

KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEDARİKÇİ SEÇİMİNDE ANALİTİK AĞ SÜRECİ VE HEDEF
PROGRAMLAMA TEKNİKLERİNİN ENTEGRASYONU: ÖRNEK OLAY
ÇALIŞMASI

Emir Hüseyin ÖZDER

KIRIKKALE - 2015



ÖZET

TEDARİKÇİ SEÇİMİNDE ANALİTİK AĞ SÜRECİ VE HEDEF PROGRAMLAMA TEKNİKLERİNİN ENTEGRASYONU: ÖRNEK OLAY ÇALIŞMASI

ÖZDER, Emir Hüseyin

Kırıkkale Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Tamer EREN

MAYIS 2015, 132 Sayfa

Her geçen gün daha da genişleyen ve zayıf firmaların elendiği küresel pazar koşullarında her bir firmanın birlikte çalışmak istediği tedarikçiyi seçme süreci zor bir seçim problemi olarak firmaları tehdit etmektedir. Tedarikçi seçimi bir çok etmeni bünyesinde barındıran kompleks bir karar verme problemidir. Tedarikçi seçimindeki amaç hangi tedarikçi ile çalışılmak istendiğinin ve bu tedarikçiden ne miktarda sipariş verilmesi gerektiğinin kararının verilmesidir. Tedarikçi seçim sürecinden önce tedarikçi seçilecek firma için ihtiyaçların ortaya konulması ve bu ihtiyaçlar doğrultusunda seçim yapılması gerekmektedir. Bu çalışmada bir otomotiv firması için en uygun tedarikçiyi seçen ve hedeflerden sapmayı minimize etmeye çalışan bir model oluşturulmuş ve firma için uygun tedarikçi seçilmiştir. Tedarikçi seçimi için kullanılacak kriterler arasında ilişki karmaşık bir yapıya sahip olduğundan, bu seçim sürecinde analitik ağ süreci yöntemi kullanılmıştır ve elde edilen veriler ışığında hedef programlama modeli oluşturulmuştur. Bu iki tekniğin entegre edilmesi seçim problemlerini gidermek adına yeni bir bakış açısı sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Çok Ölçütlü Karar Verme, Analitik Ağ Süreci, Hedef Programlama,

ABSTRACT

INTEGRATION OF ANALYTIC NETWORK PROCESS AND GOAL PROGRAMMING METHODS IN SUPPLIER SELECTION: A CASE STUDY

ÖZDER, Emir Hüseyin

Kırıkkale University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Industrial Engineering, Master Science Thesis

Supervisor: Associate Prof. Dr. Tamer EREN

May 2015, 132 Pages

In expanding market conditions, every firm wants to survive and they try to make some true choices about every decision problem. Supplier selection is a multi-factor structure that hosts the complex decision-making problems. The main aim of the supplier selection is to choose the suitable supplier for the firm and to decide quantity of the goods or services that will be taken by the supplier. Before the supplier selection process, the firm's needs should be considered and the choice should be done according to these requirements of the firm. In this study, a suitable supplier is chosen for the firm which operates in automotive production sector. In supplier selection process, a model had been constructed which tries to minimize the deviation of the goals. Analytic Network Process is used in this study because of the intricacy of between the selection criteria. In the light of the obtained data, goal programming method is integrated to the created model. The integration of these two techniques presents a new perspective in order to solve supplier selection problem.

Key Words: Multi Criteria Decision Making, Analytic Network Process, Goal Programming

TEŞEKKÜR

Tezimin hazırlanması esnasında hiçbir yardımı esirgemeyen, engin tecrübelerinden yararlandığım tez yöneticisi çok değerli hocam, Sayın Doç. Dr. Tamer EREN'e, büyük fedakârlıklarla bana destek olan Sayın Yrd. Doç. Dr. Erdem KIRKBEŞOĞLU'na, değerli fikirleriyle katkı sağlayan Yrd. Doç. Dr. Suna ÇETİN'e ve her koşulda yanımda olan aileme teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. TEDARİK ZİNCİRİ VE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ	5
2.1. Tedarik Zinciri Kavramı	5
2.2. Tedarik Zinciri Yönetimi	8
2.2.1. Döngü Görünümü	12
2.2.2. İtme/Çekme Görünümü	14
2.2.3. Tedarik Zinciri Yönetimi Süreç Gereklilikleri ve Zorlukları	15
2.2.4. Değer Zinciri	16
2.3. Yönetim Süreçleri Yapısı Bakımından Tedarik Zinciri Yönetimi	18
2.4. Tedarik Zinciri Ve Lojistik	20
2.5. Tedarik Zinciri Yönetiminin Önemi	21
2.6. Tedarik Zinciri Yönetiminin Faydaları	22
2.6.1. Temel Yetenek (Alanında Uzmanlaşma) (Core Competence)	23
2.6.2. Maliyetlerde Azalma	23
2.6.3. Süreç Esnekliği	24
2.6.4. Yüksek Verimlilik	22
2.6.5. Stok Seviyelerinde Azalma	25
2.6.6. Ürün Kalitesinde Yükselme	25
2.6.7. İleri Seviyede Teknoloji Kullanımı	25
2.7. Tedarikçi Seçim Problemi	26
2.8. Tedarikçi Seçimi Problemini Gidermek İçin Kullanılan Adımlar	28
3. LİTERATÜR TARAMASI	32

4. ANALİTİK AĞ SÜRECİ (AAS).....	37
5. HEDEF PROGRAMLAMA.....	45
5.1. Hedef Programlama Modelinin Avantajları ve Dezavantajları.....	48
5.1.1. Avantajlar.....	48
5.1.2. Dezavantajlar.....	48
5.2. Hedef Programlama Modelinin Yapısı.....	49
5.3. Hedef Programlama Formülasyonu.....	50
5.3.1. Hedef Programlamada Eşit Önemde Çoklu Hedef Yöntemi...51	
5.3.2. Hedef Programlamada Öncelik Yöntemi.....	51
5.3.3. Hedef Programlamada Ağırlıklandırma Yöntemi.....	51
6. ÖRNEK UYGULAMA.....	53
6.1. Tedarikçi Seçim Kriterlerinin Belirlenmesi.....	55
6.2. Kriterler Arasındaki İlişkilerin Saptanması.....	60
6.2.1. Kalite Kriterlerinin Etkilenimleri.....	64
6.2.2. Firma Derecelendirmesi Kriterleri Etkilenimleri.....	68
6.2.3. Esneklik Kriterlerinin Etkilenimleri.....	75
6.2.4. Termin Süresi Kriterlerinin Etkilenimleri.....	78
6.2.5. Alternatiflerin Etkilenimleri.....	82
6.3. Hedef Programlama Hesaplamaları.....	95
6.3.1. Eşit Önemde Çoklu Hedef Yöntemi İle HP Çözümü.....	95
6.3.2. Ağırlıklandırma Yöntemi İle HP Çözümü.....	99
7. SONUÇ.....	104
KAYNAKLAR	106
EKLER.....	119
EK.1.....	119
EK.2.....	130

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>ÇİZELGE</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. SCOR Modeli.....	19
2.2. İyileşme Parametreleri.....	22
4.1. Kriterlerin Karşılaştırılmasında Kullanılan Ölçekler ve Anlamları.....	40
4.2. Ölçüt Sayısına Göre RI Değerleri.....	42
6.1. Uygulama Kapsamında Belirlenen Tedarikçi Seçim Kriterleri.....	57
6.2. Kontrol Hiyerarşisine Göre İkili Karşılaştırma Matrisleri.....	63
6.3. Firma Derecelendirme Kriterlerinin ÜP Üzerindeki Etkileri Matrisi.....	64
6.4. Esneklik Kriterlerinin ÜP Üzerindeki Etkileri.....	64
6.5. Termin Süresi Kriterlerinin, ÜP Üzerindeki Etkileri.....	65
6.6. Alternatiflerin ÜP Üzerindeki Etkileri.....	65
6.7. Firma Derecelendirmesi Kriterlerinin S Üzerindeki Etkileri.....	65
6.8. Esneklik Kriterlerinin S Üzerindeki Etkileri.....	66
6.9. Termin Süresi Kriterlerinin S Üzerindeki Etkileri.....	66
6.10. Alternatiflerin S Üzerindeki Etkileri.....	66
6.11. Firma Derecelendirmesi Kriterlerinin ÜT Üzerindeki Etkileri.....	67
6.12. Esneklik Kriterlerinin ÜT Üzerindeki Etkileri.....	67
6.13. Termin Süresi Kriterlerinin ÜT Üzerindeki Etkileri.....	67
6.14. Alternatiflerin, ÜT Üzerindeki Etkileri.....	68
6.15. Kalite Kriterlerinin GS Üzerindeki Etkileri.....	68
6.16. Esneklik Kriterlerinin GS Üzerindeki Etkileri.....	69
6.17. Termin Süresi Kriterlerinin GS Üzerindeki Etkileri.....	69
6.18. Alternatiflerin GS Üzerindeki Etkileri.....	69
6.19. Kalite Kriterlerinin BÇS Üzerindeki Etkileri.....	70
6.20. Esneklik Kriterlerinin BÇS Üzerindeki Etkisi	70
6.21. Termin Süresi Kriterlerinin BÇS Üzerindeki Etkisi.....	71
6.22. Alternatiflerin BÇS Üzerindeki Etkisi.....	71
6.23. Kalite Kriterlerinin L Üzerindeki Etkisi.....	71
6.24. Esneklik Kriterlerinin L Üzerindeki Etkisi.....	72

6.25. Termin Süresi Kriterinin L Üzerindeki Etkisi.....	72
6.26. Alternatiflerin L Üzerindeki Etkileri.....	72
6.27. Kalite Kriterlerinin F Üzerindeki Etkileri.....	73
6.28. Esneklik Kriterlerinin F Üzerindeki Etkileri.....	73
6.29. Termin Süresi Kriterlerinin F Üzerindeki Etkileri.....	73
6.30. Alternatiflerin F Üzerindeki Etkileri.....	74
6.31. Kalite Kriterlerinin İ Üzerindeki Etkileri.....	74
6.32. Esneklik Kriterlerinin İ Üzerindeki Etkileri.....	74
6.33. Termin Süresi Kriterlerinin İ Üzerindeki Etkileri.....	75
6.34. Alternatiflerin İ Üzerindeki Etkileri.....	75
6.35. Kalite Kriterlerinin TE Üzerindeki Etkileri.....	75
6.36. Firma Derecelendirmesi Kriterlerinin TE Üzerindeki Etkileri.....	76
6.37. Termin Süresi Kriterlerinin TE Üzerindeki Etkileri.....	76
6.38. Alternatiflerin TE Üzerindeki Etkileri.....	77
6.39. Kalite Kriterlerinin ÜME Üzerindeki Etkileri.....	77
6.40. Firma Derecelendirmesi Kriterlerinin ÜME Üzerindeki Etkileri.....	77
6.41. Termin Süresi Kriterlerinin ÜME Üzerindeki Etkileri.....	78
6.42. Alternatiflerin ÜME Üzerindeki Etkileri.....	78
6.43. Kalite Kriterlerinin ZT Üzerindeki Etkileri.....	79
6.44. Firma Derecelendirmesi Kriterlerinin ZT Üzerindeki Etkileri.....	79
6.45. Esneklik Kriterlerinin ZT Üzerindeki Etkileri.....	79
6.46. Alternatiflerin ZT Üzerindeki Etkileri.....	80
6.47. Kalite Kriterlerinin DAY Üzerindeki Etkileri.....	80
6.48. Firma Derecelendirmesi Kriterlerinin DAY Üzerindeki Etkileri.....	81
6.49. Esneklik Kriterlerinin DAY Üzerindeki Etkileri.....	81
6.50. Alternatiflerin DAY Üzerindeki Etkileri.....	81
6.51. Kalite Kriterlerinin T1 Üzerindeki Etkileri.....	82
6.52. Firma Derecelendirmesi Kriterlerinin T1 Üzerindeki Etkileri.....	82
6.53. Esneklik Kriterlerinin T1 Üzerindeki Etkileri.....	83
6.54. Termin Süresi Kriterlerinin T1 Üzerindeki Etkileri.....	83
6.55. Kalite Kriterlerinin T2 Üzerindeki Etkileri.....	83

