ayrıntılı açıklamalar aşağıda verilmiştir.

3.2. CARGLASS TÜRKİYE’NİN ŞUBE KURULUŞ YERİ SEÇİMİ PROBLEMİNİN ÇÖZÜMÜ

Bu bölümde Şekil 3.1’de verilen çözüm sürecinin aşamaları detaylı olarak aşağıda yer alan kısımlarda anlatılmıştır.

3.2.1. Problemin İfade Edilmesi

Carglass Türkiye yöneticileri, gelişen pazar payı nedeniyle artan talebi karşılamak ve işletmenin büyüme hedeflerine ulaşmak için açacakları yeni şube için kuruluş yeri belirlemek istemekte ve alternatif bölgeler üzerinde durmaktadır. Kuruluş yeri seçimi problemlerinin genel yapısına uygun olarak Carglass Türkiye’nin karar probleminde de alınacak kararı etkileyen somut ve soyut nitelikte, birbiriyle çelişen birçok farklı kriter bulunmaktadır.

Carglass Türkiye Genel Müdürü ile bir görüşme gerçekleştirilmiş ve nihai kararların genel müdür tarafından verildiği ancak karar sürecinde konuyla ilgili departmanların yöneticilerinden destek alındığı öğrenilmiştir. Dolayısıyla söz konusu karar probleminin çözümünde operasyon müdürü, tedarik zinciri müdürü, finans müdürü, pazarlama müdürü ve genel müdür olmak üzere beş farklı aktörün etkin rol oynadığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca daha önce de söz edildiği gibi kuruluş yeri seçimi problemi, işletmelerin rekabet gücünü etkileyecek nitelikte ve hem somut hem de soyut çok sayıda kriteri içeren bir karar problemidir. Bu nedenle çalışmada öncelikle seçimi

etkileyen kriterlerin neler olabileceğinin belirlenebilmesi için ilgili literatür taraması yapılmış ve benzer problemlerin ele alındığı çalışmalar incelenerek toplam 30 kriter listelenmiştir.

Kararın alınmasında etkin rol oynayan genel müdür, operasyon müdürü, tedarik zinciri müdürü, finans müdürü ve pazarlama müdürü olmak üzere beş aktörün katıldığı ilk toplantıda söz konusu kriterler tartışmaya sunulmuştur. Literatürde yer alan kriterlere ek olarak aktörlerle yapılan görüşmeler sonucunda söz konusu karar problemine özgü kriterler de çalışmaya dahil edilerek kriter sayısı 25 olarak belirlenmiştir. Daha sonra toplantıda söz konusu kriterlerin yedi tanesi fayda, yedi tanesi fırsat, beş tanesi maliyet ve altı tanesi de riskler (BOCR) dahilinde gruplandırılmıştır. Carglass Türkiye'nin şube kuruluş yeri seçiminde etkili olan bu kriterler ve kısa açıklamaları aşağıda verilmiştir.

(i) Fayda Kriterleri (B): Bu bölümde karar vericilerle yapılan toplantıda fayda hiyerarşisi altında olması gerektiğine karar verilen kriterler listelenmiş ve işletme perspektifinden açıklanmıştır. BOCR yapısı dahilinde işletmeler tarafından istenen durumları ifade eden kriterlerin toplandığı hiyerarşilerden biri olan fayda hiyerşisinde aşağıdaki kriterlerin yer almasına karar verilmiştir.

1)Depoya Yakınlık: Bu çalışmaya özgü olarak belirlenmiş depoya yakınlık kriteri, kurulacak şubeyle işletmeye ait en yakındaki cam deposu arası ulaşım kolaylığını ifade etmektedir. Koç ve Burhan (2015) da aynı alandaki çalışmalarında depoya yakınlık kriterini kullanmışlardır. Buna göre kurulacak şubenin yerinin depoya yakın olmasının, taleplerin daha kısa sürede karşılanmasını ve zaman/maliyet oranının kabul edilebilir seviyede olmasını sağlayacağı ifade edilmektedir (Kuo, 2011; 2713).

2)Denetim Kolaylığı: Literatürde yer almayıp çalışmaya konu olan karar problemi için söz konusu olan bu kriter, Carglass Türkiye politikaları uyarınca yapılacak denetimlerin rahatlıkla uygulanmasını sağlayacak erişim kolaylığını ifade etmektedir. Bu nedenle işletme genel merkezine en yakın kuruluş yerinin denetim kolaylığı açısından daha avantajlı olacağı ifade edilmiştir.

3)*Pazara Yakınlık:* Azizi ve Modarres (2007) çalışmalarında belirttikleri üzere, pazara yakınlık kriteri satış ve satış sonrası hizmette müşteriye en yakın noktada hizmet verebilme ve böylece müşteriye hızlı ürün temin etme anlamına gelmektedir. Söz konusu kriteri maliyet açısından ele alan İmren (2011), müşteriye kısa zamanda erişim ve minimum ulaştırma maliyeti için kuruluş yerinin pazara en yakın noktada seçilmesi gerektiğini belirtmiştir. Literatürde pazara yakınlık kriteri, Chen (2001), Athawale ve Chakraborty (2010), Demircioğlu (2010), Önel (2014), Koç ve Burhan (2015)'in çalışmalarında da görülmektedir.

4)*Ulaşım Kolaylığı:* Önden (2012)'nin de çalışmasında belirttiği üzere ulaşım kolaylığı, ilgili kuruluş yeri alternatifine kentsel ulaşım imkanlarını ve kuruluş yerinin coğrafi yapısından kaynaklanan ulaşım kolaylığını belirtmektedir. Dolayısıyla ulaşımın rahatlıkla sağlanabildiği bölgenin tercih edilir olacağı ifade edilmiştir.

5)*Yüksek Şehirleşme Oranı:* Koç ve Burhan (2015)'in da aynı alandaki çalışmalarında yer aldığı üzere yüksek şehirleşme oranı kriteri, kuruluş yeri alternatifi olan bölgenin kentsel nüfus barındırma durumunu göstermektedir. Çalışmada yer aldığı haliyle bir fırsat kriteri olarak yüksek şehirleşme oranı, daha fazla aracın bulunmasına neden olacağı için şehirleşme oranının yüksek olduğu bölgeler tercih sebebi olarak görülecektir.

6)*Uygun İklim Koşulları:* Çalışmada yer aldığı haliyle bir fırsat kriteri olarak uygun iklim koşulları, kuruluş yerinin iklim açısından elverişli olma ve iş akışına olumsuz etkide bulunmama durumunu ifade etmektedir. Literatürde söz konusu kriter, iklim adı altında Ustasüleymen ve Perçin (2007), Chou vd. (2008), Güneri vd. (2009), Choudhary ve Shankar (2012), Mokhtarian ve Hadi-Vencheh (2012), Yavuz ve Deveci (2014), Koç ve Burhan (2015)'in çalışmalarında da yer almaktadır.

7)*Diğer Finansal Avantajlar:* Çalışmaya konu olan karar problemi için söz konusu olan bu kriter, kuruluş yerinin maliyet, karlılık vb. kriterler açısından Carglass Türkiye

işletmesine sağlayacağı ve sübjektif olarak nitelendirilebilecek diğer avantajları ifade etmektedir.

(ii) Fırsat Kriterleri (O): BOCR yapısı dahilinde işletmeler tarafından yine istenen durumları ifade eden kriterlerin toplandığı hiyerarşilerden bir diğeri olan fırsat hiyerşisinde aşağıdaki kriterler listelenmiş ve işletme perspektifinden açıklanmıştır.

1)Carglass Bayii Mevcudiyeti: Koç ve Burhan (2015)'ın aynı alandaki çalışmalarında da belirtildiği üzere Carglass bayii mevcudiyeti kriteri, kuruluş yerinin bulunacağı bölgede Carglass Türkiye bayii ya da bayilerinin yer alma durumunu ifade etmektedir. Çalışmaya özgü bir kriter olması nedeniyle aktör grubunun yaptığı tanımlamaya göre ilgili bölgede Carglass bayisinin bulunma durumu, cam teminini hızlandıracak olması, bu durumun da müşteri taleplerinin karşılanma süresini kısaltacak olması nedeniyle avantajlı olarak görülmektedir

2)Cam Satış Miktarı: Yine Koç ve Burhan (2015)'ın aynı alandaki çalışmalarında da belirtildiği üzere cam satış miktarı, kuruluş yeri alternatifinin bulunduğu bölgede yer alan bayilere yapılan yıllık cam satış miktarını göstermektedir. Çalışmaya özgü bir kriter olması nedeniyle aktör grubunun yaptığı tanımlamaya göre cam satış miktarının fazla olması, bölgede yeni bir şubenin kurulma kararını teşvik etmektedir.

3)Bölgedeki Bayilerin Performansı: Çalışmaya özgü bir diğer kriter olarak bölgedeki bayilerin performansı, kuruluş yeri alternatifinin bulunduğu bölgedeki Carglass bayilerinin yıllık performanslarını ifade etmektedir. Koç ve Burhan (2015)'ın aynı alandaki çalışmalarında da yer aldığı üzere bölgedeki bayilerin yıllık performanslarının iyi olması, kuruluş yeri alternatifi olan bölgede şube kurulmasını teşvik etmektedir.

4)Bölgedeki Ticari Faaliyetler: Çınar (2010)'ın çalışmasında belirttiği üzere ticari faaliyetler, aday bölgedek iticari faaliyetler, söz konusu alternatifin ticari potansiyelini, bir anlamda ilgili bölgenin ticari açıdan hareketliliğini göstermektedir. Koç ve Burhan (2015)'ın çalışmalarında da yer alan bölgedeki ticari faaliyetler kriteri, bir fayda kriteri

olarak ticari hareketliliğin fazla olmasının kurulacak Carglass şubesinin iş potansiyelini olumlu yönde etkileyeceğini ifade etmektedir.

5)*Bölgedeki Araç Sayısı*: Çalışmaya özgü bir kriter olarak bölgedeki araç sayısı, Carglass Türkiye'nin temin ettiği verilere göre kuruluş yeri alternatifinin bulunduğu bölgedeki araç mevcudunu ifade etmektedir. Yine Koç ve Burhan (2015)'ın çalışmalarında da yer alan bölgedeki araç sayısı kriteri, araç sayısının fazla olduğu bölgenin, cam satışında fırsat avantajına sahip olduğu için tercih edilir nitelikte olacağını ifade etmektedir.

6)*İşgücü Potansiyeli*: Chang vd. (2015)'nin de çalışmalarında belirtildiği üzere işgücü potansiyeli, kuruluş yeri alternatifi olan bölgenin emek arzı kapasitesini göstermektedir. Literatürde Wu vd. (2007), Tuzkaya vd. (2008), Güneri vd. (2009), Athawale ve Chakraborty (2010), Demircioğlu (2010), Demirel (2010), Choudhary ve Shankar (2012), Mokhtarian ve Hadi-Vencheh (2012), Dağ ve Önder (2013), Önel (2014), Koç ve Burhan (2015), Liu (2015) çalışmalarında işgücü potansiyeli veya işgücü bulunabilirliği adı altında yer vermiştir. Literatürde genel olarak işgücü adı altında ise Chen (2001), Yang (2008), Alcan ve Başlıgil (2011), İmren (2011) bu kriterle çalışmalarında yer vermişlerdir. Çalışmada aktör grubunun ifadesine göre Carglass Türkiye bölge potansiyelinin dikkate alınarak işgücü arzının yüksek olduğu bölgenin tercih sebebi olacağı ifade edilmiştir.

7)*Kaskoluluk Oranı*: Çalışmaya özgü bir diğer kriter olarak kaskoluluk oranı, Carglass Türkiye'nin temin ettiği verilere göre bölgede yer alan araçların kaskoluluk oranını ifade etmektedir. Kasko sigortası, cam değişiminin ilgili sigorta firmasının anlaşmalı olduğu kurumda ücretsiz olarak yapılmasını sağlamaktadır. Çalışmaya özgü bir kriter olması nedeniyle aktör grubunun yaptığı tanımlamaya göre Carglass Türkiye, yurtiçindeki belli başlı sigortalarla anlaşmalı olması nedeniyle bölgede kaskoluluk oranının fazla olmasını avantaj olarak değerlendirmektedir. Söz konusu kriter, Koç ve Burhan (2015)'in çalışmalarında da aynı içerikte yer almaktadır.

(iii) Maliyet Kriterleri (C): BOCR yapısı dahilinde işletmeler tarafından maliyetler istenmeyen durumları ifade etmektedir. Bu bölümde maliyet hiyerarşisi altında olması gerektiğine karar verilen kriterler listelenmiş ve açıklanmıştır.

1)*İnşaat Maliyeti:* Khadivi ve Ghomi (2012)'nin çalışmalarında da maliyet alt ağı içerisinde yer alan inşaat maliyeti kriteri, kurulacak şubenin tüm inşaat maliyeti toplamını ifade etmektedir. İnşaat maliyetinin hesaplamasında kuruluş yeri olarak seçilecek bölgenin inşaat sektörünün durumu da büyük önem taşımaktadır (Önüt vd. 2008: 372). Literatürde Yalınkiran (2006), Güneri (2009), Chen vd. (2011), Dağ ve Önder (2013), Liu (2015), çalışmalarına inşaat maliyeti kriterini dahi etmişlerdir.

2)*Arsa Maliyeti:* Genel anlamda arsa maliyeti, kuruluş yeri alternatifinin yer aldığı bölgedeki arsa fiyatlarını ifade etmektedir. Literatürde arsa maliyeti kriteri, Ada vd. (2005), Ko (2005), Azizi ve Modarres (2007), Chou vd. (2008), Tabari vd. (2008), Tuzkaya vd. (2008), Güneri vd. (2008), İmren (2011), Ka (2011), Khadivi ve Ghomi (2012), Liu (2015)'nin çalışmalarında da yer almaktadır.

3)*İşgücü Maliyeti:* Yalınkiran (2006)'nın ifadesiyle Kuruluş yeri alternatifinin bulunduğu bölgeye göre değişen işgücü maliyeti, kurulacak şubede çalışacak kişilere ödenecek ücretlerin işletmeye maliyetini göstermektedir. Literatürde, Ada vd. (2005), Yalınkiran (2006), Azizi ve Modarres (2007), Güneri vd. (2009), Athawale ve Chakraborty (2010), Demirel (2010), Dağ ve Önder (2013), çalışmalarında işgücü maliyeti kriterlerine yer vermişlerdir.

4)*Mal Ulaştırma Maliyeti:* Carglass Türkiye'nin yeni açılacak şubesi için temin edilecek camların ulaştırılmasına ilişkin maliyetleri ifade eden söz konusu kriter, genel anlamda işletmelerin faaliyet gösterdiği alanlara göre değişmektedir. Badri (2000), Tzeng vd. (2002), Ada vd. (2005), Tabari vd. (2008), Demirel (2010), Khadivi ve Ghomi (2012), Dağ ve Önder (2013), Liu (2015), çalışmalarında ele aldıkları sektör uyarınca söz konusu kritere çalışmalarında yer vermişlerdir.

5) *Diğer Yatırım Maliyetleri*: Çalışmaya özgü bir kriter olarak diğer yatırım maliyetleri kriteri, Carglass Türkiye'nin kendi faaliyet alanına bağlı olarak karşılaşma ihtimalinin olduğu diğer maliyet kalemlerinin değerini ifade etmektedir.

(iv) Risk Kriterleri (R): Riskler de BOCR yapısı dahilinde istenmeyen durumları ifade etmektedir. Aşağıda risk hiyerarşisi altında olması uygun görülen kriterler ve açıklamaları verilmiştir.

1) *Güvenlik*: Awasthi (2011)'e göre güvenlik kriteri, kuruluş yeri olarak seçilecek bölgenin hırsızlık, kaza, Vandalizm gibi suçlarla bağlantısını ifade etmektedir. Çalışmada riskler alt ağında yer aldığı haliyle ilgili kuruluş yeri alternatifinin bulunduğu bölgedeki düşük güvenlik seviyesi durumu dezavantaj olarak görülmektedir. Literatürde ise kurulan modele göre farklı tanımları olmakla birlikte güvenlik kriteri, Aras vd. (2004), Yang vd. (2008), Awasthi vd. (2011), İmren (2011), Zak ve Weglinski (2014), Chang vd. (2015), Rao vd. (2015), Koç ve Burhan (2015)'in çalışmalarında yer almaktadır.