6.56. Firma Derecelendirmesi Kriterlerinin T2 Üzerindeki Etkileri.....	84
6.57. Esneklik Kriterlerinin T2 Üzerindeki Etkileri.....	84
6.58. Termin Süresi Kriterlerinin T2 Üzerindeki Etkileri.....	84
6.59. Kalite Kriterlerinin T2 Üzerindeki Etkileri.....	85
6.60. Firma Derecelendirmesi Kriterlerinin T3 Üzerindeki Etkileri.....	85
6.61. Esneklik Kriterlerinin T3 Üzerindeki Etkileri.....	85
6.62. Termin Süresi Kriterlerinin T3 Üzerindeki Etkileri.....	86
6.63. Kalite Kriterlerinin T4 Üzerindeki Etkileri.....	86
6.64. Firma Derecelendirmesi Kriterlerinin T4 Üzerindeki Etkileri.....	87
6.65. Esneklik Kriterlerinin T4 Üzerindeki Etkileri.....	87
6.66. Termin Süresi Kriterlerinin T4 Üzerindeki Etkileri.....	87
6.67. Ağırlıklandırılmamış Süper Matris.....	89
6.68. Kalite Kümesi Üzerinde Diğer Kümelerin Ağırlıkları.....	90
6.69. Firma Derecelendirmesi Kümesi Üzerinde Diğer Kümelerin Ağırlıkları.....	90
6.70. Esneklik Kümesi Üzerinde Diğer Kümelerin Ağırlıkları.....	91
6.71. Termin Süresi Kümesi Üzerinde Diğer Kümelerin Ağırlıkları.....	91
6.72. Alternatifler Üzerinde Diğer Kümelerin Ağırlıkları.....	91
6.73. Tüm Kümelerin Ağırlık Matrisi.....	92
6.74. Ağırlıklandırılmış Süper Matris.....	93
6.75. Limit Süper Matris.....	94
6.76. AAS Yöntemiyle Elde Edilen Sonuç.....	95
6.77. Kurulan Modelin Parametreleri.....	96
6.78. Senaryolara Göre Sonuçlar.....	101

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>ŞEKİL</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Tedarik Zinciri Aşamaları.....	10
2.2. Detaylı Tedarik Zinciri Aşamaları.....	11
2.3. Tedarik Zinciri Süreç Döngüleri.....	13
2.4. Tedarik Zinciri Süreçlerinde İtme/Çekme Görünümü.....	14
2.5. Porter'in Değer Zinciri.....	17
2.6. Tedarik Zinciri Şemsiyesi.....	21
2.7. Tedarikçi Seçim Problemini Gidermek İçin İzlenen Adımlar.....	28
4.1. Ağ Yapısı.....	39
4.2. Hiyerarşik Yapı ve Ağ Yapısı.....	43
6.1. AAS ve Hedef Programlama Yöntemleriyle Tedarikçi Seçim Problemi.....	54
6.2. Tedarikçi Sınıflandırması.....	55
6.3. Uygulama Kapsamında Firma İçin Oluşturulan Ağ Yapısı.....	61
6.4. Uygulama Kapsamında Firma İçin Oluşturulan Ağ Yapısının SuperDecision Programındaki Görüntüsü.....	62

SİMGELER DİZİNİ

X_j	j. Karar değişkeni
a_{ij}	i. hedefin j. karar değişkeni katsayısı
b_i	i. hedef için ulaşılmak istenen değer
d_i^+	i. hedefin pozitif sapma değişkeni
d_i^-	i. hedefin negatif sapma değişkeni
λ	Özdeğer
n	Matris Ölçüsü

KISALTMALAR DİZİNİ

AAS	Analitik Ağ Süreci
AHP	Analitik Hiyerarşi Prosesi
BÇS	Birlikte Çalışma Süresi
ÇÖKV	Çok Ölçütlü Karar Verme
DAY	Dağıtım Ağı Yaygınlığı
DP	Doğrusal Programlama
E	Esneklik
F	Fiyat
FD	Firma Derecelendirmesi
GAV	Göreceli Ağırlık Vektörü
GS	Güvenilirlik Skoru
GSCF	Global Supply Chain Forum
HP	Hedef Programlama
İ	İtibar
K	Kalite
L	Lokasyon
S	Standartlar
SCC	Supply Chain Council
SCOR	Supply Chain Operations Reference
TE	Teslimat Esnekliği

TSÜ	Termin Süresi
T1	Tedarikçi 1
T2	Tedarikçi 2
T3	Tedarikçi 3
T4	Tedarikçi 4
ÜME	Ürün Miktarı Esnekliği
ÜP	Üretim Performansı
ÜT	Üretim Tecrübesi
ZT	Zamanında Teslimat

1. GİRİŞ

Rekabet ortamının yoğunlaştığı günümüz şartlarında firmaların amaçları tüm kaynaklarını verimli kullanmaktır. Firmaların bu kaynakları verimli kullanmak istemelerinin nedeni ise müşteri isteklerinin tam ve eksiksiz olarak karşılanmasını istemelerindendir. Her firmanın kuruluşundan bu yana amacı kârını maksimize etmektir. Bu amaç doğrultusunda hedefler belirleyen firmalar kârlılığını artırmak hedefinin yanında, sundukları ürün veya hizmetlerin müşteriler tarafından kabul görmesini sağlamak zorundadırlar. Bu şartları yerine getirmek için firmalar; hız, esneklik, kalite vb. birtakım unsurların arasında denge kurulmasını sağlamak zorundadırlar. Bu unsurların dengesini sağlamak için firmaların sadece kendi süreçlerine hâkim olması yeterli değildir. Aynı zamanda beraber çalışılan partnerlerin de firma yapısına uygun seçilmesi gerekmektedir. Geçmiş yıllardan bu yana, firmaların maliyetlerini azaltma ve piyasadaki fırsatları yakalayıp kârlılıklarını artırmak için tedarik zinciri birliktelikleri ve anlaşmaları önemli bir hâl almaya başlamıştır. Tedarik zinciri; müşteriler, tedarikçiler, üreticiler ve diğer elemanların var olduğu bir ağ yapısının birleşmesiyle meydana gelmektedir. İlişkileri sağlam olmayan bir tedarik zincirinde; bilgi, ürün ve malzeme akışı konularında başarılı ve verimli olmak olası değildir (Croom vd., 2000).

Son yıllarda firmaların farkına vardıkları gerçeklerden birisi de; düşük fiyat, yüksek kaliteli ürün veya hizmet, zamanında teslimat, esnek ürün miktarı vb. gibi etmenleri tek başlarına optimize edemeyecekleri gerçeğidir. İstenilen sonuçlara ulaşmak için firmanın süreçlerine doğrudan ya da dolaylı yollarla müdahil olan tedarikçilerin de süreçlerinin gözden geçirilmesi ve firma için uygun olanlarla çalışılması gerekmektedir. Üretici, dağıtıcı, toptancı, tedarikçi vb. birbirinden bağımsız aktörlerin oluşturduğu bir yapının yönetilmesi işi olan tedarik zinciri yönetiminin asıl amacı; maliyetlerin düşmesini sağlamak, verimliliğin artmasına yardımcı olmak, müşteri memnuniyetinin artmasını ve teslimat sürelerinin iyileşmesini sağlamaktadır. Tedarik zincirinin iyi bir yapıda işlenmesini sağlamada ise, birlikte çalışılacak doğru tedarikçilerin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Çünkü doğru tedarikçinin

seçilmesi, firmanın amaçlarına erişmesinde, diğer firmalarla içinde bulunduğu rekabet gücünün korumasında ve sağlamlaşmasında önemli bir yere sahiptir.

Tedarik zinciri yapısının bozulmasını kapsayan ortak riskler, risk faktörünün tüm tedarik zinciri yapısını kötü yönde etkilemesi nedeniyle, teori ve uygulamada araştırılan ana başlıklardan biri haline gelmiştir. Craighead vd. (2007), günümüzde globalleşen pazar ortamında, tedarik zinciri yapısının bozulma riskinin, operasyonel ve finansal riskleri de tetiklediğini, ayrıca bu durumun firmaları en çok uğraştıran konu olduğundan bahsetmişlerdir. Hendricks ve Singhal (2005), sekiz yüz firma üzerinde yaptıkları analizlerle bunun doğruluğunu kanıtlamışlardır. Bulgulara göre, tedarik zinciri bozulması görülen firmalar, yapısı bozulmayan firmalara oranla giderlerinde %7'lik bir artışla karşı karşıya kalmışlardır. Bu durumun, fiyat değişkenliğini bir önceki yıla oranla %13,5 seviyesinde artırdığı gözlenmiştir.

Firmalar faaliyet gösterdikleri sürece her aşamada karar verme süreçleriyle karşı karşıya kalmışlardır. Karar verme süreçlerinden en zorlarından birisi de alternatifler içerisinde en uygununun seçimidir. Literatüre bakıldığında, tedarikçi seçim problemini gidermek adına çok sayıda yöntemin uygulandığı görülmektedir. Bu yöntemlerden birkaçı yalnız, bazıları da başka yöntemlerle birlikte uygulanarak tedarikçi seçme problemine çözüm getirilmektedir. Tedarikçi seçim problemlerine genelde birden fazla ve birbiriyle çelişen kriterler vardır. Örnek vermek gerekirse, tedarikçi seçiminde firmanın istediği malzemenin tedarik edilme süresi minimize edilmek istenirken, taşıma masraflarında ekstra maliyetler ortaya çıkabilmektedir. Bu durumun tersi halinde, ucuz taşıma yöntemi seçildiğinde kaliteden ödün verilme durumu oluşabilir. Tedarikçi seçim probleminde genelde birden fazla ve birbiriyle çelişen kriterler dâhil olduğundan alışlagelmiş seçim süreçlerinin uygulanması yetersiz kalmaktadır. Tedarikçi seçim problemi genel hatlarıyla bir karar verme problemidir. Her yapılan çalışmanın ana hedefi; firmanın ihtiyaçlarını eksiksiz karşılayan firmanın en düşük maliyetle seçilmesidir.

Bu çalışmanın temelde iki ana hedefi vardır. İlki, tedarikçi seçim problemi ile ilgili literatürde anlatılan yöntemler ışığında uygulamanın yapılacağı işletmenin problem ve çözüm yaklaşımını incelemek, diğeri ise çok ölçütlü karar verme tekniklerinden olan

Analitik Ağ Süreci yaklaşımıyla işletme için alternatif tedarikçiyi önermek ve bulunan sonuçlar ışığında bu değerleri Hedef Programlama modeline entegre etmektir.

Analitik Ağ Süreci, Saaty (1980) tarafından geliştirilmiş olan bir çok kriterli karar verme yöntemidir. Analitik Ağ Süreci, karar verici kişinin değer yargılarını da modele dâhil edebilen bir karar verme süreci sağlamaktadır. Verilen kararların doğru olabilmesi için önemli somut veya soyut etmenlerin de incelenmesi gerekmektedir. Analitik Ağ Süreci karmaşık yapıları içinde barındırabilen ve hesaplama yapabilen bir çözüm yöntemidir.

Çalışmada kullanılan diğer bir yöntem olan Hedef Programlama ise günümüzde sıkça kullanılan çok ölçütlü karar verme yöntemlerinden biridir. Hedef Programlamanın amacı birbiri ile çelişen çok sayıdaki hedefin arasından uygun sonuçlara ulaşabilme arzusudur. Hedef Programlama optimal sonuçlarla ilgilenmez. Hedef Programlamanın asıl ilgilendiği kısım hedeflerin makul ölçüde tutturulmasıdır.

Çalışmada tedarikçi seçim ve değerlendirme problemine farklı bir bakış açısı sunulmuş ve tedarikçi seçimi için karar verici kişilere destek olunmaya çalışılmıştır. Tedarikçi seçiminde bütün kriterleri tam olarak kapsayan bu çalışma, tedarikçi değerlendirme konusunda farklı bakış açıları arayan bir otomotiv firması için yol gösterici olmaktadır. Firmanın tedarikçi seçimi için belirlediği kriterler sayıca fazla ve birbiriyle çelişen durumlar içermektedir. Bu sebeple yapılması planlanan tedarikçi seçimi için bilimsel yöntemlerin kullanılması gerekliliği mevcuttur.

Bu çalışma yedi bölümde organize edilmiştir: Giriş bölümünün ardından çalışmanın ilk kısmında tedarik zinciri ve tedarik zinciri yönetimi kavramlarından bahsedilmiştir. Bu kavramlar detaylı biçimde açıklandıktan sonra, tedarikçi seçim problemi konusu ele alınmıştır. Üçüncü kısımda ise tedarikçi seçim problemiyle ilgili literatür taraması yapılmıştır. Çalışmanın dördüncü kısmında çok ölçütlü karar verme tekniklerinden biri olan Analitik Ağ Süreci'nden bahsedilmiştir.

Çalışmanın bir başka basamağı olan Hedef Programlama kısmı ise beşinci bölümde anlatılmıştır. Çalışmanın altıncı kısmı örnek uygulamadan oluşmuştur. Bu bölümde

otomotiv sektöründe faaliyet gösteren bir firmanın dışarıdan alım yaptığı bir ürün için uygun tedarikçi seçimi yapılmıştır. Öncelikle Analitik Ağ Süreci uygulaması yapılmış ardından elde edilen sonuçlara göre Hedef Programlama yöntemi uygulanmıştır. Hedef Programlamada iki ayrı algoritma ile hesaplama yapılmıştır. Algoritmalarından biri eşit öneme sahip hedefler içeren hedef programlama algoritmasıdır. Diğerisi ise ağırlıklandırma algoritmasıdır. Çalışmanın son kısmı ise sonuç ve kaynaklar kısmıdır. Elde edilen veriler ışığında uygun tedarikçini hangisi olduğu nedenleri ile açıklanmıştır. Çalışma yürütülürken kullanılan kaynakların listesi yer almıştır.

2. TEDARİK ZİNCİRİ VE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

2.1. Tedarik Zinciri Kavramı

Küreselleşen dünyada, teknolojik gelişmelerin insan yaşantısına daha fazla etki etmeye başlamasıyla birlikte artık sınırlar yavaş yavaş unutulmaya başlanmıştır. Bu durum pazar kurallarını değiştirmiş ve şirketler arası yeni bir rekabet ortamı oluşturmaya başlamıştır. Hatta bu ortam ülke sınırlarını da aşarak, ülkelerden çok şirketlerin yarıştığı bir pazar ortamı halini almıştır. Acımasız rekabet ortamında ayakta kalmaya çalışan şirketler maliyetlerini ve verimliliklerini daha iyi kontrol etmenin yollarını aramışlardır. Bu parametreleri kontrol altına almak çözülmesi gereken tek sorun değildir. Bunların yanı sıra, pazar payının ve kârlılığın artırılması, rakiplere oranla daha yüksek performansa sahip olmak, daha kaliteli ürün üretmek ve üretilen kaliteli ürünleri rakiplere oranla daha düşük fiyata pazara sunmak ve müşteri isteklerine eksiksiz cevap verebilmek şirketlerin vazgeçilmez istekleri halini almıştır.

Müşterilerin istekleri ve beklentileri değişerek gelişmektedir. Her işletme de müşteri isteklerine en iyi şekilde cevap verebilmenin yollarını aramaktadır. Firmaların bu isteklere en iyi şekilde cevap verebilmeleri sadece kendi süreçlerini iyi yöneterek başarılabilir. Bunun için, firmanın müdahil olduğu “Büyük Resim”e bakıp önlemler alabilmek ve yönetilen firma dışındaki süreçlere de hâkim olmak gerekir. Bu süreçler yönetilirken tıpkı bir senfoni orkestrası şefi gibi davranılmalıdır. Bu süreçte yer alan her bir bireyin görevini zamanında ve istenilen şekilde icra etmesi gerekmektedir. Metaforik anlamda düşünmek gerekirse, nasıl ki senfoni orkestralarında enstrümanlar gereken yerde gereken notalara basmak ve gerektiği durumlarda solo ya da birlikte performans sergilemek zorundalar ise, aynı durum da şirketler ve birlikte çalıştıkları partnerleri için söz konusudur. Hiç de kolay olmayan bu yapıyı oluşturmak isteyen firmalar arayışlar içerisine girmişlerdir.

Kazançlarını ve giderlerini optimize etmek ve kontrol altına almak isteyen firmalar, arayışları ile yazılım teknolojilerini de harekete geçirmiş ve yeni eğilimlerin ortaya çıkmasına, yeni kavramların oluşmasına sebep olmuştur. İnternet’in kullanılabilir

gücünü, yeni iş süreçleri ile karıştırıp eski şirket limitlerini ve coğrafi engellemeleri ortadan kaldırarak işletmenin eylemlerini destekleyen ve hedeflerine ulaşmasına yardımcı olan bu yeni teknoloji Tedarik Zinciri'dir (Microsoft, 2013).

Tedarik zinciri, müşteri gereksinimlerini karşılamak için direkt ya da endirekt olarak bütün grupların birleşimidir. Bu gruplar, sadece üretici ve tedarikçi değil, aynı zamanda taşıyıcı, depocu, toptancı ve hatta müşterinin bizzat kendisini de içerir. Her organizasyon tedarik zincirinin anlamı aslında, müşteri ihtiyaçlarının giderilmesi olarak tanımlanabilir (Chopra ve Meindl, 2010).

Bütün tedarik zinciri tanımlarında, tedarik zincirlerin birbirinden bağımsız çok sayıda şirketten oluştuğu, bu şirketler arasında tedarikçilerden şirkete ve dağıtıcılara doğru, pazarlardan şirkete ve tedarikçilere doğru malzeme, bilgi ve nakit akışının olduğu, zincirlerin nihai müşteriyi de kapsadığı ve zincirde değer yaratan birbirinden farklı süreçlerin yer aldığı kabul edilmektedir (Gülşen, 2006).

Genel olarak düşünüldüğünde tedarik zinciri bir takım aşamaların oluşturduğu bir bütündür. Bu aşamalar şunlar olarak tanımlanabilir;

- Müşteri,
- Toptancı/Perakendeci,
- Dağıtıcı,
- Üretici
- Hammadde Tedarikçisi

Burada tanımlanan her birimin birbiri arasında bir ürün ve bilgi akışı söz konusudur. Böylesine kapsamlı bir yapıda, firmalar daha başarılı olmak ve rakiplerinin önüne geçmek için mevcut yapılarını tedarik zinciri felsefesinin temeline dayandırmaya çalışmaktadırlar. Planlarını tedarik zinciri ile birleştiren firmalar ürün, süreç ya da hizmet taraflı bir avantaj elde etmeyi başarabilirler. Eskiden firma dışında vukuu bulan olaylar, firma içinde gerçekleşen mühendislik, pazarlama, üretim, satış ve finans gibi aksiyomların idare edilmesi için yapılan planlarla karşılaştırıldığında hep ikinci sırada kalmaktadır. Günümüzde ise bir firmanın dış süreçlerinde meydana gelen olaylara

bakabilme kabiliyeti bilhassa kaynakların birlikte kullanılma faydasını belirlemek ve bu sayede yüksek pazar payına ulaşılmasında önemli rol oynamaktadır (Timur vd, 2013).

Firmaların stratejilerinde tedarik zinciri temeline yönelmelerinin birçok nedeni vardır. Şirketler yüksek maliyet, kötü yönetilen iş süreçleri, müşteri memnuniyetsizliği gibi nedenlerle baş edebilmeyi amaçlamaktadırlar. Bunun yanı sıra, teknolojiye yaşanan gelişmeler, bu süreçlerin daha kolay ve hatasız yönetilebilmesine yardımcı olmaktadır. Şirketler de bu teknolojik gelişmeleri kendi süreçleri üzerinde optimize etmeye çalışmaktadır. Bu optimize çalışmasının asıl amacı, tedarik zincirinde yer alan her bir aşamadaki (lojistik faaliyetler, stok yönetimi, kalite kontrol, hammadde tedariki, müşteri ilişkileri yönetimi vb.) kayıpları önlemek ve yanlışları gidermektir. Bunlardan başka, firmalar yeni teknolojik imkânlar sayesinde, eskiden ulaşılması imkânsız gibi görünen yeni pazarlara ulaşma isteği içine girmişlerdir. Kolay ve ucuz internet erişimi, sosyal ağların yaygınlaşması, e-ticaretin önem kazanması gibi teknolojik yenilikler firmaların bu isteğini mümkün kılmaktadır. Ayrıca büyük şirketlerin yanı sıra, bu teknolojik nimetlerden yararlanan küçük işletmeler de kendilerinde bu potansiyeli görme ve pazara girme isteği duymuşlardır. Ancak bu yeni pazarlarda başarılı olabilmek için süreçlerin değişmesi ve mevcut şirket yapısına uyarlanması gerekmektedir. Bu tür uyarlamaların başarılı olarak gerçekleşebilmesi için tedarik zinciri mantığının şirkette düzgün olarak işliyor olması gerekmektedir. Bu durum da tedarik zincirine verilmesi gereken önemi artırmıştır.

Tedarik zincirinin amacı, bu zincirin getirisinin maksimize edilmesidir. Bu getiri; müşteri için yaratılan değer ile zincirin tüm basamaklarının toplam maliyetinin farkı kadardır denilebilir (Chopra ve Meindl, 2010). Bu yüzdendir ki tedarik zinciri kararları firmanın kârlılık oranları ve maliyetleri üzerinde büyük etkiler yaratır. Tedarik zinciri üç ana karar aşamasından oluşur denilebilir. Bunlar; stratejik (dizayn), planlama ve operasyonel kararlardır. Bu kararlar uygulanma zamanına göre ayrılmıştır. Stratejik kararlar tedarik zinciri ayarlamaları ve düzenlemeleriyle ilgilidir. Bu kararlar son birkaç yılı kapsayan/kapsayacak olan uzun süreli kararlardır. Planlama kararları ise, üretim planlama, taşeronluk kontrat işleri, çalışanların terfii etmesi ya da işten çıkarılmaları gibi dört-beş aydan bir yıla kadar olan planları kapsamaktadır.

Operasyonel kararlar dakikadan saate hatta günlere kadar olan ve bir sıra izleyerek yapılacak olan planları içerir. (Örneğin; bir içecek fabrikasında bulunan dolum hattındaki günlük dolum planı...) Genel olarak toplamak gerekirse, stratejik kararlar planlama kararlarından, planlama kararları ise operasyonel kararlardan oluşmaktadır. Oluşan bu yapı da tedarik zincirinin meydana gelmesini sağlamaktadır.