2) *Altyapı*: Riskler alt ağına bağlı bir kriter olarak altyapı, elektrik, su, doğalgaz, ulaşım vb. altyapı hizmetlerinde karşılaşılabilecek olası aksaklıkları ifade etmektedir. Literatürde Aras vd. (2004), Ada vd. (2005), Ustasüleyman ve Perçin (2007), Aydın (2009), Demirel (2010), Ka (2011), Choudhary ve Shankar (2012), Deveci ve Kuvvetli (2012), Akyüz ve Soba (2013), Yavuz ve Deveci (2014), Liu (2015) çalışmalarında altyapı kriterine yer vermişlerdir.

3) *Müşteri Potansiyeline Bağlı Riskler*: Çınar (2010), müşteri potansiyelinin işletmelerin pazarlama stratejilerinin belirlenmesinde önemli bir kriter olduğunu ifade etmektedir. Literatürde Ada vd. (2005), Yang vd. (2008), Serdar (2008), Çınar (2010), Ishizaka vd. (2013), Koç ve Burhan (2015), çalışmalarında müşteri potansiyeli müşteri sayısı adları altında bu kriteri yer vermişlerdir. Çalışmanın içeriği uyarınca müşteri potansiyeline bağlı riskler kriteri, ilgili bölgenin müşteri potansiyeline bağlı olarak kurulacak şubenin satış hedeflerini gerçekleştirilememesi riskini ifade etmektedir.

4)*Coğrafi Yapıya Bağlı Riskler*: Söz konusu kriter risk perspektifinde Carglass Türkiye'nin yeni açılacak şubesinin bulunduğu bölgenin coğrafi yapısından kaynaklanabilecek olumsuz koşul ve doğal afetleri ifade etmektedir. Özmen (2007) ve Chou vd. (2008) de çalışmalarına coğrafi yapı kriterini kurdukları modele uygun bir tanımla dahil etmişlerdir.

5)*Rakip Firmaların Varlığı*: Yıldırım (2006), rekabetçi bir ortamın işletmeler için olumlu getirileri olduğu kadar, kimi durumlarda hayati önem taşıdığını, bu yüzden işletmelerin daha az rekabetin olduğu bölgeleri kuruluş yeri olarak değerlendirebileceklerini ifade etmektedir. Çalışmamızda da rakip firmaların varlığı kriteri, bu açıklamaya paralel olarak ilgili bölgede yer alan rakip firmalar nedeniyle kurulacak şubenin satış hedeflerini gerçekleştirememeye riskini ifade etmektedir. Literatürde farklı ifadelerle Ada vd. (2005), Wu vd. (2007), Chou vd. (2008), Önüt vd. (2008), Aydın vd. (2009), Erbiyık vd. (2012), Ishizaka vd. (2013), Koç ve Burhan (2015) söz konusu kriteri çalışmalarına dahil etmişlerdir.

6)*Pazara İlişkin Diğer Riskler*: Çalışmaya özgü bir diğer kriter olarak pazara ilişkin diğer riskler kriteri, Carglass Türkiye'nin faaliyet gösterdiği pazara bağlı olarak karşılaşabileceği olası diğer riskleri ifade etmektedir.

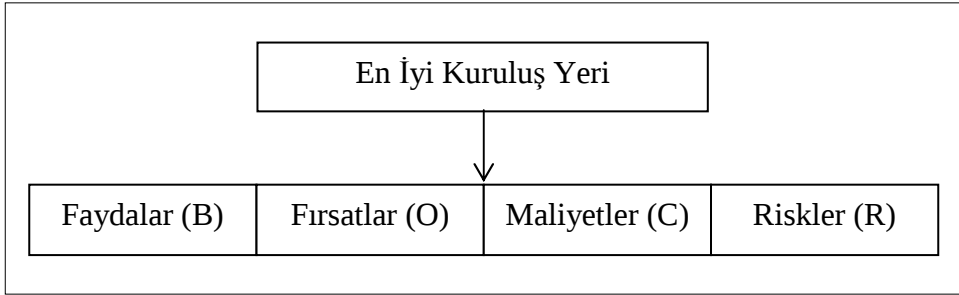
Aktörlerle yapılan ve yukarıda listelenen kriterlerin belirlendiği söz konusu toplantıda beş farklı kuruluş yeri alternatifi üzerinde durulduğu karar vericiler tarafından ifade edilmiştir. Yapılan toplantıda işletmenin gizlilik politikası nedeniyle sözü edilen bu alternatiflerin *L1*, *L2*, *L3*, *L4* ve *L5* olarak adlandırılarak çalışmaya dahil edilmesi uygun görülmüştür.

3.2.2. Modelin Kurulması

Bu aşamada Carglass Türkiye'nin karar problemi modellenmiştir. Önceki bölümde belirtildiği üzere AAS'de karar problemleri ağ şeklinde oluşturulmaktadır. Söz konusu ağ modeli içerisinde bir çok kriter yer almakta ve bu kriterler problemin yapısına göre birbirilerine tek yönlü veya çift yönlü olarak bağımlı olabilmektedir. Bu

çalışmada kriterler arası bağlantılar beş aktörle yapılan toplantı sonucunda işletme işleyişine uygun olarak belirlenmiştir. Modelleme aşamasında ağ modelinin yapılandırılmasında AAS yöntemi için özel olarak geliştirilmiş olan Super Decisions paket programı kullanılmıştır (www.superdecisions.com, 2015). Çalışmada ele alınan karar problemi Fayda (B), Fırsat (O), Maliyet (C) ve Risk (R) boyutlarını içerdiğinden bu probleme ilişkin ağ modeli, kontrol hiyerarşisi ve BOCR alt ağları olmak üzere iki aşamada kurulmuştur. Bu amaçla öncelikle *hedef* ve *BOCR düğümleri* oluşturularak kontrol hiyerarşisi modellenmiştir. Kurulan kontrol hiyerarşisi aşağıda Şekil 3.2’de gösterilmiştir.

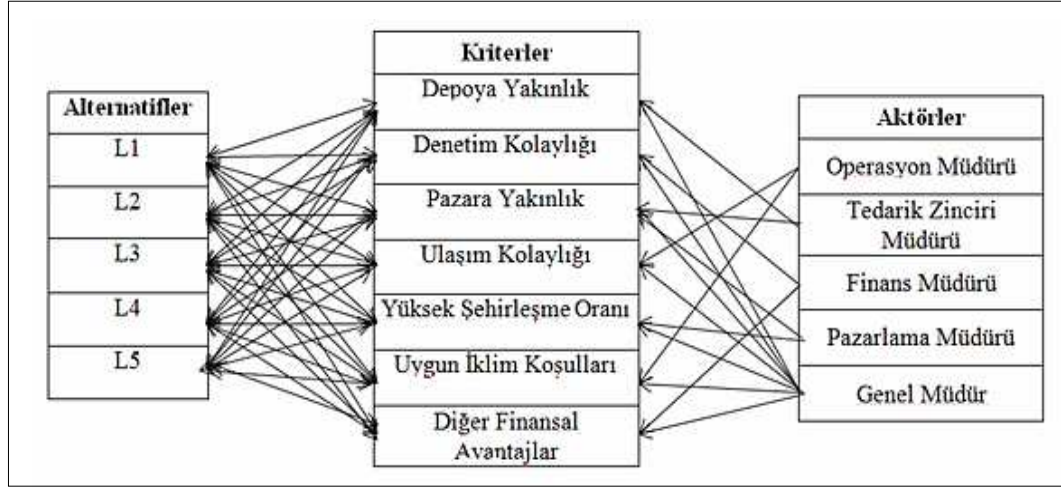
Şekil 3.2: Carglass Türkiye’nin Şube Kuruluş Yeri Seçimi Problemine İlişkin Kontrol Hiyerarşisi



Şekil 3.2’den görüldüğü gibi kontrol hiyerarşisi, problemin amacını; Faydalar (B), Fırsatlar (O), Maliyetler (C) ve Riskler (R) alt ağlarını içeren düğümlerden oluşmaktadır.

Modellemenin ikinci aşamasında B, O, C, ve R alt ağları olmak üzere dört alt ağ modellenmiştir. Faydalar (B) alt ağı Şekil 3.3’te verilmiştir.

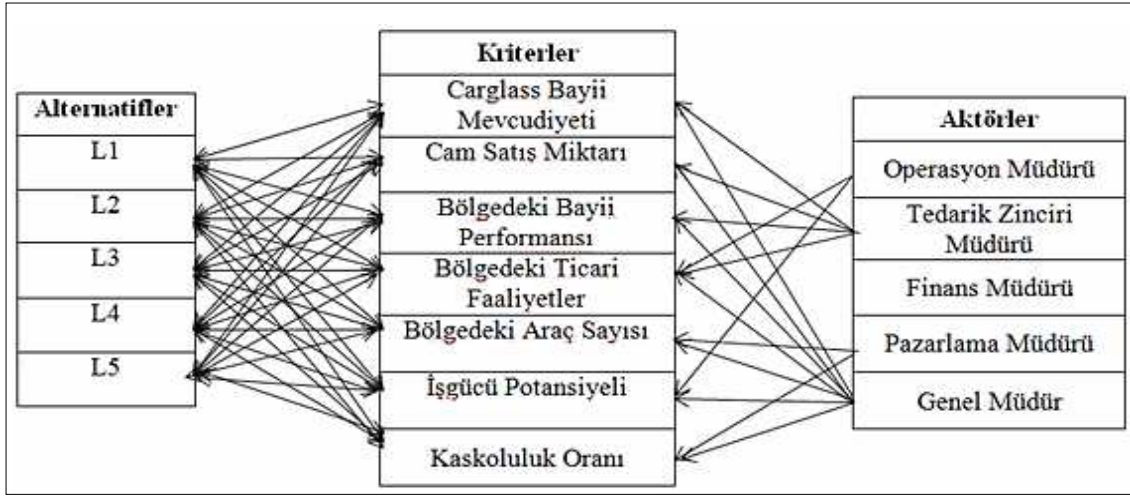
Şekil 3.3: Faydalar Alt Ağ Modeli



Şekil 3.3 incelendiğinde Faydalar alt ağında Alternatifler, Kriterler ve Aktörler olmak üzere üç kümenin yer aldığı görülmektedir. Görüldüğü üzere, Bölüm 3.2.1’de belirlenen fırsat kriterleri burada kriterler kümesinde, beş kuruluş yeri alternatifi alternatifler kümesinde, beş aktör ise aktörler kümesinde yer almaktadır. Modelde kümeler arası tek yönlü ve iki yönlü bağımlılık olmak üzere 2 tür bağlantı söz konusudur. Tek yönlü bağımlılıklar tek yönlü ok işareti ile, iki yönlü bağımlılıklar ise iki yönlü ok işareti ile gösterilmiştir. Kriterler ve alternatifler kümeleri arası iki yönlü (karşılıklı) bağlantılar kurulmuştur. Genel müdür dışındaki aktörler ise yalnız kendi uzmanlık alanlarındaki kriterlerle bağlantılı hale getirilerek tek yönlü bağımlılığı ifade eden tek yönlü ok işaretleri ile gösterilmiştir. Örneğin operasyon müdürü yalnız *ulaşım kolaylığı* ve *uygun iklim koşulları* kriterleri ile ilişkilendirilmiştir. Bu nedenle operasyon müdürü sadece söz konusu iki kritere tek yönlü ok işareti ile bağlanmıştır.

Fırsatlar (O) alt ağ modeli de benzer şekilde oluşturulmuştur. Söz konusu model aşağıda Şekil 3.4’te verilmiştir.

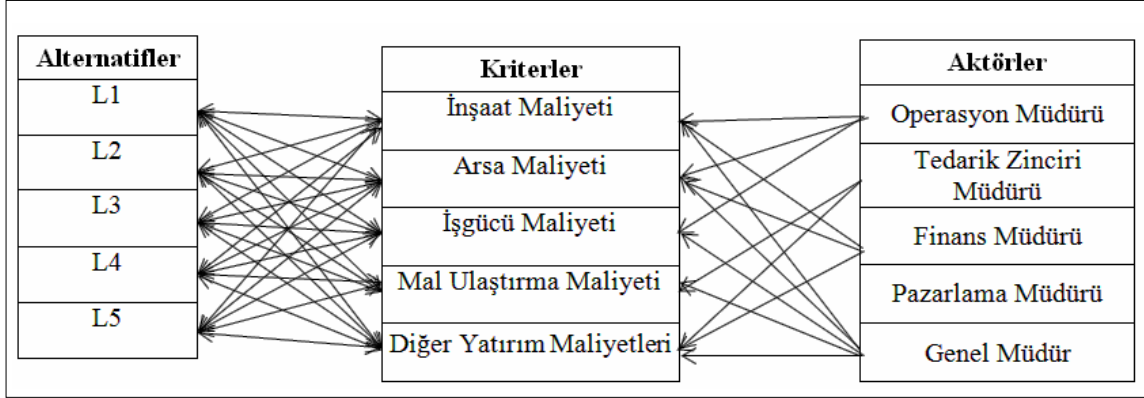
Şekil 3.4: Fırsatlar Alt Ağ Modeli



Fırsatlar alt ağ modelinde üç küme yer almaktadır. Toplantıda belirlenen ilgili kriterler burada da kriterler kümesinde yer almaktadır. Bu modelde düğümler arası tek yönlü bağımlılık ve iki yönlü bağımlılık söz konusudur. Tek yönlü bağımlılıklar yine tek yönlü ok işareti ile, iki yönlü bağımlılıklar ise iki yönlü ok işareti ile gösterilmekte iken bağımlı olmama durumunda herhangi bir gösterim bulunmamaktadır. İlk modele benzer şekilde burada da Genel müdür dışındaki aktörler yalnız kendi uzmanlık alanlarındaki kriterlerle bağlantılı hale getirilmiştir. İşletmenin konuyla ilgili operasyonel işleyişine uygun olarak finans müdürü hiçbir kriterle ilişkilendirilmemiştir ve bu nedenle hiçbir ikili karşılaştırma yapmamıştır.

Maliyetler (C) alt ağ modeli ise aşağıda Şekil 3.5'te verilmiştir.

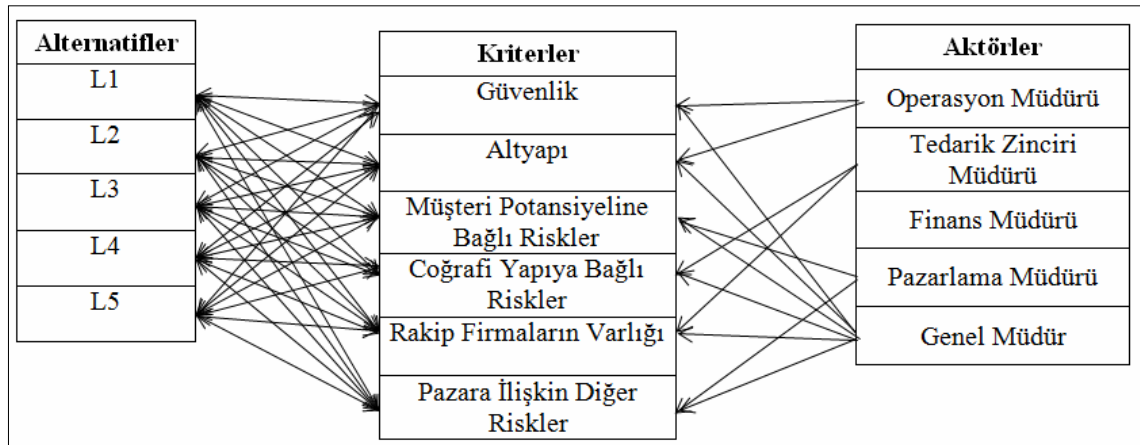
Şekil 3.5: Maliyetler Alt Ağ Modeli



Maliyetler alt ağ modelinde de üç küme bulunmakta ve maliyet kriterleri kriterler kümesinde listelenmektedir. Bu modelde yine düğümler arası tek yönlü bağımlılık ve iki yönlü bağımlılık olmak üzere iki tür bağlantı söz konusudur. Genel müdür dışındaki aktörler yalnız kendi uzmanlık alanlarındaki kriterlerle bağlantılı hale getirilmekle birlikte, bu modelde yine işletmenin konuyla ilgili operasyonel işleyişine uygun olarak pazarlama müdürü hiçbir kriterle ilişkilendirilmemiştir.