2.2. Tedarik Zinciri Yönetimi

Günümüzde müşteri istekleri sınır tanımadan artmaya devam etmektedir. Hatta bu istekler, kimi müşteriler için kendilerine özel ürün veya kendilerine özel ürün servisi istemek gibi haller almıştır. (Örneğin, bazı otomobil üreticileri müşterilerden gelen istekler doğrultusunda, araçların iç dekor, koltuk tipi ve renklerini müşteri isteğine göre dizayn edip üretme yoluna girmişlerdir. Ya da bazı beyaz eşya firmaları, müşteriye özel servis atama yollarına başvurmuşlardır.) Birçok firma müşteri tarafından gelen bu isteklerin bir gereklilik durumu yarattığının farkına varmış ve tedarik zincirlerini müşterilerinin isteklerine göre yapılandırma yollarına başvurmaya çalışmışlardır. Ancak gelenekselleşmiş tedarik zinciri felsefeleriyle yönetilmeye çalışılan bu süreçler bir süre sonra patlak vermiş ve firmaların verimliliklerinin düşmesine neden olmuştur.

Tedarik Zinciri Yönetimi, 1980'li yıllardan itibaren dikkat çekmeye başlamış ve bir yönetim disiplini olarak görülmüştür. Bu disiplin örgütün dışsal çevresine odaklanan ve tedarik zinciri ortakları ile bütünleşmeyi temel alan bir yönetim felsefesidir. Tedarikçi performansı ile müşteri beklentilerini uygun bileşimde sunamayan geleneksel yaklaşımın yerini modern tedarik zinciri tasarımları almıştır. Yeni tasarımlar ile müşteri ne istediğini ifade etme becerisi kazanırken; bununla birlikte üretici de gecikme ya da şikâyet olmadan, istenen talebi müşterisine teslim edebilmektedir (Hoşgören, 2011). Yapılan bu tedarik zinciri tasarımları 1980'lerden bu yana birçok farklı isimle anılmaktadır. Bu süreç yönetimine daha önceleri, Ürün Zinciri Ağı, Değer Zinciri Ağı vb. gibi isimler verilmektedir. Bu tedarik zinciri tasarımlarına göre yeniden yapılanan bu süreç yönetimine günümüzde, Tedarik Zinciri

Yönetimi denilmektedir. Aslen daha önce sözü edilen bu terimler tedarik zinciri yönetimine benzemektedir fakat gerekliliklerini tam olarak karşılamamaktadır.

Literatürde tedarik zinciri yönetimi ile ilgili birçok tanımlama yapılmaktadır. Bunlardan bazıları şöyledir;

Tedarik zinciri yönetimi; ürünlerin, hammaddenin toplanmasından son ürün aşamasına kadar olan prosesin idaresini içine alan; firmaların tedarikçilerinin iç süreçlerinden, rekabet avantajlarını destekleyecek teknoloji ve kabiliyetlerinden nasıl faydalanılacağı konusuna kilitlenen ve geleneksel firma içi faaliyetleri, optimizasyon ve etkinlik hedefi güderek, ticari birliktelikler kurarak yayan bir yönetim felsefesi olarak ifade edilebilir (Tan vd, 1998). Tedarik zinciri yönetiminde amaç, işletmenin üretim kapasitesinin artırılması, pazar duyarlılığının geliştirilmesi ve tüketici ile işletme arasındaki ilişkilerin iyileştirilmesi yoluyla işletmenin rekabet gücünün geliştirilmesidir (Yaman, 2001).

Tedarik zincirinin iyi bir şekilde yönetilebilmesi için, müşteriye verilen hizmet ve maliyet terimleri arasında denge kurulmalıdır. Üretim, dağıtım ve lojistik faaliyet harcamalarını azaltarak maliyetleri düşük tutmaya çalışırken, müşterinin kinini kazanmamaya dikkat edilmelidir (Cevdet, 1998).

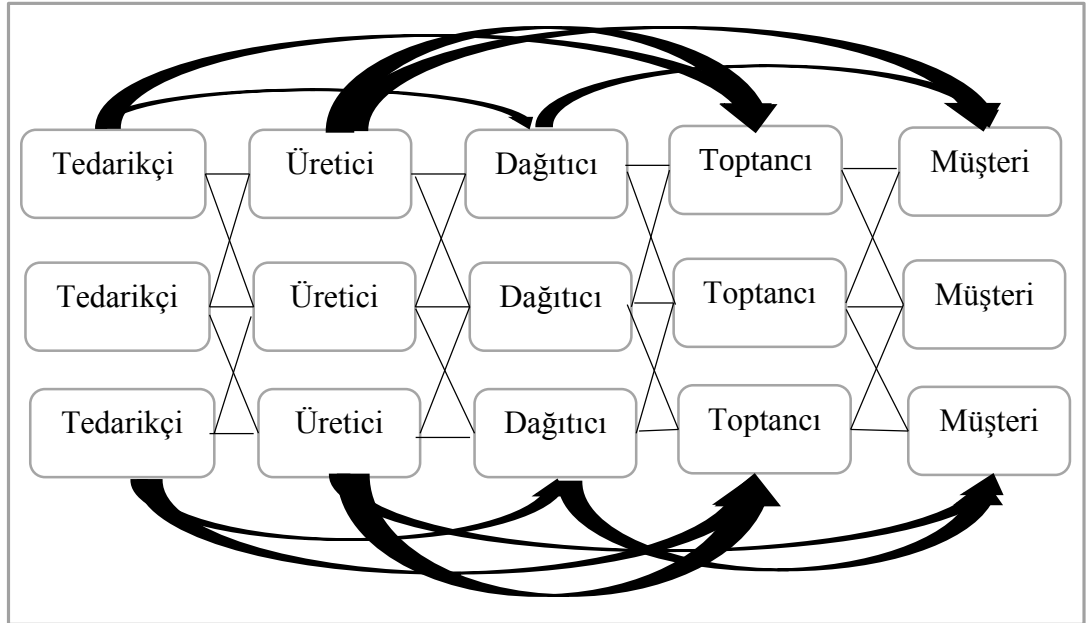
Tedarik zinciri yönetimi, pazar perspektiflerine göre satın alma ve dağıtım temellerine kurulu bir yapıyı, mevcut şirket dinamiklerine entegre edebilen bir yönetim organizasyonudur (Bolumole, 2002).

Tedarik zinciri yönetimi, yüksek düzeyde bilgi paylaşımı gerektiren ve şirket içi aktivitelerin yönetim elemanlarınca idare edildiği, kendisine bağlı diğer elemanları bir araya toplayıp, katma değer içeren bir sistemin yaratıldığı, ve şirketlere rekabet avantajı kazandıran bir entegrasyon modelidir (Handfield, 2002).

Tedarik zinciri yönetimi üç filozofiden oluşur. Bunlar; Yönetim Filozofisi, Uygulama Filozofisi ve Yönetim Prosesleri Filozofisidir (Gülşen, 2006).

Tedarik zinciri yönetimi bir felsefedir. Bu felsefeyi benimsemek için şirketlerin felsefeyle uyumlu bir biçimde çalışmalarına müsaade edecek yönetim faaliyetlerinin de yerine getirilmesi gerekmektedir (Gülşen, 2006). Buradan da anlaşılacağı gibi tedarik zinciri yönetimi sadece kuralların uygulanmasıyla hayata geçirilemez. Bu kuralları, adeta bir yaşam biçimi gibi benimsemek gerekir. Yönetim faaliyetlerinin bu süreçlere kesinlikle dâhil olması gerekmektedir.

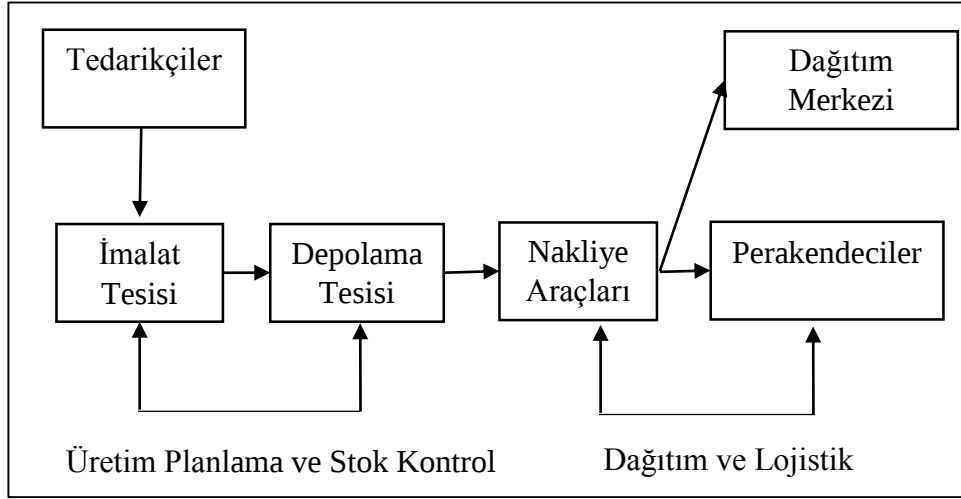
Tedarik zincirinin bir takım aktörlerden (Üretici, dağıtıcı, toptancı, tedarikçi vb.) oluştuğunu belirtilmiştir. Basit bir tedarik zinciri yapısına değinilmek gerekirse, bu yapı Şekil 2.1’de görüldüğü gibi beş ana bileşenden oluşmaktadır, Bunlar; tedarikçi, üretici, dağıtıcı, toptancı ve müşteridir. Her bir aşama arasında bilgi, malzeme ve para akışı söz konusudur. Bu akış genellikle tek yönlüdür ve nadiren de çift yönlü olabilir (Chopra ve Meindl, 2010).



Şekil 2.1 - Tedarik Zinciri Aşamaları

Tedarik Zinciri Sürecini daha fazla detaylandırmak gerekirse, hammaddeleri son ürünlere tahvil etmek ve sonrasında bu ürünleri müşterilere ulaştırma konularını içinde

bulunduran entegre bir üretim-dağıtım-teslim etme sürecidir. En üst noktada tedarik zinciri iki temel entegre süreci barındırır: Bunlar; Üretim Planlama ve Stok Kontrol Süreci ve Dağıtım ve Lojistik Süreci'dir (Timur vd, 2013). Şekil 2.2'de bu aşamalar görülmektedir.



Şekil 2.2 - Detaylı Tedarik Zinciri Aşamaları

Bu iki temel sürece değinilmek gerekirse;

- **Üretim Planlama ve Stok Kontrol Süreci:** Üretim işlemini sorunsuz ve eksiksiz bir şekilde gerçekleştirmek için yapılan planlamaların tümünü ve depolamayla ilgili tüm alt süreçleri kapsar. Yapılması oldukça zor ve detaylıdır. Malzeme (Hammadde), ekipman, makine ve personel için detaylı kapasite planlaması yapmayı gerektirir. Süreçlerin koordineli işlemesi için sürekli kontrol edilmesi şartı vardır.
- **Dağıtım ve Lojistik Süreci:** Ürünlerin gerekli yerlere zamanında ve istenilen miktarda ulaştırılması sorunu ile ilgilenir ve bu süreci planlar. Dağıtım işlemi direkt yapılacağı gibi, başka aktörler (Toptancı vb.) tarafından da yürütülebilir. Asıl hedef, müşteri memnuniyetini sağlamaktır.

Tedarik zinciri yönetimi aslında bir kaynak dağıtım ve optimizasyonu aracıdır. Planların detaylı bir şekilde organizasyonudur da denilebilir. Tedarik zinciri; ihtiyaçları karşılayıcı hizmetler sunarken, sistemin tamamına ait olan maliyetleri en aza indirmek için ürünlerin doğru miktarlarda üretilmesini doğru lokasyonlara doğru zamanda dağıtılmasını sağlayacak şekilde tedarikçileri, üreticileri, depoları ve perakendecileri verimli biçimde entegre etmeye yönelik çabadır (Timur vd, 2013).

Yukarıda da belirtildiği gibi, tedarik zinciri yönetiminin önem verdiği konular maliyet minimizasyonu ve müşteri beklentilerinin karşılanmasıdır. Bütün bunları yaparken de doğru zamanda, doğru yere dağıtım sağlamak için çabalar. Bu işlemi yapmaya çalışırken de tedarikçi, imalatçı, depocu ve perakendeci gibi aktörlerin verimliliği ile de ilgilenir. Süreç yönetimindeki verimin düşmesi, maliyetin artması ya da müşteri memnuniyetinin azalması olarak sisteme etki eder. Çağımızda müşteri beklentisinin en genel hali; istenilen ürünü kalitesinden taviz vermeden istediği yerden temin edebilmesi şeklinde tanımlanabilir. İyi bir tedarik zinciri yönetimi ise bunu karşılamayı amaç edinmelidir.

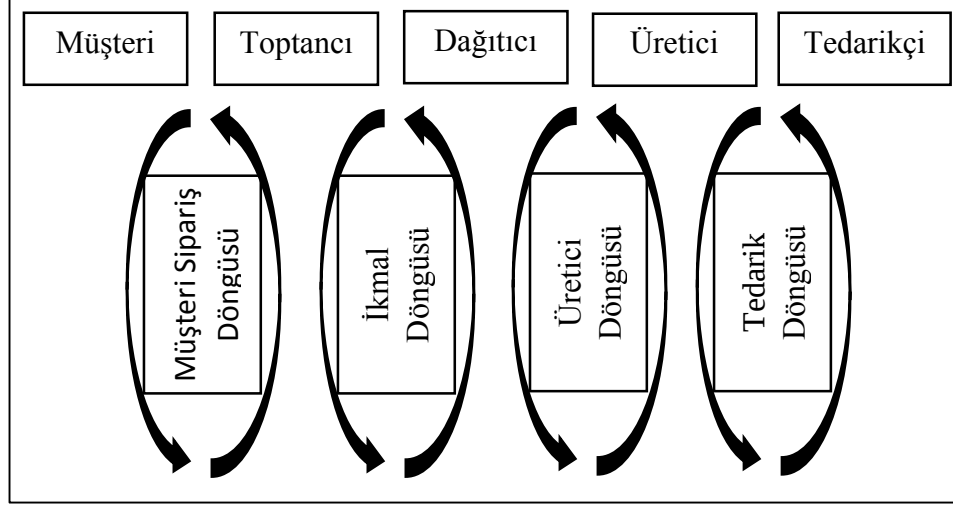
Tedarik zinciri, farklı yerlerde ve sürekli olarak akan ve belli bir dizi yönünde devam eden asıl amacı müşteri ihtiyacını karşılamaya yönelik işlevler bütünüdür. Bu işlemler akışı, dışardan bakıldığında iki farklı boyut olarak gözükür (Chopra ve Meindl, 2010). Bunlar;

- Döngü Görünümü
- İtme/Çekme Görünümü 'dür.

2.2.1. Döngü Görünümü

Tedarik zinciri süreçlerinin her birini bir sonraki basamağı ile olan ilişkisini incelemektedir. Bu süreçlerin başarılı olarak devam edenin her birini kendi ile bir sonraki arasında bir döngü olduğu söylemektedir.

Şekil 2.3’de de görüldüğü gibi bu süreçlerin her biri kendisi ile bir sonraki süreç arasında bir döngüyü oluşturur. (Chopra ve Meindl, 2010)



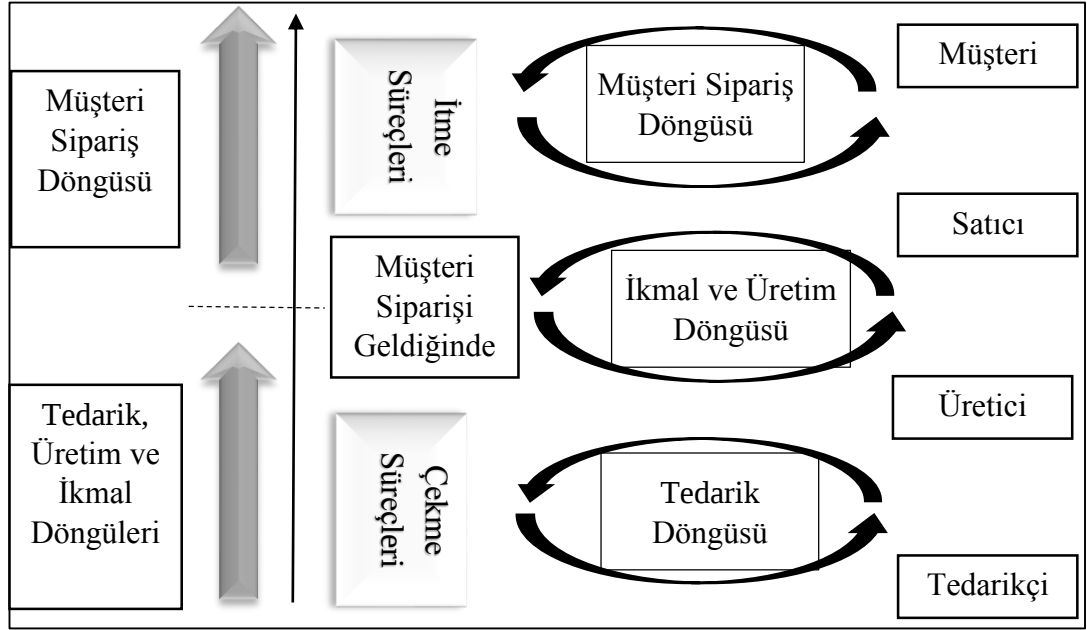
Şekil 2.3 - Tedarik Zinciri Süreç Döngüleri

Bu döngülerin her biri başarılı iki süreç sonrası oluşur. Beş sürecin işlenmesi dört tane başarılı döngünün olduğu anlamına gelir. Bu örnekte de belirtildiği gibi bütün firmaların tedarik zinciri süreçleri beş aşamadan meydana gelmez. Her firmaya veya üretilen ürüne göre değişiklik gösterebilir.

Tedarik zincirinde de üretilen ürünün özelliklerine göre aşama sayısı değişiklik gösterebilmektedir. Ayrıca ürünler ve bazen ara ürünler, yeniden işlenmek üzere üretim yerlerine geri döndüğünde veya yeniden kullanılabilir ürünler geri dönüşüm için pazarlardan dağıtım merkezlerine geri döndüğünde yukarı yönlü (upstream) bir akış izlemektedirler (Gülşen, 2006).

2.2.2. İtme/Çekme Görünümü

Tedarik zincirindeki süreçleri müşteri siparişine verilen yanıtı göre iki ana kola ayırır. Klasik itme/çekme görünümü için örnek Şekil 2.4’de verilmiştir (Chopra ve Meindl, 2010).



Şekil 2.4 - Tedarik Zinciri Süreçlerinde İtme/Çekme Görünümü

Bu süreçlerde iki önemli nokta vardır. İtme sürecinde, müşteri siparişi geldikten sonra talep belli olduğu için sürecin işleyişi çekme sürecinden farklıdır. İtme sürecinin talebi bilindiği için çekme sürecine göre avantajı olduğunu söyleyebiliriz. Çekme sürecinde ise tahmin yürütülerek süreç işletilir. Eğer çekme sürecinde başarılı olmak isteniyorsa doğru tahmin araçları kullanılmalıdır. İtme süreci Reaktif, çekme süreci ise Proaktif olmayı gerektirir.

Tedarik zinciri yönetimi sözcüğü 1980’li yılların sonlarına doğru ortaya çıkan ve üzerindeki ilginin giderek arttığı görülen bir terimdir (Nahmias, 2009). Simchi-Levi (1999)’ye göre tedarik zinciri, hem müşteri isteklerini karşılayan hem de maliyetleri

en aza indiren ve bunu yaparken de ürünleri doğru miktarda, doğru zamanda ve müşteriye memnun edecek şekilde hareket eden üretici, depocu, toptancı gibi aktörlerden oluşan bir dizi yaklaşım bütünüdür. Bu yapıda asıl önemli olan, tahmin edilmesi güç olan müşteri talebini daha iyi ve hızlı karşılamak için tedarikçilerle daha yakın ilişkiler kurmaktır. Bu işbirliğinde her bir aktöre önemli paylar düşmektedir.

Araştırmacılar ve uygulamacılarca uzun bir süre tedarik zincirindeki çeşitli süreçler birbirinden ayrı olarak ele alarak incelenmiştir. Ancak son yıllarda tedarik zinciriyle ilgili faaliyetler bir bütün olarak ele alınmış ve tedarik zincirinin performansı, tasarımı ve analizi konularına giderek artan bir biçimde yer vermeye başlanmıştır (Timur vd, 2013).

2.2.3. Tedarik Zinciri Yönetimi Süreç Gereklilikleri ve Zorlukları

İletişim, genellikle uzak mesafelerde bilginin elektronik yollarla iletimi olarak tanımlanmaktadır. Artık günümüzde iletişim dendiğinde, sadece telefon hatları üzerinden sesin gönderimi değil, bilgisayarların kullanımıyla bir noktadan başka bir noktaya dijital veri gönderiminin sağlanması da anlaşılmaktadır (Gökçen, 2002). İletişim ve bilgi aktarımı, tedarik zinciri yönetimindeki diğer basamakların koordineli bir şekilde işlemesi için gerekli ve kaçınılmazdır. Bilgi, tedarik zinciri için gereklidir, çünkü bilgiler ışığında kararlar verilmektedir. Müşterinin ne istediği, stokların ne oranda kaldığı, üretilen ürünün nereye ve ne miktarda gönderileceği gibi bilgilerden yoksunluk, yönetimi işlevsiz bir duruma sokmaktadır. Ancak, bilginin de bir takım özelliklere sahip olarak bu sistemde dolaşması gerekmektedir.

- ✓ Bilgi kesin olmalıdır.
- ✓ Bilgi zamanında erişilebilir olmalıdır.
- ✓ Bilgi doğru türlü olmalıdır.
- ✓ Bilgi paylaşılmalıdır.