Son model olan Riskler alt ağ modeli Şekil 3.6’da verilmiştir

Şekil 3.6: Riskler Kriteri Altındaki Ağ Yapısı



Riskler alt ağ modelinde de üç küme bulunmakta ve risk kriterleri kriterler kümesinde listelenmektedir. Bu modelde de düğümler arası tek yönlü bağımlılık ve iki yönlü bağımlılık söz konusudur. Genel müdür dışındaki aktörler yalnız kendi uzmanlık alanlarındaki kriterlerle bağlantılı hale getirilmiş, finans müdürü ise hiçbir kriterle ilişkilendirilmemiştir.

3.2.3. Verilerin Elde Edilmesi

Bu aşamada karar problemine ilişkin bir önceki adımda kurulan model dikkate alınarak aktörlerin yargıları yani veriler elde edilmiştir. Bölüm 2’de değinildiği gibi AAS’de karar vericilerin yargıları ikili karşılaştırmalar aracılığıyla elde edilir. İkili karşılaştırmalar yapılırken Saaty’nin geliştirdiği 1-9 ölçeği kullanılır. Buna göre 1 değeri eşit önemi, 3 orta derece, 5 kuvvetli, 7 çok kuvvetli ve 9 ise mutlak derecede önemi ifade etmekte iken çift sayılar ara önem değerlerini ifade etmektedir (Erdoğan vd., 2005: 395).

Çalışmada öncelikle kurulan modele bağlı olarak her bir aktör için o aktörü ilgilendiren soruların yer aldığı anket formları hazırlanmıştır. Bu yolla işletmenin karar alma süreci işleyişine uygun olarak Genel Müdür hariç her aktörün kendi alanındaki kriterleri ve kendi alanındaki kriterlere göre kuruluş yeri alternatiflerini değerlendirmesi sağlanmıştır. Buna göre Operasyon Müdürü için 13 sorunun, Tedarik Zinciri Müdürü için 14 sorunun, Finans Müdürü için 7 sorunun ve Pazarlama Müdürü için 9 sorunun yer aldığı anket formları oluşturulmuştur. İşletmenin karar süreci işleyişi nedeniyle Genel Müdür ile yapılacak ankete modelde yer alan tüm ikili karşılaştırmalar dahil edilmiştir. İkili karşılaştırmalar tüm kriterlerin birbirilerine göre ve tüm alternatiflerin tüm alternatiflere göre karşılaştırılmasını içermektedir. Anketler her bir aktör ile tek tek görüşülerek yapılmış ve anket uygulaması öncesi her bir aktöre ölçek ve ikili karşılaştırmalar hakkında bilgi verilmiştir. Aktörler, bir önceki adımda da değinildiği üzere kendi uzmanlık alanındaki kriterlerle bağlantılı kılınmış, böylece ikili karşılaştırmalarda alınan cevapların geçerli ve tutarlı olması sağlanmıştır. Genel Müdür ile yapılan maliyet alt ağına ilişkin ikili karşılaştırmaların bir örneği Tablo 3.1’de görülmektedir:

Tablo 3.1: Maliyet Alt Ağı İçindeki Kriterlere İlişkin Örnek İkili Karşılaştırma Matrisi

	Arsa Maliyeti	Diğer Yatırım Maliyetleri	İnşaat Maliyeti	İşgücü Maliyeti	Mal Ulaştırma Maliyeti
Arsa Maliyeti	1	1/3	1/2	1/4	1/3
Diğer Yatırım Maliyetleri	-	1	3	1/3	1/3
İnşaat Maliyeti	-	-	1	1/3	1/4
İşgücü Maliyeti	-	-	-	1	1/3
Mal Ulaştırma Maliyeti	-	-	-	-	1

Tablo 3.1’de verilen ikili karşılaştırma matrisi incelendiğinde genel müdüre göre *diğer yatırım maliyetleri* kriterinin, *arsa maliyeti* kriterinden üç kat daha fazla (orta derecede) önemli olduğu, *işgücü maliyeti* ve *mal ulaştırma maliyeti* kriterlerinin de *diğer yatırım maliyetleri* kriterinden üç kat fazla (orta derecede) önemli olduğu görülmektedir. Yine *mal ulaştırma maliyeti* kriterinin *işgücü maliyetinden* üç kat fazla (orta derecede)ve *inşaat maliyeti* kriterinden ise dört kat fazla (orta derece ile kuvvetli derece arasında) daha önemli olduğu görülmektedir. Benzer şekilde tüm ikili karşılaştırmalar ilgili aktörlerle yapılmış olup söz konusu ikili karşılaştırma matrisleri EK-1’de verilmiştir

Önceki bölümde de değinildiği üzere her bir ikili karşılaştırma matrisinin tutarlı olması, kısaca literatürde *C.R* ile gösterilen tutarlılık oranının 0,10’dan küçük olması gerekmektedir. Tüm ikili karşılaştırma matrisleri için tutarlılıklar incelenmiş ve tüm ikili karşılaştırma matrislerinin tutarlı oldukları gözlenmiştir. Yukarıda verilen örnek ikili karşılaştırma matrisi için tutarlılık oranı 0,084’dır.

Tutarlılıklar incelendikten sonra her bir kritere ilişkin göreceli öncelik değerleri elde edilmiş ve Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.2: BOCR Alt Ağ Modelleri İçindeki Kriterlerin Görelî Öncelik Değerleri

Faydalar (B)	Kriterler	Görelî Öncelik Değerleri	Fırsatlar (O)	Kriterler	Görelî Öncelik Değerleri
	Denetim Kolaylığı	0,0239		Bölgedeki Araç Sayısı	0,09774
	Depoya Yakınlık	0,10659		Bölgedeki Bayii Performansı	0,16390
	Diğer Finansal Avantajlar	0,03317		Bölgedeki Ticari Faaliyetler	0,04204
	Pazara Yakınlık	0,32113		Cam Satış Miktarı	0,28444
	Ulaşım Kolaylığı	0,26794		Carglass Bayii Mevcudiyeti	0,07446
	Uygun İklim Koşulları	0,06354		İşgücü Potansiyeli	0,03492
	Yüksek Şehirleşme Oranı	0,18374		Kaskoluluk Oranı	0,30037
Maliyetler (C)	Kriterler	Görelî Öncelik Değerleri	Riskler (R)	Kriterler	Görelî Öncelik Değerleri
	Arsa Maliyeti	0,06919		Altyapı	0,05147
	Diğer Yatırım Maliyetleri	0,15966		Coğrafi Yapıya Bağlı Riskler	0,03637
	İnşaat Maliyeti	0,08784		Güvenlik	0,08643
	İşgücü Maliyeti	0,26474		Müşteri Potansiyeline Bağlı Riskler	0,42568
	Mal Ulaştırma Maliyeti	0,41857		Pazara İlişkin Diğer Riskler	0,25702
				Rakip Firmaların Varlığı	0,14304

Görelî Öncelik değerleri incelendiğinde Faydalar alt ağı için *pazara yakınlık*, Fırsatlar alt ağı için *kaskoluluk oranı*, Maliyetler alt ağı için *mal ulaştırma maliyeti*, Riskler alt ağı için ise *müşteri potansiyeline bağlı riskler* kriterlerinin en önemli kriterler olduğu görülmektedir.

3.2.4. Kriterlere ve Alternatiflere İlişkin Ağırlıkların Belirlenmesi

Bir sonraki aşama, önceki bölümde de ifade edildiği üzere tüm ikili karşılaştırmalardan elde edilen görelî öncelik vektörlerinin sütunlara yerleştirilmesi yoluyla ağırlıklandırılmamış süpermatrisin elde edilmesidir. Tablo 3.3'te Maliyet kriteri altında yer alan ağa ilişkin ağırlıklandırılmamış süpermatris örnek olarak verilmiştir:

Tablo 3.3: Maliyet Alt Ağına İlişkin Ağırlıklandırılmamış Süpermatris

	Finans M.	Genel M.	Operasyon M.	Pazarlama M.	Tedarik Z. M.	L1	L2	L3	L4	L5	Arsa Maliyeti	Diğer Yatırım Maliyetleri	İnşaat Maliyeti	İşgücü Maliyeti	Mal Ulaştırma Maliyeti
Finans M.	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Genel M.	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Operasyon M.	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Pazarlama Müdürü	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Tedarik Z. M.	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
L1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2291	0.2113	0.2181	0.0698	0.4489
L2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.4538	0.4577	0.3810	0.1105	0.2122
L3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0806	0.1342	0.1658	0.1307	0.0495
L4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1181	0.0983	0.1174	0.2691	0.1446
L5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1181	0.0983	0.1174	0.4196	0.1446
Arsa Maliyeti	0.1570	0.0691	0.1365	0.0000	0.0000	0.0563	0.0563	0.0563	0.0563	0.0563	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Diğer Yatırım Maliyetleri	0.5936	0.1596	0.0000	0.0000	0.2500	0.1447	0.1447	0.1447	0.1447	0.1447	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
İnşaat Maliyeti	0.2493	0.0878	0.2384	0.0000	0.0000	0.0928	0.0928	0.0928	0.0928	0.0928	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
İşgücü Maliyeti	0.0000	0.2647	0.6250	0.0000	0.0000	0.2255	0.2255	0.2255	0.2255	0.2255	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Mal Ulaştırma Maliyeti	0.0000	0.4185	0.0000	0.0000	0.7500	0.4804	0.4804	0.4804	0.4804	0.4804	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Söz konusu matriste ağırlıklandırılmamış değerleriyle her bir kriter, aktör ve alternatifin önem ağırlıkları görülmektedir. Tablo 3.3'tekine benzer olarak diğer alt ağlar olan Faydalar, Fırsatlar ve Riskler için de ağırlıklandırılmamış süpermatrisler benzer şekilde elde edilmiştir. Bu matrisler Ek-2'de verilmiştir.

Bundan sonraki aşamada ağırlıklandırılmış süpermatris elde edilmekte ve bu matrisin kuvveti alınarak limit süpermatris elde edilmektedir. Tüm ağırlıklandırılmış ve limit süpermatrisler Ek-2'de verilmiştir. Tablo 3.4'te ise Maliyet kriteri altında yer alan ağa ilişkin limit süpermatris görülmektedir:

Tablo 3.4: Maliyet Kriterine İlişkin Limit Süpermatris

	Finans M.	Genel M.	Operasyon M.	Pazarlama M.	Tedarik Z. M.	L1	L2	L3	L4	L5	Arsa Maliyeti	Diğer Yatırım Maliyetleri	İnşaat Maliyeti	İşgücü Maliyeti	Mal Ulaştırma Maliyeti
Finans M.	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000
Genel M.	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000
Operasyon M.	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000
Pazarlama Müdürü	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000
Tedarik Z. M.	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000
L1	0.1476	0.1476	0.1476	0.0000	0.1476	0.1476	0.1476	0.1476	0.1476	0.1476	0.1476	0.1476	0.14762	0.14762	0.14762
L2	0.1270	0.1270	0.1270	0.0000	0.1270	0.1270	0.1270	0.1270	0.1270	0.1270	0.1270	0.1270	0.12708	0.12708	0.12708
L3	0.0463	0.0463	0.0463	0.0000	0.0463	0.0463	0.0463	0.0463	0.0463	0.0463	0.0463	0.0463	0.04633	0.04633	0.04633
L4	0.0809	0.0809	0.0809	0.0000	0.0809	0.0809	0.0809	0.0809	0.0809	0.0809	0.0809	0.0809	0.08099	0.08099	0.08099
L5	0.0979	0.0979	0.0979	0.0000	0.0979	0.0979	0.0979	0.0979	0.0979	0.0979	0.0979	0.0979	0.09797	0.09797	0.09797
Arsa Maliyeti	0.0281	0.0281	0.0281	0.0000	0.0281	0.0281	0.0281	0.0281	0.0281	0.0281	0.0281	0.0281	0.02819	0.02819	0.02819
Diğer Yatırım Maliyetleri	0.0723	0.0723	0.0723	0.0000	0.0723	0.0723	0.0723	0.0723	0.0723	0.0723	0.0723	0.0723	0.07237	0.07237	0.07237
İnşaat Maliyeti	0.0464	0.0464	0.0464	0.0000	0.0464	0.0464	0.0464	0.0464	0.0464	0.0464	0.0464	0.0464	0.04644	0.04644	0.04644
İşgücü Maliyeti	0.1127	0.1127	0.1127	0.0000	0.1127	0.1127	0.1127	0.1127	0.1127	0.1127	0.1127	0.1127	0.11278	0.11278	0.11278
Mal Ulaştırma Maliyeti	0.2402	0.2402	0.2402	0.0000	0.2402	0.2402	0.2402	0.2402	0.2402	0.2402	0.2402	0.2402	0.24022	0.24022	0.24022

Tablo 3.4'ten görülebileceği gibi, maliyet alt ağındaki kriterler arasında önem ağırlığı en yüksek olan *mal ulaştırma maliyeti* kriteri burada da en yüksek değere sahip kriter olarak bulunmaktadır. Söz konusu kriteri *işgücü maliyeti* ve *diğer yatırım maliyetleri* kriteri izlemektedir.

Tüm limit süpermatrisler elde edildikten sonra BOCR alt ağlarındaki kriterlerin önem ağırlıkları elde edilmiş ve Tablo 3.5'te verilmiştir

Tablo 3.5: BOCR Alt Ağları İçindeki Kriterlerin Önem Ağırlıkları

Faydalar (B)	Kriterler	Önem Ağırlıkları	Fırsatlar (O)	Kriterler	Önem Ağırlıkları
	Denetim Kolaylığı	0,03833		Bölgedeki Araç Sayısı	0,09756
	Depoya Yakınlık	0,1565		Bölgedeki Bayii Performansı	0,16586
	Diğer Finansal Avantajlar	0,07651		Bölgedeki Ticari Faaliyetler	0,04201
	Pazara Yakınlık	0,3646		Cam Satış Miktarı	0,28244
	Ulaşım Kolaylığı	0,20038		Carglass Bayii Mevcudiyeti	0,07439
	Uygun İklim Koşulları	0,04727		İşgücü Potansiyeli	0,03487
	Yüksek Şehirleşme Oranı	0,1164		Kaskoluluk Oranı	0,30289
Maliyetler (C)	Kriterler	Önem Ağırlıkları	Riskler (R)	Kriterler	Önem Ağırlıkları
	Arsa Maliyeti	0,05638		Altyapı	0,04653
	Diğer Yatırım Maliyetleri	0,14474		Coğrafi Yapıya Bağlı Riskler	0,03288
	İnşaat Maliyeti	0,09288		Güvenlik	0,08375
	İşgücü Maliyeti	0,22555		Müşteri Potansiyeline Bağlı Riskler	0,46004
	Mal Ulaştırma Maliyeti	0,48045		Pazara İlişkin Diğer Riskler	0,23982
				Rakip Firmaların Varlığı	0,13697

Tablo 3.5'ten görülebileceği üzere Faydalar kümesi içinde *pazara yakınlık* (0,3646) ve *ulaşım kolaylığı* (0,20038) en önemli iki kriter olarak öne çıkmaktadır. Bu kriterleri *depoya yakınlık* (0,1565) ve *yüksek şehirleşme oranı* (0,1164) kriterleri izlemektedir. Fırsatlar kümesi için ise *kaskoluluk oranı* (0,30289) ve *cam satış miktarı* (0,28244) kriterleri en yüksek önem ağırlığına sahip kriterler olmakla birlikte bunları *bölgedeki bayii performansı* (0,16586) ve *bölgedeki araç sayısı* (0,09756) kriteri izlemektedir. Maliyet kümesi içinde *mal ulaştırma maliyeti* (0,48045) tek başına diğer kriterlere göre baskın bir durum arz etmekte, bu kriteri *işgücü maliyeti* (0,22555) ve *diğer yatırım maliyetleri* (0,14474) kriterleri takip etmektedir. Riskler kümesi içinde ise benzer bir durum *müşteri potansiyeline bağlı riskler* (0,46004) kriterinde göze çarpmaktadır. Bu kriteri de *pazara ilişkin diğer riskler* (0,23982) ve *rakip firmaların varlığı* (0,13697) kriterleri takip etmektedir.