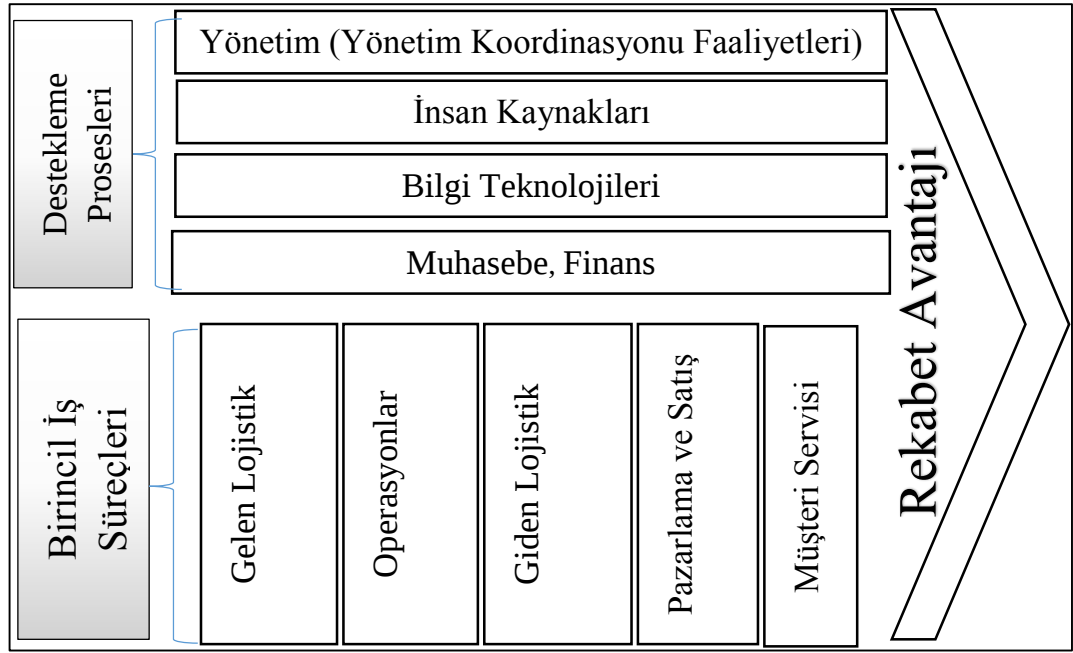
Bu özelliklere sahip olmayan türde bilgi, tedarik zincirinde aksamalara ve karışıklıklara neden olabilir. Tedarik zinciri yönetim sürecinde, gerekliliklerden birisi de bu özelliklere sahip olan bilgidir.

Tedarik zinciri yönetimi oldukça zor bir iştir. Bu süreçte karşılaşılan zorluklar şu şekilde sıralanabilir;

- Tüm maliyetlerinin en aza indirildiği ve aynı zamanda sürecin hizmet seviyesinin muhafaza edildiği bir tedarik zinciri yapısı oluşturmak,
- Belirsizliklerin en aza indirilmesi ve yönetimi (Müşteri talebi, ekipman arızaları...)
- Dağıtım ağı konfigürasyonu ve optimizasyonu,
- Stok kontrolünün iyi yönetilmesi (Malzemeler ve artan parça stokları yönetimi, stok maliyetlerinin azaltılması)
- Tedarikçi seçimi ve tedarikçi anlaşmaları
- Dış kaynak kullanımı stratejileri

2.2.4. Değer Zinciri

Firmaların rekabet stratejisi olarak adlandırılan stratejilerinin temelinde müşteri öncelikleri, ürün maliyetleri, teslimat süreleri, ürün çeşitliliği ve kalite kavramları vardır. Bu stratejilerle tedarik zinciri stratejilerinin süreçleri iç içe girmiş vaziyettedir. Bir tedarik zincirinde müşteri memnuniyeti, ürün maliyeti, teslimat süresi gibi süreçler hayati önem taşımaktadır. Bu nedenle, tedarik zinciri stratejileri ve rekabet stratejisinin ortak bir yapı sergilediği söylenebilir. Sergilenen bu ortak yapının adı “Değer Zinciri” olarak adlandırılır (Chopra ve Meindl, 2010).



Şekil 2.5 - Porter'in Değer Zinciri

Değer zinciri konsepti, Micheal Porter tarafından geliştirilmiştir. Ürünlere veya servislere değer katan bir dizi aktivitenin oluşumunu işler. Değer zincirinde birincil aktiviteler olarak adlandırılan kısım; üretim, lojistik faaliyetler, satış ve pazarlama gibi süreçleri kapsamaktadır. Destekleme prosesleri ise birincil süreçleri destekleyen ve geneli günlük operasyonlardan oluşan faaliyetlerdir (O'Brien ve Marakas, 2009). Şirket yönetiminin esas amacı bu değer zincirini geliştirmektir. Değer zincirinin en önemli basamaklarından biriside, yeni ürün geliştirme basamağıdır. Bu basamağı birçok süreç takip eder. Ürün geliştirme basamağı çoğu firmanın ayakta kalabilmesi ve pazarda rekabet avantajını kaybetmemesi için üzerinde önemle durulan bir süreç halini almıştır. Örneğin bir teknoloji firması, yeni ürünler üretemezse kısa süre içerisinde marketteki varlığını yitirecektir. Değer zincirinde önem teşkil eden bir diğer süreç de satış ve pazarlamadır. Her firmanın ilk hedefi kâr etmektir. Aynı şekilde diğer süreçlerde bu zincirin vazgeçilmez parçalarıdır. Birincil süreçleri destekleyici iş süreçleri olan süreçler de bu zincirin devamlı ve düzenli işlemesine yardımcı olur.

2.3. Yönetim Süreçleri Yapısı Bakımından Tedarik Zinciri Yönetimi

Tedarik zinciri yönetimi, işletme prosesleri ile tedarik zincirini harmanlayan bir entegrasyon aracı görülen ve günümüzde çok revaçta olan bir yönetim şeklidir. Bu entegrasyonun uygulanmasında üç temel eleman göze çarpmaktadır. Bunlar: Tedarik Zinciri Ağ Yapısı, Tedarik Zinciri Prosesleri ve Yönetim Bileşenleridir. Tedarik zinciri ağ yapısı, bir yandan satın alma, üretme, depolama, dağıtma gibi kararları mevcut yapıya entegre edebilmek, diğer yandan da hedefleri ve amaçları başarabilmek için önemli bir role sahiptir. Başka bir taraftan da düşünecek olursa, bu ağ yapısı, bir takım standart prosesler için rasyonel kararlar verilebilmesine olanak sağlar. Yönetim bileşenleri ise kurumlarda belirli bir düzenin işleyebilmesi için gerekli ve zorunludur. Bu bileşenler, mevcut durumun planlara uyup uymamasına ya da hedeflenen amaca ulaşmak için neler yapılmasına karar veren yetkili merciidir. Doğru kararlar alınmasına yardımcı olur. Bir nevi merkezi kontrol mekanizmasıdır denilebilir.

Dünya çapınca, tedarik zinciri yönetimi için kalıp haline gelmiş bir takım kurallar koymaya çalışan kurumlar vardır. Bu kurumların yanı sıra, bazı yazılım firmaları da bu konuyla ilgilenmektedirler. Evrensel Tedarik Zinciri Forumu, (GSCF - Global Supply Chain Forum) bu konu hakkında en çok fikir alışverişi yapılan organizasyonlardan biridir.

Evrensel tedarik zinciri forumu, tedarik zinciri yönetimini “Tedarik Zinciri Yönetim Proseslerinde Sekiz Anahtar” olarak adlandırılan süreçlerde toplamıştır. Bu sekiz başlık içeren süreçler, son kullanıcıdan tedarikçiye kadar olan iş süreçlerine entegre edildiği takdirde, firmaya katma değer sağlayan bir tedarik zinciri yönetimine sahip olunacağını savunmuşlardır (Lambert, 2005).

Sekiz temel başlık şu şekilde sıralanmıştır (Cooper vd. 1997);

- ✓ Müşteri İlişkileri İdaresi
- ✓ Müşteri Servis İdaresi
- ✓ Talep Yönetimi
- ✓ Sipariş Açma

- ✓ İmalat Akış Yönetimi
- ✓ Tedarikçi İlişkileri Yönetimi
- ✓ Ürün İyileştirme ve Reklamcılık
- ✓ Getiri Yönetimi

Bu sekiz anahtar, tedarik zinciri boyunca süreçler içerisine ayrı ayrı yeri vardır ve diğer süreçlere oranla daha baskın yapılar sergilerler. Bu süreçlerin firma felsefelerine yerleşik olarak oturtulması için detaylı süreç uygulama planlarının geliştirilmesi gerekir. Önce firma içinde, daha sonra da firmalar arası çalışılmalıdır.

Tedarik zinciri yönetimi hakkında çokça fikrin üretildiği önemli kurumlardan biri de Tedarik Zinciri Konseyi (SCC - Supply Chain Council)'dir. Bu topluluk da konu hakkında bir takım fikirler ortaya atmaktadır. Ortaya atılan fikirlerden birisi de SCOR Modeli (Supply-Chain Operations Reference Model) (Tedarik Zinciri Operasyonları Referans Modeli) olarak adlandırılan modeldir.

SCOR modeli, tedarik zinciri konseyine katılan firmaların çabaları neticesinde ilk defa 1996 yılında oluşturulmuştur. Endüstride daha kolay ve verimli uygulanabilmesi için 12 yılda dönem dönem yenilenerek ve detaylandırılarak bugünkü son halini almıştır. Bu model tedarik zinciri yönetimi için standart kabul edilmiş, dünyadaki ilk ve tek örnek model olmuştur (Büyüközkan, 2008).

Çizelge 2.1 – SCOR Modeli

SCOR Prosesi	Tanımlar
Planlama	Bu süreç tedarik etme, üretim, dağıtma gibi süreçlerin işlemesi için yapılan planlardır.
Tedarik	Üretim ya da servis için gerekenlerin tedarik edildiği safhadır.
Üretim	Sipariş veya tahminlere göre gerçekleştirilmesini kapsar.
Dağıtım	Üretilen ürünleri ya da hizmetin müşterilere ve tüketicilere kavuşturulması kısmıdır.
İade	Tedarikçilere hammadde iadesi ya da üreticiye biten ürün iadesidir.

SCOR modeli temelde şu maddeleri barındırır (Büyüközkan, 2008);

- ❖ Tedarik Zinciri Yönetiminde proseslerin standartları
- ❖ Süreçlerin verimlilik takibi için kullanılacak standart ölçütler
- ❖ Süreçlerin meydana gelmesinde kullanılacak ortak yöntem
- ❖ Değişik sektörlerdeki en başarılı uygulama örnekleri
- ❖ İşlemlerin verimliliğini yükseltmek için uygun yazılımlar
- ❖ Sınıfında en iyi performansı elde etmek için olası iyileştirme çalışma örnekleri

Buna göre, şirketler bu modeli uygulamak için öncelikle kendilerinde bulunan mevcut süreçleri yukarıda bulunan SCOR modelindeki anlatılan süreçlere göre analiz edip, daha sonra ise buna göre yapılandırma yoluna gitmelidirler.

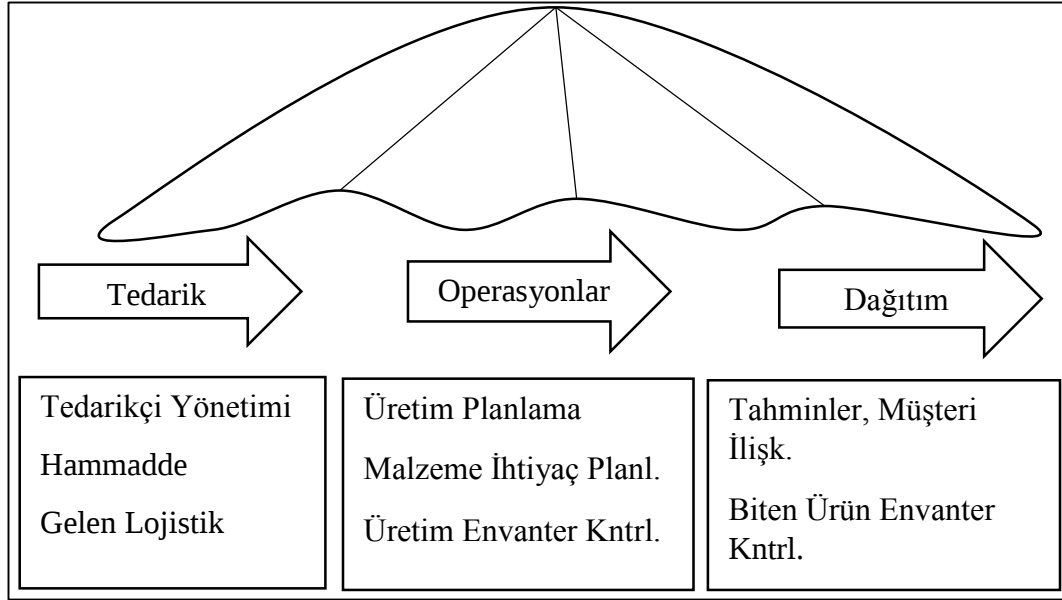
Anlatılan Sekiz Anahtar ve SCOR Modellerini karşılaştırdığımızda, her iki modelin de aslında belirli standartlar yaratma çabası içinde olduğu görülmektedir.