3.2.5. En Uygun Alternatifin Belirlenmesi, Çözümün Doğrulanması ve Uygulanması

Kriterlere ilişkin önem değerleri elde edildikten sonra *toplamsal* ve *çarpımsal* şeklinde ifade edilen iki formüle dayalı olarak alternatiflerin göreceli öncelik değerlerinin elde edildiği son aşamaya geçilmiştir. Genel müdürle yapılan görüşmede Faydalar, Fırsatlar, Maliyetler ve Riskler arasında birbirilerine göre baskın olma durumunun olmadığı, dolayısıyla hepsinin eşit önemde olduğu öğrenilmiştir. Dolayısıyla her biri için eşit önem ağırlığı (0,25) söz konusudur. Buna göre (2.18) ve (2.19)'da formülleri verilen toplamsal ve çarpımsal yaklaşımlara göre alternatiflerin öncelik ağırlıkları hesaplanmış ve Tablo 3.6'da verilmiştir:

Tablo 3.6: Alternatiflerin Öncelik Ağırlıkları

Alternatifler	B	O	C	R	1/C	N _{1/C}	1/R	N _{1/R}	Toplamsal	Çarpımsal
L1	0,2514	0,2142	0,2952	0,1932	3,38701	0,12	5,17351	0,17675	-0,00571	0,182
L2	0,2802	0,2368	0,2541	0,0868	3,93445	0,13	11,5195	0,39357	0,044031	0,243181
L3	0,1367	0,1586	0,0926	0,2316	10,7912	0,37	4,31719	0,14749	-0,00723	0,185137
L4	0,1870	0,2042	0,1619	0,2221	6,17352	0,21	4,50079	0,15377	0,001762	0,187407
L5	0,5157	0,1860	0,1959	0,2660	5,10360	0,17	3,75819	0,12840	0,059948	0,215077
Toplam					29,3898	1,00	29,2692	1,00		

Tablo 3.6 incelendiğinde, Carglass Türkiye'nin yeni açacağı şubenin kuruluş yeri seçiminin AAS yöntemiyle belirlendiği çalışmanın sonucuna göre toplamsal formüle göre *L5* alternatifinin en yüksek öneme sahip olduğu görülmektedir. Önceki bölümde de belirtildiği üzere toplamsal formül kısa dönemli etkileri göz önüne alarak en iyi alternatifi vermektedir. Dolayısıyla söz konusu alternatif kısa vadede tüm kriterlere göre en avantajlı bölgede yer almaktadır. Çarpımsal formüle göre ise *L2* alternatifinin en yüksek öneme sahip olduğu görülmektedir. Diğer alternatiflere göre daha fazla önem değerine sahip olması, söz konusu alternatifin uzun vadede tüm kriterlere göre en avantajlı bölgede yer alması olarak ifade edilebilmektedir. Çünkü önceki bölümde değinildiği üzere çarpımsal formül uzun vadeli kararlar söz konusu olduğunda kullanılmaktadır. Otocam sektöründe faaliyet gösteren bir işletme için kuruluş yeri kararı uzun dönemi etkileyen bir karar olduğundan çarpımsal formül ile elde edilen *L2* alternatifi karar vericiye en iyi alternatif olarak ifade edilmiş, tüm sonuçlar bir rapor halinde paylaşılmış ve uygulanabilirliği aktörler ve genel müdürce onaylanmıştır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Kuruluş yeri seçimi günümüz rekabet ortamında işletmeler için kritik önem taşıyan bir karar problemi olarak karşımıza çıkmaktadır. İşletmeler bu problem için verecekleri doğru kararlar verimli, karlı ve ekonomik yönden avantajlı getiriler elde edebilmektedir. Verilecek yanlış bir karar ise yüksek miktarda taşıma maliyeti, nitelikli işgücü kaybı, rekabete yönelik avantajların azalması gibi yönetsel süreçlere zarar veren sonuçlara yol açabilmektedir. Bu nedenle kuruluş yeri olarak seçilecek bölgenin kısa dönemde işletme ihtiyaçlarına cevap verir nitelikte olmasından çok, uzun dönemde yukarıda sayılan dezavantajlara yol açmayacak özellikte olması önemlidir.

Birbirinden farklı ve birbirleriyle çelişen kriterlerden etkilenebilir olması nedeniyle kuruluş yeri kararını verirken yapılacak inceleme ve çalışmalarda dikkatli olmak gerekmektedir. Bu nedenle kuruluş yeri seçimi yapılırken kararı etkileyen kriterler işletme öncelikleri, faaliyet alanı ve bölge koşullarına göre değerlendirilmelidir. Literatür incelendiğinde, kuruluş yeri seçimi probleminin somut ve soyut nitelikte kriterlerin bir arada olduğu karmaşık bir problem olduğu görülmektedir. Bu problemi çözmede geleneksel yöntemlerin yanı sıra Yöneylem Araştırması biliminin ve beraberinde bilgisayar programlarının gelişimi ile birlikte kuruluş yeri seçiminde farklı yöntemler (AHS, AAS, ELECTRE, TOPSIS vb.) kullanılmaktadır.

Bu çalışmada otocam sektöründe faaliyet gösteren Carglass Türkiye'nin yurtiçinde açacağı yeni şubenin kuruluş yeri Analitik Ağ Süreci (AAS) yöntemi ile belirlenmiştir. AAS yöntemi gerçek yaşam problemlerine uygun bir yaklaşımla kriterler ve alternatifler arası karşılıklı ilişki ve bağımlılıkların gözlendiği, sadece kriterlerin öneminin alternatiflerin önemini değil, aynı zamanda alternatiflerin kendi başlarına kriterlerin önemini de belirlediği ve işleyişe göre farklı aktörlerin de sürece dahil olduğu bir yapı göstermektedir. Bu nedenle AAS yönteminde karar problemi bir hiyerarşi halinde değil, ağ yapısı şeklinde modellenmektedir.

AAS sürecinin ilk aşamasında öncelikle karar problemi tanımlanmıştır. Kuruluş yeri seçimini etkileyen 25 adet kriter literatür taraması ve karar sürecinde etkin rol

oynayan genel müdür, operasyon müdürü, tedarik zinciri müdürü, finans müdürü ve pazarlama müdürü olmak üzere beş ayrı aktörle yapılan görüşmeler sonucunda belirlenmiştir. Söz konusu kriterler fayda, fırsat, maliyet ve riskler (BOCR) alt ağları dahilinde gruplandırılmış ve söz konusu gruplandırma aktörler tarafından gerçekleştirilmiştir. Ayrıca yönetimce kuruluş yeri alternatifleri olarak beş farklı kuruluş yeri belirlenmiştir. Bu alternatifler gizlilik politikası nedeniyle *L1*, *L2*, *L3*, *L4* ve *L5* adları altında çalışmaya dahil edilmiştir.

Sürecin ikinci aşaması modelleme aşamasıdır. Öncelikle Faydalar, Fırsatlar, Maliyetler ve Riskler (BOCR)'i içeren kontrol hiyerarşisi kurulmuş ve BOCR alt ağlarında Alternatifler, Kriterler ve Aktörler olmak üzere üç ayrı küme oluşturulmuş, bunlar arasındaki bağlantılar aktörlerle görüşülerek işletmenin karar sürecine uygun olarak kurulmuştur. Üçüncü aşamada her bir aktörle yapılan birebir görüşmeler sonucunda kriter ve alternatifler ikili olarak karşılaştırılmış, tüm karşılaştırmalarda Thomas L. Saaty tarafından önerilen 1-9 ölçeği kullanılmıştır. Her bir aktör, kendi uzmanlık alanındaki kriterlerle bağlantılı kılınarak ikili karşılaştırmalarda alınan cevapların geçerli ve tutarlı olması sağlanmıştır. Yapılan tüm ikili karşılaştırmaların tutarlılığı sağlandıktan sonra süpermatrisler elde edilmiştir.

Faydalar, Fırsatlar, Maliyetler ve Riskler'in eşit öneme sahip olması nedeniyle alt ağlarda yer alan kriterlerin göreceli öncelik ağırlıkları aktörlerin yargılarına göre hesaplanmıştır. Buna göre Faydalar (B) alt ağı içinde en önemli kriter 0,36'lık önem ağırlığıyla *pazara yakınlık* olurken bu kriteri 0,20'lik önem ağırlığıyla *ulaşım kolaylığı* kriteri ve 0,11'lik önem ağırlığıyla *yüksek şehirleşme oranı* takip etmiştir. Sonucun uygunluğu aktör grubuyla değerlendirildiğinde söz konusu sıralamanın doğru olduğu teyit edilmiştir. Zira kurulacak şubenin satış ve satış sonrası müşteriye en yakın noktada hizmet verme imkanına sahip olmasının diğer kriterlere göre daha büyük önem arz ettiği belirtilmiştir.

Fırsatlar (O) alt ağı içinde en önemli kriter 0,30'luk önem ağırlığıyla *kaskoluluk oranı* olurken bu kriteri 0,28'lik önem ağırlığıyla *cam satış miktarı* kriteri ve 0,16'lık

önem ağırlığıyla *bölgedeki bayii performansı* takip etmiştir. Yine sonucun uygunluğu aktör grubuyla değerlendirildiğinde söz konusu sıralamanın doğru olduğu onaylanmıştır. Çünkü kurulacak şubenin işletmeye sağlayacağı getirinin büyüklüğü cam satışına, cam satışı da bölgedeki araçların kaskoluluk oranına bağlı olmaktadır. Bu nedenle iki kriterin birbirine yakın göreceli öncelik ağırlığında çıkması da yine aktör grubu tarafından işletme stratejilerine uygun bulunmuştur.

Maliyetler (C) alt ağı içinde en önemli kriter 0,48 gibi diğer kriterlere göre oldukça yüksek bir önem ağırlığına sahip olan *mal ulaştırma maliyeti* olurken bu kriteri 0,22'lik önem ağırlığıyla *işgücü maliyeti* kriteri takip etmiştir. Aktör grubuyla sonuçlar değerlendirildiğinde, kuruluş yerine mal ulaştırma maliyetinin asgari düzeyde olmasının cam satışı yapacak bir şube için en önemli kriter olarak ortaya çıkmasının olağan olduğu belirtilmiştir.

Benzer şekilde Riskler (R) alt ağı içinde en önemli kriter ise 0,46 gibi yine yüksek bir önem ağırlığına sahip olan *müşteri potansiyeline bağlı riskler*'dir. Bu kriteri 0,23'lük önem ağırlığıyla *pazara ilişkin diğer riskler* kriteri takip etmektedir. Her iki kriterin de satış hedeflerinin gerçekleşmesine ilişkin riskler kapsamında olması aktör grubu tarafından uygun bulunmuştur.

Uygulamanın son aşamasında *toplamsal* ve *çarpımsal* olarak ifade edilen iki yaklaşıma dayalı olarak alternatiflerin göreceli öncelik değerleri elde edilmiştir. Buna göre kısa dönemli etkileri göz önüne alan toplamsal yaklaşıma göre *L5* alternatifi en iyi alternatif olarak bulunmuştur. Bu alternatife en yakın diğer alternatif ise *L2* olarak bulunmuştur. Uzun dönemli etkileri göz önüne alarak en iyi alternatifi belirleyen çarpımsal yaklaşıma göre ise *L2* alternatifi en iyi kuruluş yeri alternatifi olarak ortaya çıkmıştır. Bu alternatife en yakın diğer alternatif ise *L5* olarak bulunmuştur. Sonuçlar aktör grubuna bir rapor olarak sunulmuştur. Yapılan değerlendirmede firma gizlilik politikası gereği ismi verilmeyen söz konusu alternatiflerden, *L5* alternatifinin özellikle fayda kriterlerine göre en baskın alternatif olması sebebiyle kısa vadeli getiriler açısından en iyi alternatif olduğunu doğrulanmıştır. Diğer yandan uzun vadeli

düşünüldüğünde *L2* alternatifinin en az riskli alternatif olarak, şehir içinde ve dolayısıyla müşteri potansiyelinin yüksek olduğu bir sanayi sitesi içerisinde yer alması, yakınında bir deponun bulunması nedeniyle tercih edilebilir olduğu belirtilmiş ve bu şekilde çalışma sonucunun uygulanabilirliği de teyit edilmiştir.

Bu çalışmanın otocam sektörü gibi belirli bir iş alanında uygulanmış olması nedeniyle kriterler de bu alana uygun olarak belirlenmiştir. Ancak kurulan ağ yapısı ve elde edilen sonuçlar bir gerçek yaşam problemi olarak kuruluş yeri seçimi problemleri için uygulanabilir ve geçerli bir sonuç verdiği için ileride benzer problemlerle karşılaşacak yönetici, karar verici ve araştırmacılara örnek teşkil etme boyutuyla faydalı olacaktır.

EKLER

EK-1: İkili Karşılaştırma Matrisleri*Faydalar (Benefits) Alt Ağı***Finans Müdürü**

	Denetim Kolaylığı	Diğer Finansal Avantajlar
Denetim Kolaylığı	1	1/5
Diğer Finansal Avantajlar	-	1

Genel Müdür

	Denetim Kolaylığı	Depoya Yakınlık	Diğer Finansal Avantajlar	Pazara Yakınlık	Ulaşım Kolaylığı	Uygun İklim Koşulları	Yüksek Şehirleşme Oranı
Denetim Kolaylığı	1	1/7	1/2	1/7	1/7	1/4	1/6
Depoya Yakınlık	-	1	6	1/5	1/4	3	1/5
Diğer Finansal Avantajlar	-	-	1	1/6	1/6	1/4	1/4
Pazara Yakınlık	-	-	-	1	2	6	2
Ulaşım Kolaylığı	-	-	-	-	1	5	3
Uygun İklim Koşulları	-	-	-	-	-	1	1/3
Yüksek Şehirleşme Oranı							1

Operasyon Müdürü

	Ulaşım Kolaylığı	Uygun İklim Koşulları
Ulaşım Kolaylığı	1	5
Uygun İklim Koşulları	-	1

Pazarlama Müdürü

	Depoya Yakınlık	Pazara Yakınlık
Depoya Yakınlık	1	5
Pazara Yakınlık	-	1

Tedarik Zinciri Müdürü

	Pazara Yakınlık	Yüksek Şehirleşme Oranı
Pazara Yakınlık	1	1/2
Yüksek Şehirleşme Oranı	-	1

L1 Alternatifi

	Denetim Kolaylığı	Depoya Yakınlık	Diğer Finansal Avantajlar	Pazara Yakınlık	Ulaşım Kolaylığı	Uygun İklim Koşulları	Yüksek Şehirleşme Oranı
Denetim Kolaylığı	1	1/5	1/3	1/5	1/5	1/2	1/5
Depoya Yakınlık	-	1	4	1/5	1/5	3	1/4
Diğer Finansal Avantajlar	-	-	1	1/7	1/6	1/2	1/4
Pazara Yakınlık	-	-	-	1	3	5	4
Ulaşım Kolaylığı	-	-	-	-	1	4	3
Uygun İklim Koşulları	-	-	-	-	-	1	1/3
Yüksek Şehirleşme Oranı							1

L2 Alternatifi

	Denetim Kolaylığı	Depoya Yakınlık	Diğer Finansal Avantajlar	Pazara Yakınlık	Ulaşım Kolaylığı	Uygun İklim Koşulları	Yüksek Şehirleşme Oranı
Denetim Kolaylığı	1	1/5	1/3	1/5	1/5	1/3	1/3
Depoya Yakınlık	-	1	6	1/4	1/3	4	3
Diğer Finansal Avantajlar	-	-	1	1/4	1/4	3	1/3
Pazara Yakınlık	-	-	-	1	3	6	4
Ulaşım Kolaylığı	-	-	-	-	1	4	3
Uygun İklim Koşulları	-	-	-	-	-	1	1/3
Yüksek Şehirleşme Oranı							1

L3 Alternatifi

	Denetim Kolaylığı	Depoya Yakınlık	Diğer Finansal Avantajlar	Pazara Yakınlık	Ulaşım Kolaylığı	Uygun İklim Koşulları	Yüksek Şehirleşme Oranı
Denetim Kolaylığı	1	2	1/4	1/5	1/4	3	1/4
Depoya Yakınlık	-	1	1/3	1/5	1/4	1/2	1/3
Diğer Finansal Avantajlar	-	-	1	1/5	1/4	4	1/3
Pazara Yakınlık	-	-	-	1	3	5	3
Ulaşım Kolaylığı	-	-	-	-	1	5	3
Uygun İklim Koşulları	-	-	-	-	-	1	1/4
Yüksek Şehirleşme Oranı							1

L4 Alternatifi

	Denetim Kolaylığı	Depoya Yakınlık	Diğer Finansal Avantajlar	Pazara Yakınlık	Ulaşım Kolaylığı	Uygun İklim Koşulları	Yüksek Şehirleşme Oranı
Denetim Kolaylığı	1	1/4	1/4	1/5	1/3	1/3	1/3
Depoya Yakınlık	-	1	4	1/3	3	4	4
Diğer Finansal Avantajlar	-	-	1	1/4	1/3	3	3
Pazara Yakınlık	-	-	-	1	4	4	4
Ulaşım Kolaylığı	-	-	-	-	1	3	3
Uygun İklim Koşulları	-	-	-	-	-	1	1/3
Yüksek Şehirleşme Oranı							1

L5 Alternatifi

	Denetim Kolaylığı	Depoya Yakınlık	Diğer Finansal Avantajlar	Pazara Yakınlık	Ulaşım Kolaylığı	Uygun İklim Koşulları	Yüksek Şehirleşme Oranı
Denetim Kolaylığı	1	1/4	1/3	1/5	1/3	2	1/3
Depoya Yakınlık	-	1	3	1/3	3	5	4
Diğer Finansal Avantajlar	-	-	1	1/5	1/3	3	2
Pazara Yakınlık	-	-	-	1	5	5	4
Ulaşım Kolaylığı	-	-	-	-	1	3	1/3
Uygun İklim Koşulları	-	-	-	-	-	1	1/3
Yüksek Şehirleşme Oranı							1

Denetim Kolaylığı

	L1	L2	L3	L4	L5
L1	1	2	6	6	6
L2	-	1	5	5	5
L3	-	-	1	4	4
L4	-	-	-	1	1
L5	-	-	-	-	1

Depoya Yakınlık

	L1	L2	L3	L4	L5
L1	1	2	5	3	3
L2	-	1	4	3	3
L3	-	-	1	2	2
L4	-	-	-	1	1
L5	-	-	-	-	1

Diğer Finansal Avantajlar

	L1	L2	L3	L4	L5
L1	1	3	3	2	2
L2	-	1	1/3	1/2	1/2
L3	-	-	1	1/2	1/2
L4	-	-	-	1	1
L5	-	-	-	-	1

Pazara Yakınlık

	L1	L2	L3	L4	L5
L1	1	1/3	3	1	1
L2	-	1	4	1	1
L3	-	-	1	1	1
L4	-	-	-	1	2
L5	-	-	-	-	1

Ulaşım Kolaylığı

	L1	L2	L3	L4	L5
L1	1	1/3	3	1	1
L2	-	1	4	1	1
L3	-	-	1	1	1
L4	-	-	-	1	1
L5	-	-	-	-	1

Uygun İklim Koşulları

	L1	L2	L3	L4	L5
L1	1	1	1	1/4	3
L2	-	1	1	1/4	3
L3	-	-	1	1/4	3
L4	-	-	-	1	4
L5	-	-	-	-	1

Yüksek Şehirleşme Oranı

	L1	L2	L3	L4	L5
L1	1	1	1	2	2
L2	-	1	1	2	2
L3	-	-	1	2	2
L4	-	-	-	1	2
L5	-	-	-	-	1

Fırsatlar (Opportunities) Alt Ağı

Genel Müdür

	Bölgedeki Araç Sayısı	Bölgedeki Bayii Performansı	Bölgedeki Ticari Faaliyetler	Cam Satış Miktarı	Carglass Bayii Mevcudiyeti	İşgücü Potansiyeli	Kaskoluluk Oranı
Bölgedeki Araç Sayısı	1	3	3	1/3	3	5	1/2
Bölgedeki Bayii Performansı	-	1	3	1/4	4	5	1/4
Bölgedeki Ticari Faaliyetler	-	-	1	1/4	2	3	1/4
Cam Satış Miktarı	-	-	-	1	4	5	3
Carglass Bayii Mevcudiyeti	-	-	-	-	1	4	1/4
İşgücü Potansiyeli	-	-	-	-	-	1	1/4
Kaskoluluk Oranı							1

Operasyon Müdürü

	Bölgedeki Ticari Faaliyetler	İşgücü Potansiyeli
Bölgedeki Ticari Faaliyetler	1	5
İşgücü Potansiyeli	-	1

Pazarlama Müdürü

	Bölgedeki Araç Sayısı	Kaskoluluk Oranı
Bölgedeki Araç Sayısı	1	1/5
Kaskoluluk Oranı	-	1

Tedarik Zinciri Müdürü

	Bölgedeki Bayii Performans	Bölgedeki Ticari Faaliyetler	Cam Satış Miktarı	Carglass Bayii Mevcudiyeti
Bölgedeki Bayii Performans	1	3	1/4	4
Bölgedeki Ticari Faaliyetler	-	1	1/4	2
Cam Satış Miktarı	-	-	1	4
Carglass Bayii Mevcudiyeti	-	-	-	1

L1 Alternatifi

	Bölgedeki Araç Sayısı	Bölgedeki Bayii Performansı	Bölgedeki Ticari Faaliyetler	Cam Satış Miktarı	Carglass Bayii Mevcudiyeti	İşgücü Potansiyeli	Kaskoluluk Oranı
Bölgedeki Araç Sayısı	1	1/3	4	1/4	2	4	1/5
Bölgedeki Bayii Performansı	-	1	5	1/4	4	4	1/3
Bölgedeki Ticari Faaliyetler	-	-	1	1/6	1/3	2	1/4
Cam Satış Miktarı	-	-	-	1	4	5	1/3
Carglass Bayii Mevcudiyeti	-	-	-	-	1	4	1/4
İşgücü Potansiyeli	-	-	-	-	-	1	1/5
Kaskoluluk Oranı	-	-	-	-	-	-	1

L2 Alternatifi

	Bölgedeki Araç Sayısı	Bölgedeki Bayii Performansı	Bölgedeki Ticari Faaliyetler	Cam Satış Miktarı	Carglass Bayii Mevcudiyeti	İşgücü Potansiyeli	Kaskoluluk Oranı
Bölgedeki Araç Sayısı	1	1/3	4	1/4	2	4	1/4
Bölgedeki Bayii Performansı	-	1	5	1/3	4	4	1/3
Bölgedeki Ticari Faaliyetler	-	-	1	1/5	1/3	2	1/4
Cam Satış Miktarı	-	-	-	1	4	5	1/3
Carglass Bayii Mevcudiyeti	-	-	-	-	1	4	1/4
İşgücü Potansiyeli	-	-	-	-	-	1	1/4
Kaskoluluk Oranı	-	-	-	-	-	-	1

L3 Alternatifi

	Bölgedeki Araç Sayısı	Bölgedeki Bayii Performansı	Bölgedeki Ticari Faaliyetler	Cam Satış Miktarı	Carglass Bayii Mevcudiyeti	İşgücü Potansiyeli	Kaskoluluk Oranı
Bölgedeki Araç Sayısı	1	1/3	4	1/4	2	4	1/4
Bölgedeki Bayii Performansı	-	1	5	1/3	4	4	1/3
Bölgedeki Ticari Faaliyetler	-	-	1	1/5	1/3	2	1/4
Cam Satış Miktarı	-	-	-	1	4	5	1/3
Carglass Bayii Mevcudiyeti	-	-	-	-	1	4	1/4
İşgücü Potansiyeli	-	-	-	-	-	1	1/4
Kaskoluluk Oranı	-	-	-	-	-	-	1

L4 Alternatifi

	Bölgedeki Araç Sayısı	Bölgedeki Bayii Performansı	Bölgedeki Ticari Faaliyetler	Cam Satış Miktarı	Carglass Bayii Mevcudiyeti	İşgücü Potansiyeli	Kaskoluluk Oranı
Bölgedeki Araç Sayısı	1	1/3	4	1/4	2	4	1/4
Bölgedeki Bayii Performansı	-	1	5	1/3	4	4	1/3
Bölgedeki Ticari Faaliyetler	-	-	1	1/5	1/3	2	1/4
Cam Satış Miktarı	-	-	-	1	4	5	1/3
Carglass Bayii Mevcudiyeti	-	-	-	-	1	4	1/4
İşgücü Potansiyeli	-	-	-	-	-	1	1/4
Kaskoluluk Oranı	-	-	-	-	-	-	1

L5 Alternatifi

	Bölgedeki Araç Sayısı	Bölgedeki Bayii Performansı	Bölgedeki Ticari Faaliyetler	Cam Satış Miktarı	Carglass Bayii Mevcudiyeti	İşgücü Potansiyeli	Kaskoluluk Oranı
Bölgedeki Araç Sayısı	1	1/3	4	1/4	2	4	1/2
Bölgedeki Bayii Performansı	-	1	5	1/5	4	4	1/2
Bölgedeki Ticari Faaliyetler	-	-	1	1/5	1/3	2	1/3
Cam Satış Miktarı	-	-	-	1	4	5	5
Carglass Bayii Mevcudiyeti	-	-	-	-	1	4	1/3
İşgücü Potansiyeli	-	-	-	-	-	1	1/3
Kaskoluluk Oranı	-	-	-	-	-	-	1

Bölgedeki Araç Sayısı

	L1	L2	L3	L4	L5
L1	1	1	1	3	4
L2	-	1	1	3	4
L3	-	-	1	3	4
L4	-	-	-	1	3
L5	-	-	-	-	1

Bölgedeki Bayi Performansı

	L1	L2	L3	L4	L5
L1	1	1	2	3	3
L2	-	1	2	3	3
L3	-	-	1	2	2
L4	-	-	-	1	2
L5	-	-	-	-	1

Bölgedeki Ticari Faaliyetler

	L1	L2	L3	L4	L5
L1	1	1/5	3	1/3	1/3
L2	-	1	5	1/2	1/2
L3	-	-	1	1/3	1/3
L4	-	-	-	1	1
L5	-	-	-	-	1

Cam Satış Miktarı

	L1	L2	L3	L4	L5
L1	1	1/3	4	1/2	1/3
L2	-	1	4	1/2	1/3
L3	-	-	1	1/4	1/4
L4	-	-	-	1	2
L5	-	-	-	-	1

Carglass Bayi Mevcudiyeti

	L1	L2	L3	L4	L5
L1	1	3	3	1/2	1/2
L2	-	1	3	1/2	1/2
L3	-	-	1	1/2	1/2
L4	-	-	-	1	1
L5	-	-	-	-	1

İşgücü Potansiyeli

	L1	L2	L3	L4	L5
L1	1	1/3	3	1/2	1/2
L2	-	1	3	1/2	1/2
L3	-	-	1	1/2	1/2
L4	-	-	-	1	2
L5	-	-	-	-	1

Kaskoluluk Oranı

	L1	L2	L3	L4	L5
L1	1	1	1	2	2
L2	-	1	1	2	2
L3	-	-	1	2	2
L4	-	-	-	1	1
L5	-	-	-	-	1

Maliyetler (Costs) Alt Ağı

Finans Müdürü

	Arsa Maliyeti	Diğer Yatırım Maliyetleri	İnşaat Maliyet
Arsa Maliyeti	1	1/3	1/2
Diğer Yatırım Maliyetleri	-	1	1/3
İnşaat Maliyet	-	-	1

Genel Müdür

	Arsa Maliyeti	Diğer Yatırım Maliyetleri	İnşaat Maliyeti	İşgücü Maliyeti	Mal Ulaştırma Maliyeti
Arsa Maliyeti	1	1/3	1/2	1/4	1/3
Diğer Yatırım Maliyetleri	-	1	3	1/3	1/3
İnşaat Maliyeti	-	-	1	1/3	1/4
İşgücü Maliyeti	-	-	-	1	1/3
Mal Ulaştırma Maliyeti	-	-	-	-	1

Operasyon Müdürü

	Arsa Maliyeti	İnşaat Maliyeti	İşgücü Maliyeti
Arsa Maliyeti	1	1/2	1/4
İnşaat Maliyeti	-	1	1/3
İşgücü Maliyeti	-	-	1

Tedarik Zinciri Müdürü

	Diğer Yatırım Maliyetleri	Mal Ulaştırma Maliyeti
Diğer Yatırım Maliyetleri	1	1/3
Mal Ulaştırma Maliyeti	-	1

L1 Alternatifi

	Arsa Maliyeti	Diğer Yatırım Maliyetleri	İnşaat Maliyeti	İşgücü Maliyeti	Mal Ulaştırma Maliyeti
Arsa Maliyeti	1	1/3	1/3	1/3	1/5
Diğer Yatırım Maliyetleri	-	1	3	1/3	1/4
İnşaat Maliyeti	-	-	1	1/3	1/4
İşgücü Maliyeti	-	-	-	1	1/4
Mal Ulaştırma Maliyeti	-	-	-	-	1

L2 Alternatifi

	Arsa Maliyeti	Diğer Yatırım Maliyetleri	İnşaat Maliyeti	İşgücü Maliyeti	Mal Ulaştırma Maliyeti
Arsa Maliyeti	1	1/3	1/3	1/3	1/5
Diğer Yatırım Maliyetleri	-	1	3	1/3	1/4
İnşaat Maliyeti	-	-	1	1/3	1/4
İşgücü Maliyeti	-	-	-	1	1/4
Mal Ulaştırma Maliyeti	-	-	-	-	1

L3 Alternatifi

	Arsa Maliyeti	Diğer Yatırım Maliyetleri	İnşaat Maliyeti	İşgücü Maliyeti	Mal Ulaştırma Maliyeti
Arsa Maliyeti	1	1/3	1/3	1/3	1/5
Diğer Yatırım Maliyetleri	-	1	3	1/3	1/4
İnşaat Maliyeti	-	-	1	1/3	1/4
İşgücü Maliyeti	-	-	-	1	1/4
Mal Ulaştırma Maliyeti	-	-	-	-	1

L4 Alternatifi

	Arsa Maliyeti	Diğer Yatırım Maliyetleri	İnşaat Maliyeti	İşgücü Maliyeti	Mal Ulaştırma Maliyeti
Arsa Maliyeti	1	1/3	1/3	1/3	1/5
Diğer Yatırım Maliyetleri	-	1	3	1/3	1/4
İnşaat Maliyeti	-	-	1	1/3	1/4
İşgücü Maliyeti	-	-	-	1	1/4
Mal Ulaştırma Maliyeti	-	-	-	-	1

L5 Alternatifi

	Arsa Maliyeti	Diğer Yatırım Maliyetleri	İnşaat Maliyeti	İşgücü Maliyeti	Mal Ulaştırma Maliyeti
Arsa Maliyeti	1	1/3	1/3	1/3	1/5
Diğer Yatırım Maliyetleri	-	1	3	1/3	1/4
İnşaat Maliyeti	-	-	1	1/3	1/4
İşgücü Maliyeti	-	-	-	1	1/4
Mal Ulaştırma Maliyeti	-	-	-	-	1

Arsa Maliyeti

	L1	L2	L3	L4	L5
L1	1	1/4	2	3	3
L2	-	1	4	3	3
L3	-	-	1	2	2
L4	-	-	-	1	1
L5	-	-	-	-	1

Diğer Yatırım Maliyetleri

	L1	L2	L3	L4	L5
L1	1	1/4	3	2	2
L2	-	1	4	3	3
L3	-	-	1	2	2
L4	-	-	-	1	1
L5	-	-	-	-	1

İnşaat Maliyeti

	L1	L2	L3	L4	L5
L1	1	1/3	2	2	2
L2	-	1	3	2	2
L3	-	-	1	2	2
L4	-	-	-	1	1
L5	-	-	-	-	1

İşgücü Maliyeti

	L1	L2	L3	L4	L5
L1	1	1/3	1/2	1/3	1/4
L2	-	1	1/2	1/3	1/4
L3	-	-	1	1/3	1/4
L4	-	-	-	1	1/2
L5	-	-	-	-	1

Mal Ulaştırma Maliyeti

	L1	L2	L3	L4	L5
L1	1	5	6	2	2
L2	-	1	5	2	2
L3	-	-	1	1/3	1/3
L4	-	-	-	1	1
L5	-	-	-	-	1

Riskler (Risks) Alt Ağı

Genel Müdür

	Altyapı	Coğrafi Yapıya Bağlı Riskler	Güvenlik	Müşteri Potansiyeline Bağlı Riskler	Pazara İlişkin Diğer Riskler	Rakip Firmaların Varlığı
Altyapı	1	3	1/4	1/6	1/5	1/4
Coğrafi Yapıya Bağlı Riskler	-	1	1/3	1/6	1/5	1/4
Güvenlik	-	-	1	1/6	1/5	1/3
Müşteri Potansiyeline Bağlı Riskler	-	-	-	1	3	4
Pazara İlişkin Diğer Riskler	-	-	-	-	1	3
Rakip Firmaların Varlığı	-	-	-	-	-	1

Operasyon Müdürü

	Altyapı	Güvenlik
Altyapı	1	1/4
Güvenlik	-	1

Pazarlama Müdürü

	Müşteri Potansiyeline Bağlı Riskler	Pazara İlişkin Diğer Riskler
Müşteri Potansiyeline Bağlı Riskler	1	3
Pazara İlişkin Diğer Riskler	-	1