2.4. Tedarik Zinciri Ve Lojistik

Lojistik terimi, Yunan menşeli olup, hesap yapmada kabiliyetli, herhangi bir sebebe yönelik aritmetik bağdaştırma manasına gelen “logistikos” kelimesinden farklılaşarak türemiştir. İlk olarak 1840 yılında Fransız Akademisi tarafından, taşımacılık şekillerini bir araya getiren ve organize eden manasına gelen “logistique” olarak tanınmıştır (Alagöz ve Ceran, 2007). Tedarik zinciri ve lojistik kavramları birbirleriyle en çok karıştırılan terimlerdir. Bu iki terimin birbiriyle yakın anlamlı olduğu düşünülebilir. Lojistik kelimesi askeri kökenli olup kritik zamanlarda malzeme ve personelin taşınmasıyla ilgili problemleri içerir. Daha sonralarında ise işletme dünyası tarafından sahiplenilmiş, profesyonel topluluklar ve akademik programlarda sıkça kullanılan bir ad olarak yer edinmiştir (Nahmias, 2009).

Lojistik, doğru malzemenin doğru miktar ve durumda, doğru yerde ve zamanda, doğru tüketiciye, doğru fiyatla ulaştırılmasını sağlamak için yapılması gereken faaliyetlerin tamamı olarak tanımlanmaktadır (Sürmen ve Aygün, 2006). Çoğu yazar Lojistik'in

Tedarik zinciri yönetimiyle ilişkili olduğunu görüşüne katılmaktadır. Aslında tedarik zinciri, lojistik faaliyetleri de içine alan bir oluşumdur. Şekil 2.6’da görüldüğü gibi bu yapı tedarik zincirini gösterir ve bu zincirin içinde lojistik faaliyetleri vardır. Bu şekle “Tedarik Zinciri Şemsiyesi” adı verilir.



Şekil 2.6 - Tedarik Zinciri Şemsiyesi

Bir başka deyişle, lojistik faaliyetleri birleşerek bir bütün olan tedarik zincirini oluşturur. Bu halkalar tedarik zincirinin hayati öneme sahip halkalarıdır.

2.5. Tedarik Zinciri Yönetiminin Önemi

Gün geçtikçe, işletmeler yoğunlaşan rekabet altında çalışmaya doğru devam etmektedirler. Bu yoğun rekabet baskısı altında faaliyetlerini yürüten işletmeler faaliyetlerini, müşterilere değer sağlama ve minimum maliyetle kaliteli ürün sunma boyutuna dayalı olarak yönetmektedirler. Ancak küresel rekabetin sürdürülebilmesi için bunlar yeterli olmamaktadır. Dinamik piyasalarda işletmelerin etkinlikleri artık,

hız ve bilgi işleme becerilerine göre tanımlanmaktadır (Bedük, 2009). Yoğun rekabet ortamında faaliyet göstermek zorunda olan işletmelerin ayakta kalabilmesi için kullanılan, modern üretim ve dağıtım yönetimi alanındaki önemli yaklaşımlardan birisi de tedarik zinciri yönetimidir (Gülşen, 2006). Çağımızda, işletmelerin tek başlarına rekabetçi bir yapı sergilemek yerine, bu yapıyı içlerinde bulundukları tedarik zinciri elemanlarıyla birlikte sergileme gerekliliği oluşmuştur. Bu ortamda işletmelerin de rekabetçi kalabilmeleri için beraber iş yürüttükleri tedarikçileri ve müşterileri ile işbirliği yollarını daha da üst seviyelere taşıyacak iş birlikteliği prensibi ile hareket etmeleri, güven ortamı sağlamaları ve iş süreçlerini birbirleri ile paylaşmaları gerekmektedir. Böylelikle tedarik zinciri içinde sınırların kaldırılması ile meydana gelecek bir zincir idamesi ile bütün zincir üyeleri için daha çok fayda kazanma olanağı oluşacaktır (Özdemir, 2004). Tedarik zinciri yönetimine önem veren firmaların, müşteri taleplerini hızlı ve kusursuz yerine getirme yetileri artar. Bu nedenlerden dolayı tedarik zinciri yönetimi önemlidir.

2.6. Tedarik Zinciri Yönetiminin Faydaları

İyi işleyen bir tedarik zinciri yönetimi, firmanın üretim, dağıtım, satın alma, pazarlama gibi birçok faaliyetini olumlu yönde etkileyerek; müşteri memnuniyetinin artmasına, işletme etkinliğinin ve verimin artmasına, maliyetleri düşürerek daha yüksek kazanç ile birlikte dengeli büyümenin imkânını sağlamaktadır. Yapılan bir araştırmaya göre, tedarik zinciri yönetiminin şirketlere sağladığı faydaların parametreleri Çizelge 2.2’de verilmiştir.

Çizelge 2.2 – İyileşme Parametreleri

Maliyetlerin İyileştirilmesi	% 25 - 50
Fiili Kapasitelerin Artması	% 10 – 20
Envanterde Azalma	% 25 – 60
Talep Tahmin Doğruluğu	% 25 – 75

Çizelge 2.2 (devam)

Tedarik Çevrim Zamanının Azalması	% 35 – 55
Lojistik Maliyetlerinin Azaltılması	% 30 – 45
Verimlilik Yükselişi	% 15 – 20
Kapasite Artışı	% 20 – 30

Tedarik zinciri süreçlerini kendi süreçlerine entegre edebilen firmaların sağladıkları yararlar şu şekilde sıralanabilir;

2.6.1. Temel Yetenek (Alanında Uzmanlaşma) (Core Competence)

Şirketlerin sahip olduğu kaynaklar ve değerlerin tamamı stratejik açıdan yüksek öneme sahiptir. Bazı kaynak ve yetenekleri açısından rakiplerine göre kötü ve değersiz olabilirler. Fakat bu koşullar altında dahi iyi ortaya konulacak bir strateji sayesinde, yönetim şirketin kapasite ve kaynaklarına ilişkin ihtiyaç duyulan bilgiye sahip olursa ve bu bilgiyi iyi yönetebilirse zayıf alandaki rekabetten firmayı kapasitelerinin verimli kullanımını sağlayarak kâr elde edebilecek fırsatlar oluşturacağı ve başarılı olacağı alanlara yönlendirebilir (Bakırtaş ve Bakırtaş, 2008). Tedarik zinciri yönetimi firmaların temel yeteneklerinin ne olduğunu ortaya çıkarır ve bu konuda uzmanlaşmaya yardımcı olur.

2.6.2. Maliyetlerde Azalma

Maliyet yönetiminin esas amacı, küresel pazarlarda kalite, maliyet, zaman, ve fonksiyonellik açısından rekabet edilebilir mal ve hizmet üretiminde kaynakların etkin, verimli kullanımı için karar vericilere destek olacak verileri ulaştırmaktır. Bu nedenle maliyet yönetimi, maliyet verilerine göre bir işletmede kararların, potansiyellerin ve süreçlerin düzenlenmesini söylemektedir (Alagöz ve Ceran, 2007). Tedarik zinciri yönetimi süreçlerin en iyi şekilde kontrol edilmesini ve düzenlenmesini

sağlar. Bu nedenlerdir ki, iyi yönetilen bir tedarik zinciri maliyetlerin azalmasına yardımcı olur.

2.6.3. Süreç Esnekliği

Esneklik, istek dışında cereyan eden olaylara karşı aksama yaratmadan (yaratılıyorsa da bu aksaklığı en aza indirgeyerek) sürece devam edebilme yeteneği olarak tanımlanabilir. Esnekliğin birden fazla çeşidi vardır. Makine, malzeme, üretim gibi çeşitleri olan esneklik, tedarik zincirinde önemli bir yere sahiptir.

Dış faktörlerden dolayı oluşan istikrarsızlıklarla ve değişen durumlarla baş etmenin yolu olarak betimlenen esnekliğin, toplam imalat performansının da kritik bir ölçütü olması sebebiyle herhangi bir imalat sisteminin mühim hedeflerinden birisi olması gerektiği ifade edilmektedir (Gupta ve Somers, 1992). Tanımda da belirtildiği üzere, esneklik kavramı tedarik zinciri için önemlidir. Esnekliği yüksek olan firmaların tedarik zinciri yönetimleri de başarılı olmaktadır.

2.6.4. Yüksek Verimlilik

Verimlilik, kısaca tanımlamak gerekirse, çıktıların girdilere oranıdır. Bu tanım, herhangi bir kuruluş ya da tüm olarak bir ekonomi için de geçerlidir. Daha basit terimlerle tanımlanırsa, verimlilik üretilen miktarla, bunun üretiminde kullanılan herhangi bir kaynak arasındaki basit bir aritmetik orandır. Birçok verimlilik tipi vardır. Bunlardan bazıları; malzeme verimliliği, makine verimliliği, işgücü verimliliğidir (MPM Yayınları, 2004). Tedarik zinciri yönetimi, kaynak dağılımlarını optimize ettiği için verimlilik üzerinde iyileştirici yönde etkisi vardır.

2.6.5. Stok Seviyelerinde Azalma

Tedarik zinciri yönetimi, şirketleri bir takım malzeme yönetimi yazılımları kullanmaya sevk etmektedir. Bu yazılımlar, süreçleri daha iyi kontrol etmeye ve eldeki malzeme durumlarını anlık takip edebilmeye yardımcı olur.

Ana imalat planının ihtiyacı olan ve ürün ağaçları aracılığı ile tespit edilen malzemeler yarı mamuller, stoklar ve mevcut satın alma siparişleri göz önünde bulundurularak doğrudan ya da ekonomik sipariş miktarı kadar sipariş verilerek tedarik edilir (Ersezer, 2012). Böylelikle gereksiz yere stokların artması engellenmiş olur ve stok seviyelerindeki gereksiz artışlar engellenir.

2.6.6. Ürün Kalitesinde Yükselme

Tedarik zinciri yönetimi, firmaların rekabet edilebilir fiyatlarla yüksek kaliteli ürünleri ve bileşenleri temin edebilmesi için tedarikçileriyle birlikte çalışabilme kabiliyeti olarak anlatılabilir (Yüksel, 2002). Yüksek kalite standartlarını sağlamak için bu ürünlerin illaki firma tarafından üretilmesi şart değildir. Bu ürünler tedarikçilerden de temin edilebilir. Firmanın kendi yetileri, bu ürünü üretmeye yetmeyebilir. Belki de firmanın kendi bünyesinde üreteceği ürün diğerlerinden alacaklarından daha kalitesiz ve pahalı olacaktır. Bunun için, bu ürünü en iyi üreten firmalardan alınıp kullanılması daha faydalı olacaktır. Fakat tedarik zinciri yönetim konseptinde, tedarikçiler ile uzun süreli iş ilişkileri desteklenir. Bu ürünlerin diğer satıcılardan pahalıya alınıp kullanılmasındansa, ikili işbirliği çerçevesinde alınacak ürünün diğerlerine oranla daha ucuza ve zamanında satın alınması sağlanır. Böylelikle ürün geneline bakıldığında bir kalite artışı gözlenir.