Tedarik Zinciri Müdürü

	Coğrafi Yapıya Bağlı Riskler	Rakip Firmaların Varlığı
Coğrafi Yapıya Bağlı Riskler	1	1/4
Rakip Firmaların Varlığı	-	1

L1 Alternatifi

	Altyapı	Coğrafi Yapıya Bağlı Riskler	Güvenlik	Müşteri Potansiyeline Bağlı Riskler	Pazara İlişkin Diğer Riskler	Rakip Firmaların Varlığı
Altyapı	1	3	1/4	1/7	1/6	1/4
Coğrafi Yapıya Bağlı Riskler	-	1	1/3	1/7	1/6	1/4
Güvenlik	-	-	1	1/6	1/4	1/3
Müşteri Potansiyeline Bağlı Riskler	-	-	-	1	4	4
Pazara İlişkin Diğer Riskler	-	-	-	-	1	3
Rakip Firmaların Varlığı	-	-	-	-	-	1

L2 Alternatifi

	Altyapı	Coğrafi Yapıya Bağlı Riskler	Güvenlik	Müşteri Potansiyeline Bağlı Riskler	Pazara İlişkin Diğer Riskler	Rakip Firmaların Varlığı
Altyapı	1	3	1/4	1/7	1/6	1/4
Coğrafi Yapıya Bağlı Riskler	-	1	1/3	1/7	1/6	1/4
Güvenlik	-	-	1	1/6	1/4	1/3
Müşteri Potansiyeline Bağlı Riskler	-	-	-	1	4	4
Pazara İlişkin Diğer Riskler	-	-	-	-	1	3
Rakip Firmaların Varlığı	-	-	-	-	-	1

L3 Alternatifi

	Altyapı	Coğrafi Yapıya Bağlı Riskler	Güvenlik	Müşteri Potansiyeline Bağlı Riskler	Pazara İlişkin Diğer Riskler	Rakip Firmaların Varlığı
Altyapı	1	3	1/4	1/7	1/6	1/4
Coğrafi Yapıya Bağlı Riskler	-	1	1/3	1/7	1/6	1/4
Güvenlik	-	-	1	1/6	1/4	1/3
Müşteri Potansiyeline Bağlı Riskler	-	-	-	1	4	4
Pazara İlişkin Diğer Riskler	-	-	-	-	1	3
Rakip Firmaların Varlığı	-	-	-	-	-	1

L4 Alternatifi

	Altyapı	Coğrafi Yapıya Bağlı Riskler	Güvenlik	Müşteri Potansiyeline Bağlı Riskler	Pazara İlişkin Diğer Riskler	Rakip Firmaların Varlığı
Altyapı	1	3	1/4	1/7	1/6	1/4
Coğrafi Yapıya Bağlı Riskler	-	1	1/3	1/7	1/6	1/4
Güvenlik	-	-	1	1/6	1/4	1/3
Müşteri Potansiyeline Bağlı Riskler	-	-	-	1	4	4
Pazara İlişkin Diğer Riskler	-	-	-	-	1	3
Rakip Firmaların Varlığı	-	-	-	-	-	1

L5 Alternatifi

	Altyapı	Coğrafi Yapıya Bağlı Riskler	Güvenlik	Müşteri Potansiyeline Bağlı Riskler	Pazara İlişkin Diğer Riskler	Rakip Firmaların Varlığı
Altyapı	1	3	1/4	1/7	1/6	1/4
Coğrafi Yapıya Bağlı Riskler	-	1	1/3	1/7	1/6	1/4
Güvenlik	-	-	1	1/6	1/4	1/3
Müşteri Potansiyeline Bağlı Riskler	-	-	-	1	4	4
Pazara İlişkin Diğer Riskler	-	-	-	-	1	3
Rakip Firmaların Varlığı	-	-	-	-	-	1

Altyapı

	L1	L2	L3	L4	L5
L1	1	1/3	1/3	1/2	1/3
L2	-	1	2	1/3	1/4
L3	-	-	1	1/2	4
L4	-	-	-	1	3
L5	-	-	-	-	1

Coğrafi Yapıya Bağlı Riskler

	L1	L2	L3	L4	L5
L1	1	1	1	1/3	1/2
L2	-	1	1	1/3	1/2
L3	-	-	1	1/2	1/2
L4	-	-	-	1	3
L5	-	-	-	-	1

Güvenlik

	L1	L2	L3	L4	L5
L1	1	1/3	1/5	1/2	1/5
L2	-	1	1/2	1/2	1/3
L3	-	-	1	1/3	1/2
L4	-	-	-	1	1/2
L5	-	-	-	-	1

Müşteri Potansiyeline Bağlı Riskler

	L1	L2	L3	L4	L5
L1	1	4	1/2	1/3	1/3
L2	-	1	1/2	1/3	1/3
L3	-	-	1	1/3	1/4
L4	-	-	-	1	1/2
L5	-	-	-	-	1

Pazara İlişkin Diğer Bağlı Riskler

	L1	L2	L3	L4	L5
L1	1	4	1/3	3	4
L2	-	1	1/4	1/3	1/3
L3	-	-	1	3	4
L4	-	-	-	1	3
L5	-	-	-	-	1

Rakip Firmaların Varlığı

	L1	L2	L3	L4	L5
L1	1	4	2	3	4
L2	-	1	1/4	2	3
L3	-	-	1	3	4
L4	-	-	-	1	2
L5	-	-	-	-	1

Maliyetler (Costs) Alt Ağı

	Finans M.	Genel M.	Operasyon M.	Pazarlama M.	Tedarik Z. M.	L1	L2	L3	L4	L5	Arsa Maliyeti	Diğer Yatırım Maliyetleri	İnşaat Maliyeti	İşgücü Maliyeti	Mal Ulaştırma Maliyeti
Finans M.	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Genel M.	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Operasyon M.	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Pazarlama Müdürü	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Tedarik Z. M.	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
L1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2291	0.2113	0.2181	0.0698	0.4489
L2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.4538	0.4577	0.3810	0.1105	0.2122
L3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0806	0.1342	0.1658	0.1307	0.0495
L4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1181	0.0983	0.1174	0.2691	0.1446
L5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1181	0.0983	0.1174	0.4196	0.1446
Arsa Maliyeti	0.1570	0.0691	0.1365	0.0000	0.0000	0.0563	0.0563	0.0563	0.0563	0.0563	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Diğer Yatırım Maliyetleri	0.5936	0.1596	0.0000	0.0000	0.2500	0.1447	0.1447	0.1447	0.1447	0.1447	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
İnşaat Maliyeti	0.2493	0.0878	0.2384	0.0000	0.0000	0.0928	0.0928	0.0928	0.0928	0.0928	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
İşgücü Maliyeti	0.0000	0.2647	0.6250	0.0000	0.0000	0.2255	0.2255	0.2255	0.2255	0.2255	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Mal Ulaştırma Maliyeti	0.0000	0.4185	0.0000	0.0000	0.7500	0.4804	0.4804	0.4804	0.4804	0.4804	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Riskler (Risks) Alt Ağı

	Finans M.	Genel M.	Operasyon M.	Pazarlama M.	Tedarik Z. M.	L1	L2	L3	L4	L5	Altyapı	Coğrafi Yapıya Bağlı Riskler	Güvenlik	Müşteri Potansiyeline Bağlı Riskler	Pazara İlişkin Riskler	Rakip Firmaların Varlığı
Finans Müdürü	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Genel Müdür	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Operasyon Müdürü	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Pazarlama Müdürü	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Tedarik Zinciri Müdürü	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
L1	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.07741	0.12196	0.06426	0.13129	0.27206	0.39901
L2	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.14646	0.12196	0.12313	0.07274	0.05806	0.13348
L3	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.11806	0.13514	0.19100	0.13522	0.42512	0.30328
L4	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.21964	0.40336	0.25825	0.27464	0.15403	0.10065
L5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.43844	0.21757	0.36336	0.38611	0.09073	0.06358
Altyapı	0.00000	0.05147	0.20000	0.00000	0.00000	0.04653	0.04653	0.04653	0.04653	0.04653	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Coğrafi Yapıya Bağlı Riskler	0.00000	0.03637	0.00000	0.00000	0.20000	0.03288	0.03288	0.03288	0.03288	0.03288	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Güvenlik	0.00000	0.08643	0.80000	0.00000	0.00000	0.08375	0.08375	0.08375	0.08375	0.08375	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Müşteri Potansiyeline Bağlı Riskler	0.00000	0.42568	0.00000	0.75000	0.00000	0.46004	0.46004	0.46004	0.46004	0.46004	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Pazara İlişkin Riskler	0.00000	0.25702	0.00000	0.25000	0.00000	0.23982	0.23982	0.23982	0.23982	0.23982	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Rakip Firmaların Varlığı	0.00000	0.14304	0.00000	0.00000	0.80000	0.13697	0.13697	0.13697	0.13697	0.13697	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

Maliyetler (Costs) Alt Ağı

	Finans M.	Genel M.	Operasyon M.	Pazarlama M.	Tedarik Z. M.	L1	L2	L3	L4	L5	Arsa Maliyeti	Diğer Yatırım Maliyetleri	İnşaat Maliyeti	İşgücü Maliyeti	Mal Ulaştırma Maliyeti
Finans M.	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Genel M.	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Operasyon M.	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Pazarlama Müdürü	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Tedarik Z. M.	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
L1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2291	0.2113	0.2181	0.0698	0.4489
L2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.4538	0.4577	0.3810	0.1105	0.2122
L3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0806	0.1342	0.1658	0.1307	0.0495
L4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1181	0.0983	0.1174	0.2691	0.1446
L5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1181	0.0983	0.1174	0.4196	0.1446
Arsa Maliyeti	0.1570	0.0691	0.1365	0.0000	0.0000	0.0563	0.0563	0.0563	0.0563	0.0563	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Diğer Yatırım Maliyetleri	0.5936	0.1596	0.0000	0.0000	0.2500	0.1447	0.1447	0.1447	0.1447	0.1447	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
İnşaat Maliyeti	0.2493	0.0878	0.2384	0.0000	0.0000	0.0928	0.0928	0.0928	0.0928	0.0928	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
İşgücü Maliyeti	0.0000	0.2647	0.6250	0.0000	0.0000	0.2255	0.2255	0.2255	0.2255	0.2255	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Mal Ulaştırma Maliyeti	0.0000	0.4185	0.0000	0.0000	0.7500	0.4804	0.4804	0.4804	0.4804	0.4804	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Riskler (Risks) Alt Ağı

	Finans M.	Genel M.	Operasyon M.	Pazarlama M.	Tedarik Z. M.	L1	L2	L3	L4	L5	Altyapı	Coğrafi Yapıya Bağlı Riskler	Güvenlik	Müşteri Potansiyeline Bağlı Riskler	Pazara İlişkin Riskler	Rakip Firmaların Varlığı
Finans Müdürü	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Genel Müdür	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Operasyon Müdürü	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Pazarlama Müdürü	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Tedarik Zinciri Müdürü	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
L1	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.07741	0.12196	0.06426	0.13129	0.27206	0.39901
L2	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.14646	0.12196	0.12313	0.07274	0.05806	0.13348
L3	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.11806	0.13514	0.19100	0.13522	0.42512	0.30328
L4	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.21964	0.40336	0.25825	0.27464	0.15403	0.10065
L5	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.43844	0.21757	0.36336	0.38611	0.09073	0.06358
Altyapı	0.00000	0.05147	0.20000	0.00000	0.00000	0.04653	0.04653	0.04653	0.04653	0.04653	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Coğrafi Yapıya Bağlı Riskler	0.00000	0.03637	0.00000	0.00000	0.20000	0.03288	0.03288	0.03288	0.03288	0.03288	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Güvenlik	0.00000	0.08643	0.80000	0.00000	0.00000	0.08375	0.08375	0.08375	0.08375	0.08375	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Müşteri Potansiyeline Bağlı Riskler	0.00000	0.42568	0.00000	0.75000	0.00000	0.46004	0.46004	0.46004	0.46004	0.46004	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Pazara İlişkin Riskler	0.00000	0.25702	0.00000	0.25000	0.00000	0.23982	0.23982	0.23982	0.23982	0.23982	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Rakip Firmaların Varlığı	0.00000	0.14304	0.00000	0.00000	0.80000	0.13697	0.13697	0.13697	0.13697	0.13697	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

Maliyetler (Costs) Alt Ağı

	Finans M.	Genel M.	Operasyon M.	Pazarlama M.	Tedarik Z. M.	L1	L2	L3	L4	L5	Arsa Maliyeti	Diğer Yatırım Maliyetleri	İnşaat Maliyeti	İşgücü Maliyeti	Mal Ulaştırma Maliyeti
Finans M.	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000
Genel M.	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000
Operasyon M.	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000
Pazarlama Müdürü	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000
Tedarik Z. M.	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000
L1	0.1476	0.1476	0.1476	0.0000	0.1476	0.1476	0.1476	0.1476	0.1476	0.1476	0.1476	0.1476	0.14762	0.14762	0.14762
L2	0.1270	0.1270	0.1270	0.0000	0.1270	0.1270	0.1270	0.1270	0.1270	0.1270	0.1270	0.1270	0.12708	0.12708	0.12708
L3	0.0463	0.0463	0.0463	0.0000	0.0463	0.0463	0.0463	0.0463	0.0463	0.0463	0.0463	0.0463	0.04633	0.04633	0.04633
L4	0.0809	0.0809	0.0809	0.0000	0.0809	0.0809	0.0809	0.0809	0.0809	0.0809	0.0809	0.0809	0.08099	0.08099	0.08099
L5	0.0979	0.0979	0.0979	0.0000	0.0979	0.0979	0.0979	0.0979	0.0979	0.0979	0.0979	0.0979	0.09797	0.09797	0.09797
Arsa Maliyeti	0.0281	0.0281	0.0281	0.0000	0.0281	0.0281	0.0281	0.0281	0.0281	0.0281	0.0281	0.0281	0.02819	0.02819	0.02819
Diğer Yatırım Maliyetleri	0.0723	0.0723	0.0723	0.0000	0.0723	0.0723	0.0723	0.0723	0.0723	0.0723	0.0723	0.0723	0.07237	0.07237	0.07237
İnşaat Maliyeti	0.0464	0.0464	0.0464	0.0000	0.0464	0.0464	0.0464	0.0464	0.0464	0.0464	0.0464	0.0464	0.04644	0.04644	0.04644
İşgücü Maliyeti	0.1127	0.1127	0.1127	0.0000	0.1127	0.1127	0.1127	0.1127	0.1127	0.1127	0.1127	0.1127	0.11278	0.11278	0.11278
Mal Ulaştırma Maliyeti	0.2402	0.2402	0.2402	0.0000	0.2402	0.2402	0.2402	0.2402	0.2402	0.2402	0.2402	0.2402	0.24022	0.24022	0.24022

Riskler (Risks) Alt Ağları

[illegible]

KAYNAKÇA

- ADA, Erhan, Yiğit, KAZANÇOĞLU ve Gül, ÖZKAN (2005), “The Plant Location Problem by Expanded Linear Programming Model”, **The Seventh Balkan Conference on Operational Research “BACOR 05”**, Romania.
- AKDEMİR, Ali, (2009), **İşletmeciliğin Temel Bilgileri**, Ekin Basın Yayın Dağıtım, Bursa.
- AKTEPE, Eyyüp, (2005), **İşletmecilik Bilgileri**, Gazi Kitabevi, Ankara.
- AKYÜZ, Yılmaz ve Mustafa, SOBA, (2013), “ELECTRE Yöntemiyle Tekstil Sektöründe Optimal Kuruluş Yeri Seçimi: Uşak İli Örneği” **Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi**, Sayı: 9(19), ss. 185-198.
- ALCAN, Pelin ve Hüseyin, BAŞLIGİL, (2011), “A Facility Location Selection Problem by Fuzzy TOPSIS”, **15th International Research/Expert Conference**, Çek Cumhuriyeti.
- ALKAN, Sevgi, (2009), “Analitik Ağ Süreci, Aksiyomatik Tasarım ve Ağırlıklandırılmış Aksiyomatik Tasarım Yaklaşımlarıyla Tedarikçi Seçimi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, **Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Kocaeli.
- ALPTEKİN, Nesrin, (2010), “Analitik Ağ Süreci Yaklaşımı ile Türkiye’de Beyaz Eşya Sektörünün Pazar Payı Tahmini”, **Doğuş Üniversitesi Dergisi**, Sayı: 11(1), ss. 18-27.
- AR, İlker Murat, Baki, BİRDOĞAN ve Fatih, ÖZDEMİR, (2014), “Kuruluş Yeri Seçiminde Bulanık AHS-VIKOR Yaklaşımının Kullanımı: Otel Sektöründe Bir Uygulama”, **International Journal of Economic and Administrative Studies**, Sayı: 7(13), ss. 93-114.
- ARAS, Haydar, Şenol, ERDOĞMUŞ, Eylem, KOÇ, (2004), “Multi-Criteria Selection For a Wind Observation Station Location Using Analytic Hierarchy Process”, **Renewable Energy**, Sayı: 23, ss. 1383–1392.

- ATHAWALE, Vijay Manikrao ve Shankar, CHAKRABORTY, (2010), “Facility Location Selection Using PROMETHEE II Method”, **International Conference on Industrial Engineering and Operations Management**, Dhaka, Bangladesh.
- AWASTHI, Anjali, S. S., CHAUHAN ve S. K., GOYAL, (2011), “A Multi-Criteria Decision Making Approach For Location Planning For Urban Distribution Centers Under Uncertainty”, **Mathematical and Computer Modelling**, Sayı: 58(1-2), ss. 98-109.
- AYDIN, Özlem, Selahattin, ÖZNEHİR ve Ezgi, AKÇALI, (2009), “Ankara İçin Optimal Hastane Yeri Seçiminin Analitik Hiyerarşi Süreci ile Modellenmesi”, **Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Sayı: 14(2), ss. 69-86.
- AZIZI, Majid ve Mohammed, MODARRES, (2007), “A Startegic Model for Location Selection of Wood Industry: An Application of ANP”, **Journal of Applied Sciences**, Sayı: 7(3), ss. 326-333.
- BADRI, Masood, A., (2000), “Combining the Analytic Hierarchy Process and Goal Programming for Global Facility Location-Allocation Problem”, **International Journal of Production Economics**, Sayı: 1, ss. 237-248.
- BAGHERPOOR, Zeinab, Shaghayegh, PARHIZI, Mahtab, HOSEININIA, Nooshin, HEIDARI ve Reza, Ghasemi, YAGHIN, (2009), “Warehouse Location Problem”, **Facility Location: Concepts, Models, Algorithms and Case Studies**, R.Z., FARAHANI ve M., HEKMATFAR (Eds.). Physica-Verlag, Heidelberg, ss. 295-314.
- BÜYÜKÖZKAN, Gülçin ve Çiğdem, BERKOL, (2011), “Designing a Sustainable Supply Chain Using an Integrated Analytic Network Process and Goal Programming Approach in Quality Function Deployment”, **Expert Systems with Applications**, Sayı: 38(11), ss. 13731-13748.
- CAN, Halil, Doğan, TUNCER ve Doğan Yaşar, AYHAN, (2003), **Genel İşletmecilik Bilgileri**, Siyasal Kitabevi, Ankara.

- CHANG, Betty, Kuo, CHIN, Wu, CHIH-HUNG, Tzeng, GWO-HSHIUNG, (2015), "Using Fuzzy Analytic Network Process to Assess the Risks in Enterprise Resource Planning System Implementation", **Applied Soft Computing**, Sayı: 28, ss. 196-207.
- CHANG, Ching-Ter, (2015), "Multi-Choice Goal Programming Model for the Optimal Location of Renewable Energy Facilities", **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, Sayı: 41, ss. 379-389.
- CHANG, Kuei-Lun, Sen-Kuei, LIAO, Tzeng-Wei, TSENG ve Chi-Yi, LIAO, (2015), "An ANP Based TOPSIS Approach for Taiwanese Service Apartment Location Selection", **Asia Pacific Management Review**, Sayı: 20, ss. 49-55.
- CHASE, Richard, B., Nicholas J. AQUILANO ve F. Robert JACOBS, (1998), **Production and Operations Management: Manufacturing and Services**, McGraw-Hill, USA,
- CHEN, Chen-Tung, (2001), "A Fuzzy Approach to Select the Location of the Distribution Center", **Fuzzy Sets and Systems**, Sayı: 118 (1), ss. 65-73.
- CHEN, Zhen, Heng, LI, Hong, REN, Qian, XU ve Ju, HONG, (2011), "A Total Environmental Risk Assessment Model for International Hub Airports", **International Journal of Project Management**, Sayı: 29 (7), ss. 856-866.
- CHENG, Eddie W. L., Heng, LI ve Ling, YU, (2007), "A GIS Approach to Shopping Mall Location Selection", **Building and Environment**, Sayı: 42 (2), ss. 884-892.
- CHOU, Chien-Chang, (2007), "A Fuzzy MCDM Method for Solving Marine Transshipment Container Port Selection Problems", **Applied Mathematics and Computation**, Sayı: 186, ss. 435-444.
- CHOU, Chien-Chang, (2010), "Application of FMCDM Model to Selecting the Hub Location in the Marine Transportation: A Case Study in Southeastern Asia", **Mathematical and Computer Modelling**, Sayı: 51 (5-6), ss. 791-801.

- CHOU, Shuo-Yan, Yao-Hui, CHANG ve Chun-Ying, SHEN, (2008), “A Fuzzy Simple Additive Weighting System Under Group Decision-Making for Facility Location Selection with Objective/Subjective Attributes”, **European Journal of Operational Research**, Sayı: 189 (1), ss. 132-145.
- CHOU, Tsung-Yu, Chia-Lun, HSU ve Mei-Chyi, CHEN, (2008), “A Fuzzy Multi-Criteria Decision Model for International Tourist Hotels Location Selection”, **International Journal of Hospitality Management**, Sayı: 27 (2), ss. 293-301.
- CHOUDHARY, Devendra ve Ravi, SHANKAR, (2012), “A STEEP-Fuzzy AHP-TOPSIS Framework for Evaluation and Selection of Thermal Power Plant Location”, **Energy**, Sayı: 42 (1), ss. 510-521.
- COX A. M., J. ALWANG ve T.G. JOHNSON, (2000), “Local Preferences For Economic Development Outcomes: Analytical Hierarchy Procedure”, **Growth and Change Summer**, Sayı: 31, ss. 341–366.
- CRISTOBAL, Jose Ramon San, (2012), “A Goal Programming Model for the Optimal Mix and Location of Renewable Energy Plants in the North of Spain”, **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, Sayı: 16, ss. 4461-4464.
- CROWE, Susan ve Jamie, LUCAS-VERGONA, (2007), “What Should Be Done About The Illegal Immigration from Mexico to United States?”, **Mathematical and Computer Modelling**, Sayı: 46, ss. 1115-1129.
- ÇINAR, Nihan Tırmıkçioğlu, (2010), “Kuruluş Yeri Seçiminde Bulanık TOPSIS Yöntemi ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama”, **KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi**, Sayı: 12(18), ss. 37-45.
- DAĞ, Sündüs ve Emrah, ÖNDER, (2013), “Decision-Making for Facility Location Using VIKOR Method”, **Journal of International Scientific Publications: Economy & Business**, Sayı: 7, ss. 308-330.
- DEMİRCİOĞLU, Onur, (2010), “Kuruluş Yeri Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Karşılaştırılması”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, **Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul.

- DEMİREL, Tufan, Nihan Çetin, DEMİREL ve Cengiz, KAHRAMAN, (2010), “Multi-Criteria Warehouse Location Selection Using Choquet Integral”, **Expert Systems with Applications**, Sayı: 37, ss. 3943-3952.
- DEVECİ, Muhammet ve Yusuf, KUVVETLİ, (2012), “Kuruluş Yeri Seçiminde Bulanık VIKOR Yöntemi ve Bir Uygulama”, **Yöneylem Araştırması ve Endüstri Mühendisliği Ulusal Kongresi**, İstanbul.
- DOĞU, Zeynep Filiz Eren, (2012), “Bayesian Aggregation Methods For Analytic Hierarchy Process And Analytic Network Process In Group Decision Making”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, **Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, İzmir.
- ERBIYIK, Hikmet, Selami Özcan ve Kazım KARABOĞA, (2012), “Retail Store Location Selection Problem with Multiple Analytic Hierarchy Process of Decision Making: An Application In Turkey”, 8th International Strategic Management Conference, **Procedia – Social and Behavioral Sciences**, Sayı: 58, ss. 1405-1414.
- ERDOĞMUŞ, Şenol, (2003), **Karar Kuramına Giriş: Ders Notları**, Osmangazi Üniversitesi İstatistik Bölümü, Eskişehir.
- ERDOĞMUŞ, Şenol, (2003), **Karar Kuramına ve Analitik Serim Süreci: Ders Notları**, Osmangazi Üniversitesi İstatistik Bölümü, Eskişehir.
- ERDOĞMUŞ, Şenol, Muzaffer KAPANOĞLU ve Eylem KOÇ, (2005), “Evaluating High-Tech Alternatives By Using Analytic Network Process with BOCR and Multi-actors”, **Evaluation and Program Planning**, Sayı: 28, ss. 391-399.
- ERDOĞMUŞ, Şenol, Haydar ARAS ve Eylem KOÇ, (2006), “Evaluation of Alternative Fuels for Residential Heating in Turkey Using Analytic Network Process (ANP) with Group Decision-Making”, **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, Sayı: 10, ss. 269-279.
- EROL, İsmail, Safiye, SENCER, Aslı, ÖZMEN ve Cory, SEARCY, (2014), “Fuzzy MCDM Framework for Locating a Nuclear Power Plant in Turkey”, **Energy Policy**, Sayı: 64, ss. 186-197.

- ERTÜRK, Mümin, (1995), **İşletme Biliminin Temel İlkeleri**, Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., İstanbul.
- ESİN, Alptekin, (2003), **Yöneylem Araştırmasında Kullanılan Karar Yöntemleri**, Gazi Kitabevi, Ankara.
- GRADY, Caitlin A., He, XIAOZHENG ve Peeta, SRINIVAS, (2015), “Integrating Social Network Analysis with Analytic Network Process for International Development Project Selection”, **Expert Systems with Applications**, Sayı:42(12), ss. 5128-5138.
- GREASLEY, Andrew, (2008), **Operations Management**, Sage Publications, London.
- GUNERI, A. F., M. CENGİZ, S. SEKER, (2009), “A Fuzzy ANP Approach to Shipyard Location Selection”, **Expert Systems with Applications**, Sayı: 36(4), 7992-7999.
- HONG, Liu ve Zhang, XIAOHUA, (2011), “Study on Location Selection of Multi-Objective Emergency Logistics Center Based on AHP”, **Procedia Engineering**, Sayı: 15, ss. 2128-2132.
- HOR, F. C., Liang-Chih, HUANG, Hsu-Shih, SHIH, Yen-Hua, LEE ve E. Stanley, LEE, (2010), “Establishing Talent Management for Company’s Succession Planning Through Analytic Network Process: Application to an MNC Semiconductor Company in Taiwan”, **Computers and Mathematics with Applications**, Sayı: 60, ss. 528-540.
- HSU, Chia-Wei, Chen, LIANG-TUNG, H. Hu, ALLEN ve Chang, YU-MIN, (2012), “Site Selection for Carbon Dioxide Geological Storage Using Analytic Network Process”, **Separation and Purification Technology**, Sayı: 94, ss. 146-153.
- HSU-SHIH, Hsu, E. Stanley, LEE, Chuang, SHUN-HSIANG ve Chen, CHIAU-CHING, (2012), “A Forecasting Decision on the Sales Volume of Printers in Taiwan: An Exploitation of the Analytic Network Process”, **Computers and Mathematics with Applications**, Sayı: 64(6), ss. 1545-1556.

- ISHIZAKA, Alessio, Philippe, NEMERY ve Karim, LIDOUH, (2013), “Location Selection for Construction of a Casino in the Greater London Region: A Triple Multi-Criteria Approach”, **Tourism Management**, Sayı: 34, ss. 211-220.
- İMREN, Erol, (2011), “Mobilya Endüstrisinde Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) İle Kuruluş Yeri Seçimi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, **İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul.
- JHARKHARIA, Sanjay ve Ravi, SHANKAR, (2007), “Selection of Logistics Service Provider: An Analytic Network Process (ANP) Approach”, **Omega**, Sayı: 35(3), ss. 274-289.
- KA, Bian, (2011), “Application of Fuzzy AHP and ELECTRE to China Dry Port Location Selection”, **The Asian Journal of Shipping and Logistics**, Sayı: 27 (2), ss. 331-353.
- KAHRAMAN, Cengiz, Da, RUAN ve İbrahim, DOĞAN, (2003), “Fuzzy Group Decision-Making for Facility Location Selection”, **Information Sciences**, Sayı: 157, ss. 135-153.
- KAHRAMAN, Cengiz, (2008), **Fuzzy Multi-Criteria Decision-Making: Theory and Applications with Recent Developments**, Springer, New York.
- KARAMAHMUTOĞLU, Yasemin, (2010), “Analitik Ağ Süreci ve Türk Sigorta Sektörüne Uygulaması”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, **Marmara Üniversitesi Bankacılık ve Sigortacılık Enstitüsü**, İstanbul.
- KHADIVI, M. R. ve S. M. T. Fatemi, GHOMI, (2012), “Solid Waste Facilities Location Using of Analytic Network Process and Data Envelopment Analysis Approaches”, **Waste Management**, Sayı: 32, ss. 1258-1265.
- KO, Jesuk, (2005), “Solving a Distribution Facility Location Problem Using Analytic Hierarchy Process Approach”, **ISAHP 2005**, Hawaii.
- KOÇ, Eylem ve Hasan Arda, BURHAN, (2014), “An Analytic Hierarchy Process (AHP) Approach to a Real World Supplier Selection Problem: A Case Study of Carglass Turkey”, **Global Business and Management Research: An International Journal**, Sayı: 6(1), ss. 1-14.

- KOÇ, Eylem ve Hasan Arda, BURHAN, (2015), “An Application of Analytic Hierarchy Process (AHP) in a Real World Problem of Store Location”, **Advances in Management & Applied Economics**, Sayı: 5(1), ss. 41-50.
- KUO, Ming-Shin, (2011), “Optimal Location Selection For an International Distribution Center by Using a New Hybrid Method”, **Expert Systems with Applications**, Sayı: 38, ss. 7208-7221.
- KUO, R. J., S. C., CHI ve S. S., KAO, (2002), “A Decision Support System for Selecting Convenience Store Location Through Integration of Fuzzy AHP and Artificial Neural Network”, **Computers in Industry**, Sayı: 47, ss. 199-214.
- KUO, Ming-Shin, Gin-Shuh, LIANG ve Wen-Chih, HUANG, (2006), “Extensions of the Multicriteria Analysis with Pairwise Comparison Under a Fuzzy Environment”, **International Journal of Approximate Reasoning**, Sayı: 43, ss. 268-285.
- KUO, Ming-Shin, Gwo-Hsiung, TZENG ve Wen-Chih, HUANG, (2007), “Group Decision-Making Based on Concepts of Ideal and Anti-Ideal Points in a Fuzzy Environment”, **Mathematical and Computer Modelling**, Sayı: 45 (3-4), ss. 324-339.
- KUO, Ming-Shin ve Gin-Shuh, LIANG, (2011), “A Novel Hybrid Decision-Making Model for Selecting Locations in a Fuzzy Environment”, **Mathematical and Computer Modelling**, Sayı: 54 (1-2), ss. 88-104.
- LEE, J. W. ve S. H., KIM (2000), “Using Analytic Network Process and Goal Programming for Interdependent Information System Project Selection”, **Computers & Operations Research**, Sayı: 27(4), ss. 367-382.
- LI, Ye, Xiaodong, LIU ve Yan, CHEN, (2011), “Selection of Logistics Center Location Using Axiomatic Fuzzy Set and TOPSIS Methodology in Logistics Management”, **Expert Systems with Applications**, Sayı: 38, ss. 791-7908.
- LIN, Hung-TSO, (2010), “Personnel Selection Using Analytic Network Process and Fuzzy Data Envelopment Analysis Approaches”, **Computers & Industrial Engineering**, Sayı: 59(4), ss. 937-944.

- LIU, Weng-Kun, (2015), "Using FDM and DEMATEL Approaches to Evaluate the Location Selection of Investment", **International Journal of Information and Education Technology**, Sayı: 5 (10), ss. 732-739.
- LOMBARDI, P. L., Isabella M. LAMI, Marta BOTTERO, ve Cinzia GRASSO, (2007) "Application of The Analytic Network Process and The Multi-Modal Framework to An Urban Upgrading Case Study", **International Conference on Whole Life Urban Sustainability and its Assessment**, 27-29 Haziran 2007 Glasgow.
- LU, Jie, Guangquan ZHANG, Da RUAN ve Fengjie WU, (2007), **Multi-Objective Group Decision Making: Methods, Software and Applications with Fuzzy Set Techniques**, Imperial College Press, London.
- MACHADO, Maria Augusta Soares, L. F. A. Monteiro, GOMES, Danilo Jusan, SANTOS ve Andre Machado, CALDEIRA, (2015), "Using a Bipolar Choquet Neural Network to Locate a Retail Store", **Procedia Computer Science**, Sayı: 55, ss. 741-747.
- MEADE, L. M. ve A., PRESLEY, (2002), "R&D Project Selection Using the Analytic Network Process", **Transportation Engineering Management**, Sayı: 49(1), ss. 59-66.
- MOKHTARIAN, M. N. ve A., HADI-VENCHEH, (2012), "A New Fuzzy TOPSIS Method Based on Left and Right Scores: An Application for Determining an Industrial Zone for Daily Products Factory", **Applied Soft Computing**, Sayı: 12 (8), ss. 2496-2505.
- MOKHTARIAN, M. N., S., SADI-NEZDAH ve A., MAKUI, (2014), "A New Plexible and Reliable Interval Valued Fuzzy VIKOR Method Based on Uncertainty Risk Reduction in Decision Making Process: An Application for Determining a Suitable Location for Digging Some Pits for Municipal Wet Waste Landfill", **Computers & Industrial Engineering**, Sayı: 78, ss. 213-233.

- MOLINOS-SENANTE, Maria, Trinidad, GOMEZ, Rafael, CABALLERO, Francesc, HERNANDEZ-SANCHO, Ramon, SALA-GARRIDO, (2015), “Assesment of Wastewater Treatment Alternatives for Small Communities: An Analytic Network Process Approach”, **Science of the Total Environment**, Sayı: 532, ss. 676-687.
- MOMENI, Mansour, Mohammad Reza, FATHI ve Motjaba, KASHEF, (2011), “A Fuzzy VIKOR Approach for Plant Location Selection”, **Journal of American Science**, Sayı: 7(9), ss. 766-771.
- NORESE, M. F., (2006), “ELECTRE III as a Support for Participatory Decision-Making on the Localization of Waste-Treatment Plant”, **Land Use Policy**, Sayı: 23(1), ss. 76-85.
- OWEN, Susan Hesse ve Mark S., DASKİN, (1998), “Startegic Facility Location: A Review”, **European Journal of Operational Research**, Sayı: 111, ss. 423-447.
- ÖNDEN, İsmail, Hayri, TUZLA ve Sharon, COBB, (2012), “Evaluation of Retail Store Location Alternatives for Investment Decisions Using the Delphi Technique and Geographic Information Systems”, **International Business: Research, Teaching and Practice**, Sayı: 6(2), ss. 64-75.
- ÖNEL, Ferah, (2014), “Kuruluş Yeri Seçiminin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleriyle Uygulanması”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, **Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**, Denizli.
- ÖNÜT, Semih, Umut R. TUZKAYA ve Burak KEMER, (2008), “An Analytical Network Process Approach To The Choice of Hospital Location”, **Journal of Engineering and Natural Sciences**, Sayı: 25(4), ss. 367-379.
- ÖZCAN, Tuncay, Numan, ÇELEBİ ve Şakir, ESNAF, (2011), “Comperative Analysis of Multi-Criteria Decision Making Methodologies and Implementation of a Warehouse Location Selection Problem”, **Expert Systems with Applications**, Sayı: 38 (8), ss. 9773-9779.

- ÖZMEN, Aslı, (2014), “Türkiye’de Kurulması Planlanan Nükleer Santraller İçin Kuruluş Yeri Seçimi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, **Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**, Bolu.
- PARTOVI, Fariborz Y., (2006), “An Analytic Model for Locating Facilities Strategically”, **Omega** **34**, ss. 41-55.
- PINAR, İbrahim, (1989), “İşletmelerde Kuruluş Yeri Seçimi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, **İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**, İstanbul.
- POUREBRAHIM, Sharareh, Mehrdad, HADIPOUR, Mazlin Bin, MOKHTAR ve Mohd Ibrahim Hj, MOHAMED, (2010), “Analytic Network Process for Criteria Selection in Sustainable Coastal Land Use Planning”, **Ocean & Coastal Management**, Sayı: 53, ss. 544-551.
- PRESLEY, Adrien ve Laura MEADE, (1999), “Strategic Alignment and IT Investment Selection Using the Analytic Network Process” **AMCIS 1999 Proceedings**, Sayı: 143, ss. 411-413.
- RAISINGHANI, M., (2001), “A Balanced Analytic Approach To Strategic Electronic Commerce Decisions: A Framework Of The Evaluation Method”, **Information Technology Evaluation Methods and Management**, ss. 1-26.
- RANDHAWA, Sabah U. ve Thomas M., WEST, (1995), “An Integrated Approach to Facility Location Problems”, **Computers & Industrial Engineering**, Sayı: 29(1-4), ss. 261-265.
- RAO, Congjun, Mark, GOH, Yong, ZHAO, ve Junjun, ZHENG, (2015), “Location Selection of City Logistics Centers Under Sustainability”, **Transportation Research**, Sayı: 36, ss. 29-44.
- RAZMI, Jafar, Mohamad Sadegh, SANGARI ve Mahdi HASHEMI, (2009), “Designing a Decision Support System to Evaluate and Select Suppliers Using Fuzzy Analytic Network Process”, **Computers & Industrial Engineering**, Sayı: 57(4), ss. 1282-1290.
- SAATY, Thomas L., (1999), “Fundamentals of the Analytic Network Process”, **ISAHP**, ss. 1-14.

- SAATY, Thomas L., (2000), **Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process**, RWS Publications, Pittsburgh.
- SAATY, Thomas L., (2001), **Decision Making with Dependence and Feedback: The Analytic Network Process**, RWS Publications, Pittsburgh.
- SAATY, Thomas L. ve M., ÖZDEMİR, (2003), “Negative Priorities in the Analytic Hierarchy Process”, **Mathematical and Computer Modelling**, Sayı: 37, ss. 1063-1075.
- SAATY, Thomas L., (2008), “The Analytic Hierarchy and Analytic Network Measurement Processes: Applications to Decisions Under Risk”, **European Journal of Pure and Applied Mathematics**, Sayı: 1(1), ss. 122-196.
- SAATY, Thomas L. ve Luis G. VARGAS, (2006), **Decision Making with the Analytic Network Process**, Springer, New York.
- SAMARAKOON, H. M. R. D. H., R. M., SHRESTHA ve O., FUJIWARA, (2001), “A Mixed Linear Integer Programming Model for Transmission Expansion Planning with Generation Location Selection”, **Electrical Power and Energy Systems**, Sayı: 23, ss. 285-293.
- SARKIS, Joseph, (2003), “A Strategic Framework For Green Supply Chain Management”, **Journal of Cleaner Production**, Sayı: 11(4), ss. 397-409.
- SERDAR, Tuncay Murat, (2008), “Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemi İle Süpermarket Kuruluş Yeri Seçimi”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, **Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**, Eskişehir.
- SOMA, K., (2003), “How to Involve Stakeholders in Fisheries Management: A Country Case Study in Trinidad and Tobago”, **Marine Policy**, Sayı: 27, ss. 47–58.
- STEVENSON, William J., (1993), **Production/Operations Management**, Irwin Professional Publishing, USA.
- SUBRAMANIAN, N. ve R., RAMANATHAN, (2012), “A Review of Applications of Analytic Hierarchy Process in Operations Management”, **International Journal of Production Economics**, Sayı: 138, ss. 215–241.

- TABARI, Mojtaba, Amin, KABOLI, M. B., ARYANEZHAD, Kamran, SHAHANAGHI ve Ali, SIADAT, (2008), “A New Method for Location Selection: A Hybrid Analysis”, **Applied Mathematics and Computation**, Sayı: 206 (2), ss. 598-606.
- TAVAKKOLI-MOGHADDAM, R., S. M., MOUSAVI ve M., HEYDAR, (2011), “An Integrated AHP-VIKOR Methodology for Plant Location Selection”, **International Journal of Engineering**, Sayı: 24(2), ss. 127-137.
- TİMOR, Mehpare, (2011), **Analitik Hiyerarşi Prosesi**, Türkmen Kitabevi, İstanbul.
- TJADER, Youxu, Jerrold H. MAY, Jennifer SHANG, Luis G. VARGAS ve Ning GAO, (2014), “Firm Level Outsourcing Decision Making: A Balanced Scorecard-Based Analytic Network Process Model”, **Int. J. Production Economics**, Sayı: 147, ss. 614-623.
- TUNCER, Doğan, Doğan Yaşar, AYHAN ve Demet, VAROĞLU, (2007), **Genel İşletmecilik Bilgileri**, Siyasal Kitabevi, Ankara.
- TURHAN, Gülden, Mehmet, AKALIN ve Cemal, ZEHİR, (2013), “Literature Review on Selection Criteria of Store Location Based on Performance Measures”, **Procedia- Social and Behavioral Sciences**, Sayı: 99, ss. 391-402.
- TUZKAYA, Gülfem, Semih, ÖNÜT, Umut R., TUZKAYA, Bahadır, GÜLSÜN, (2008), “An Analytic Network Process Approach for Locating Undesirable Facilities: An Example from Istanbul, Turkey”, **Journal of Environmental Management**, Sayı: 88(4), ss. 970-983.
- TZENG, Gwo-Hshiung, Mei-Hwa, TENG, June-Jye, CHEN ve Serafim, OPRICOVIC, (2002), “Multicriteria Selection for a Restaurant Location in Taipei”, **Hospitality Management**, Sayı: 21, ss. 171-187.
- TZENG, Gwo-Hshiung ve Jih-Jeng, HUANG, (2011), **Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications**, Taylor & Francis Group, New York.
- USTASÜLEYMAN, Talha ve Selçuk PERÇİN, (2007), “Analitik Ağ Süreci Yaklaşımıyla Kuruluş Yeri Seçimi”, **Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, Sayı: 9(3), ss. 37-55.

- VAIDYA, O. ve S., KUMAR, (2006) “Analytic Hierarchy Process: An Overview of Applications”, **European Journal of Operational Research**, Sayı: 169, ss. 1-29.
- WIJNMALEN, Diederik J. D., (2007), “Analysis of Benefits, Opportunities, Costs and Risks (BOCR) with the AHP-ANP: A Critical Validation”, **Mathematical and Computer Modelling**, Sayı: 46, ss. 892-905.
- WIND, Y. ve T. L., SAATY, (1980), “Marketing Applications of the Analytic Hierarchy Process”, **Management Science**, Sayı: 26(7), ss. 641-658.
- WU, C. R., C.T. LİN, H.C. CHEN, (2007), “Optimal Selection of a Location for Taiwanese Hospitals to Ensure a Competitive Advantage by Using the Analytic Hierarchy Process and Sensitivity Analysis”, **Building and Environment**, Sayı: 42(3), ss. 1431-1444.
- WU, Wann Yih, Hsi-An, SHIH ve Hui, CHUN-CHAN, (2009), “The Analytic Network Process for Partner Selection Criteria in Startegis Alliances”, **Expert Systems with Applications**, Sayı: 36(3), ss. 4646-4653.
- XIE, Summei, An, REN ve Ruixia, LIU (2009), “Site Selection of Supermarket Based On DEMATEL”, **19th Conference on Industrial Engineering and Engineering Management**, China.
- YALINKIRAN, Alican, (2006), “Market, Location and Feasibility Analysis of Baby Diaper Production”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, **Gaziantep Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Gaziantep.
- YANG, C. L., S. P., CHUANG, R. H., HUANG ve C. C. TAI, (2008), “Location Selection Based on AHP/ANP Approach”, **Industrial Engineering and Engineering Management**, ss. 1148-1153.
- YANG, Yang, Jingyin, TANG, Hao, LUO ve Rob, LAW, (2015), “Hotel Location Evaluation: A Combination of Machine Learning Tools and Web GIS”, **International Journal of Hospitality Management**, Sayı: 47, ss. 14-24.
- YARALIOĞLU, Kaan, (2010), **Karar Verme Yöntemleri**, Detay Yayıncılık, Ankara.

- YAVUZ, Selahattin ve Muhammet, DEVECİ, (2014), “Bulanık TOPSIS ve Bulanık VIKOR Yöntemleriyle Alışveriş Merkezi Kuruluş Yeri Seçimi ve Bir Uygulama”, **Ege Akademik Bakış**, Sayı: 14(3), ss. 463-479.
- YAZGAN, Harun Reşit, Semra, BORAN, Kerim, GÖZTEPE, (2009), “An ERP Software Selection Process with Using Artificial Neural Network Based on Analytic Network Process Approach”, **Expert Systems with Applications**, Sayı: 36(5), ss. 9214-9222.
- YILDIRIM, Veysel, (2000), **Genel İşletmecilik (I-II)**, Değişim Yayınları, Adapazarı.
- YURDAY, Yiğit, (2012), “Tedarikçi Seçim Kararında Analitik Ağ Süreci Uygulaması”, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, **İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul.
- ZAK, Jacek ve Szymon, WEGLINSKI, (2014), “The Selection of the Logistics Center Based on MCDM/A Methodology”, **Transportation Research Procedia**, Sayı: 3, ss. 555-564.

DİZİN

-A-

Ağ Yapısı, 3, 48, 49, 53, 54, 67, 80, 83
Ağırlıklandırılmamış Süpermatris, x,
75, 104

Ağırlıklandırılmış Süpermatris, 107
Ağırlıklı Toplam Modeli, xiii, 14, 16
Analitik Ağ Süreci, 3, 4, v, xiii, 1, 3, 39,
46, 80, 111, 117, 125, 126
Analitik Hiyerarşi Süreci, xiii, 1, 39,
112, 123
Ara Bileşen, 53

-B-

BOCR, vi, x, xiii, 6, 8, 9, 49, 55, 60, 61,
57, 60, 62, 64, 65, 67, 74, 77, 80, 81,
115, 125

-C-

Carglass Türkiye, v, xii, 3, 57, 58, 59,
60, 62, 63, 65, 66, 67, 79, 80

-Ç-

Çok Amaçlı Karar Verme, xiii
Çok Kriterli Karar Verme, vi, xiii, 1,
114, 121
Çok Nitelikli Karar Verme, xiii

-D-

DEMATEL, xiii, 22, 27, 30, 119, 125

-E-

ELECTRE, xiii, 1, 7, 17, 22, 23, 27, 80,
111, 117, 121

-F-

Faydalar, xii, 9, 61, 68, 69, 74, 75, 77,
78, 81, 85, 104, 107, 109
Fırsatlar, xii, 6, 8, 9, 61, 68, 69, 70, 74,
75, 77, 78, 81, 90, 105, 107, 109

-H-

Hedef Bileşen, 53
Hiyerarşi, xii, 1, 39, 48, 117, 124

-İ-

İkili Karşılaştırma, x, 46, 55, 73, 85

-K-

Karar Problemi, xii, 52
Kaynak Bileşen, 53
Kontrol Hiyerarşisi, xii, 54, 67
Kuruluş Yeri, 3, 4, vi, x, xii, 5, 58, 67,
111, 114, 115, 117, 121, 122, 123,
125, 126
Kuruluş Yeri Seçimi, 3, 4, vi, xii, 58,
67, 111, 114, 115, 117, 121, 122, 123,
125, 126

-L-

Limit Süpermatris, x, 76, 109

-M-

Maliyetler, xii, 8, 9, 61, 68, 70, 71, 74,
77, 78, 81, 82, 95, 105, 108, 110

-P-

PROMETHEE, xiii, 1, 14, 15, 112

-R-

Riskler, xii, 8, 9, 55, 61, 65, 66, 68, 71,
72, 74, 75, 77, 78, 81, 82, 99, 100,
101, 102, 103, 104, 106, 108, 110

-S-

Süpermatris, 59, 60, 75

-T-

Thomas L. Saaty, 39, 46, 81
TOPSIS, xiii, 1, 7, 12, 14, 16, 17, 18,
21, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 33, 80, 111,
113, 114, 119, 126
Tutarlılık Endeksi, 57
Tutarlılık Oranı, 57, 73

-V-

VIKOR, xiii, 10, 14, 17, 18, 28, 29, 33,
111, 114, 115, 120, 121, 124, 126