2.6.7. İleri Seviyede Teknoloji Kullanımı

Tedarik zinciri, tedarikçiler müşterilerden uzakta olduğunda söz konusu uzaklığı kapatmaya fayda sağlamaktadır. Bu konudaki en önemli araç, kullanılan

teknolojilerdir. Buradaki amaç, imalat konumunu teslim ya da satın alma konumu ile birleştirmektir. Asıl amaç ise, ürünün fiziksel seyrini takip eden bilgiyi elde etmektir. Böylelikle, gerçek bilgi ile yapılan planlama, takip ve teslimat süresi tahminleri yapılabilir (Sevinç, 2008). Bu nedenler, tedarik zinciri yönetiminde teknoloji seviyesinin kullanımını ileri seviyelere taşımaya zorlar.

2.7. Tedarikçi Seçim Problemi

Günümüzde gelişen teknoloji sayesinde, üreticilerin ürettikleri ürünlerin miktarı ve çeşidi artmaya başlamıştır. Ürün çeşitliliği nedeniyle üreticilerin tüm ürünlerini ve bu ürünleri oluşturan parçaları kendileri üretmesi hem fazla maliyetli hem de zaman alıcı bir süreç halini almıştır. Verilmek istenen doğru kararlardan biri de firma için uygun olan tedarikçinin seçimidir. Doğru yerde, doğru zamanda ve miktarda en iyi kalitede ürün veya hizmet sağlayan tedarikçinin seçilmesi, tedarik zinciri yönetiminin de başarısı açısından son derece önemlidir. Doğru tedarikçinin seçimi ve tedarikçinin kalitesi, uzun dönemde başarılı olmak için önemli bir adımdır (Lu, 2011). Bir müşterinin satıcıdan beklentisi, en kaliteli ürünü en uygun fiyata ve zamanında teslim almaktır. Üreticinin de müşteri isteklerini eksiksiz olarak karşılamak için bu süreçleri iyi yönetebilmesi gerekmektedir. Bu işin ise başlangıç noktası en iyi tedarikçinin seçimidir. Üretici firma, tedarikçiden istediği kalitede malzeme alamazsa, beklenen süre içinde ürünü teslim alamazsa ya da ürünü uygun fiyata temin edemezse müşterinin isteklerini de karşılayamaz ve bu süreç bir problem halini alır. Doğru tedarikçi seçildiğinde, hem müşteri memnuniyeti artar hem de satın alma ve tedarik maliyetleri düşer.

Tedarikçi seçimi problemi, kısaca, üretim için gerekli maddelerin, yarı mamul ve diğer malzemelerin kimden ve ne kadar alınacağını belirlenmesi olarak tanımlanabilir (Güner, 2005). Tedarikçi seçimi yapmanın amacı en basit anlamda, uygun maliyetle firmanın ihtiyacını karşılayacak kişilerin seçimidir. Organizasyonlar, faaliyetlerini sürdürebilmek için birçok tedarikçi firmayla çalışmak zorundadırlar. Tedarikçi firmaların bir grup adayın içinden seçilmesi zor bir karar problemidir (Dağdeviren ve Eren, 2001). Bu koşullar çerçevesinde tedarikçi seçimi firmalar için hayati önem taşır.

Geçmiş yıllarda yapılan çalışmalarda da görüldüğü gibi, en iyi tedarikçiyi belirleme işi, stratejik anlamda firmalar için başarının anahtarı olmuştur (Dobler vd., 1990; Liao ve Kao, 2011; Aghajani vd., 2011).

Genel anlamda özetlemek gerekirse, üretici firmaların kendi belirledikleri özellik ve standartlarda üretim yapan başka üretici firmalar içinden, kendisi için uygun olan üretimi yaptırmak adına firma belirleme problemine tedarikçi seçim problemi denilebilir. Tedarikçi seçim probleminde birlikte çalışılacak tedarikçi sayısının belirlenmesi, tedarikçiden alınacak ürüne karar verilmesi gibi birtakım sorulara yanıt aranır. Ghodsypour ve O'Brien (1998)'ın yaklaşımına göre temelde iki çeşit tedarikçi seçme problemi üzerinde durulur. Bunlar;

(1) Kısıt Olmayan Tedarikçi Seçme: Başka bir söylemle, bütün tedarikçilerin üreticinin talep, miktar ve teslimat gibi tüm ihtiyaçlarını karşıladığı bir tedarikçi seçimi.

(2) İçinde Kısıt Barındıran Tedarikçi Seçme: Kapasite, kalite vb. kısıtlar barındıran bir seçimdir. Burada tedarikçi, üreticinin hiçbir gereksinimini tam olarak karşılayamamaktadır. Bu sebeple üretici isteklerinin bir kısmını başka firmadan bir kısmını ise başka firmalardan tedarik eder. Bu olay kalite ya da esneklik gibi bazı sıkıntıların ortaya çıkmasına sebep olabilir.

Birinci kısımda bahsedilen tedarikçi seçme işi “Tek Kaynaklı” olarak da adlandırılabilir. Burada yöneticinin tek bir karar vermesi ve onu uygulaması yeterli olmaktadır. Yöneticinin vermesi gereken tek karar, hangi tedarikçinin alternatifler arasında en iyisi olduğuna dair verilecek olan karardır.

İkinci kısımda bahsedilen tedarikçi seçme işi ise “Çok Kaynaklı” olarak adlandırılır. Bu kısımda verilen kararda seçilen tedarikçinin üreticinin tüm ihtiyaçlarını tam olarak karşılayamadığını bundan dolayı da her iş için en uygun olan tedarikçinin seçilmesi gerekliliği dikkate alınarak seçimler yapılması gereklidir. Yöneticinin genel anlamda iki soruya yanıt aradığı farz edilir. İlki “Hangi tedarikçiyi seçmeliyim?” sorusudur. Diğeri ise “Seçilen tedarikçiden ne kadar satın almalıyım?” sorusudur.

2.8. Tedarikçi Seçimi Problemini Gidermek İçin Kullanılan Adımlar

Çok Ölçütlü Karar Verme (ÇÖKV) süreçlerini de içine dâhil etmesinden kaynaklı olarak, tedarikçi seçme işi karmaşık bir yapı sergilemektedir. Bu problemi gidermek için yapılan çalışmalardan en önemli olduğu düşünülen iki çalışmadan bahsedilecektir. Bu çalışmalardan birisi Mendoza (2007)'nin yaptığı çalışma diğeri ise De Boer vd. (2001)'nin yaptıkları çalışmadır. Bu çalışmalar, problemi gidermek için izlenmesi gereken birtakım basamaklar oluşturmuşlardır. Mendoza (2007)'nin bahsettiği üzere tedarikçi seçim problemleri 7 temel adımdan oluşan bir süreçtir:



Şekil 2.7 - Tedarikçi Seçim Problemini Gidermek İçin İzlenen Adımlar

Adım 1 - Gereksinimlerin Belirlenmesi: Tedarikçi seçim probleminin nihai çözüme ulaşması için uygulanması gereken adımların ilkinde firmanın neye ihtiyacı olduğu ve ne gibi eksikliklerinin olduğunu belirlemesi en önemli adımdır. Her bir firmanın farklı gereksinimi ve durumu olduğundan bu adımdaki ihtiyaçlar farklılık gösterebilir. Örnek vermek gerekirse, teknoloji sektöründe faaliyet gösteren bir firmanın yeni bir ürün

yaratması safhasında yeni üründe kullanmak istediği malzemelerin değişmesi de gerekebilir. Eski ürüne oranla malzeme kalitesinin artırılması gibi hedefleri olabilir. Bu gibi nedenlerle tedarikçilerini yeniden seçmek isteyebilir. Kısacası bu adımda gereksinimlerin net olarak ortaya konulması gerekmektedir.

Adım 2 – Temel Kaynakların ve Kriterlerin Tanımlanması: Temel kaynakların ve kriterleri belirlenmesi işi kritik bir süreçtir. Seçilecek kriterlerin birbirleriyle çatışma durumu olabilir. Tedarikçi seçim problemlerinde belirlenen kriterlerden en sık kullanılanları; kalite, fiyat ve kapasitedir. Kriterlerin belirlenmesiyle ilgili literatürde birçok çalışma yapılmıştır. Bu konu hakkında detaylı bilgi dördüncü bölümdeki literatür taraması kısmında verilmiştir.

Adım 3 – Kaynak Stratejisinin Saptanması: Firmanın kullanmak istediği kaynakları iyi belirlemesi, tedarikçi seçim sürecinin önemli bir basamağıdır. Burada verilmesi gereken kararlar şunlardır:

- ❖ Tek mi yoksa birden fazla tedarikçi ile mi çalışılacak?
- ❖ Tedarikçi yerli mi olacak yoksa yabancı mı?
- ❖ Tedarikçiyle kısa dönem mi yoksa uzun dönem mi çalışılacak?

Verilen her bir kararın kendine göre avantajları ve dezavantajları vardır. Örneğin, tek kaynaklı olarak çalışmak toplam giderleri minimize etme eğilimindedir ancak, bu durum tedarik sürecinde büyük risk almak anlamına da gelmektedir. Tedarikçi ile yaşanabilecek en ufak bir aksaklığın büyük problemler doğurması gibi sonuçları olabilir. Birden fazla tedarikçi ile çalışmak ise süreçlere büyük çapta esneklik kazandırabilir fakat bu durum da maliyetlerin artmasına sebep olabilir. Bu sebeple firmanın kaynak stratejisi iyi belirlenmelidir.

Adım 4 - Potansiyel Tedarikçilerin Saptanması: Firma için, birlikte çalışılacak tedarikçinin potansiyel şirketlerin içinden varlığının tespiti önemli bir süreçtir. Firmalar bu süreç için kaynaklarını kullanmaktadırlar. Potansiyel tedarikçilerin belirlenmesinde aday şirketlerin kabiliyetlerinin iyi tespit edilmesi mühim bir konudur. Potansiyel tedarikçinin firmaya neler kazandırabileceği iyi saptanmalıdır.

Adım 5 – Alternatifler Arasından Tedarikçileri Sınırlandırma: Kriterlerin ve ihtiyaçların belirlenmesi, potansiyel tedarikçilerin sayısının tespiti gibi aşamalardan sonra firma limitleri dışında kalan tedarikçiler elenmelidir. Firmanın limitleri ifadesiyle anlatılmak istenen, firmanın tedarikçiler için ayırdığı kaynaklardır. Örneğin firma alım yapacağı malzeme için parça başına maksimum 10 TL ödemeye meyilli iken, ürünün tanesini 45 TL’den satan bir tedarikçi bu limitlerin dışında kalır. Kısacası seçim yapacak firmaların alternatifler havuzunda bir eliminasyon yapması gereği hâsıl olmaktadır.

Adım 6 – Seçimde Kullanılacak Yöntemin Belirlenmesi: Daha önceki bölümlerde de bahsedildiği üzere, tedarikçi seçim süreci, aslında bir Çok Ölçütlü Karar Verme problemidir. Çok ölçütlü karar verme problemlerini çözüme ulaştırmak adına birden fazla yöntemden yararlanılmaktadır. Yararlanılan bu tekniklerin neler olduğuna beşinci bölümde değinilmiştir.

Adım 7 – Tedarikçinin Seçimi: Son basamakta ise yapılan hesaplamalar ve işlemler sonunda firmanın menfaatleriyle en iyi uyum gösteren ve birlikte çalışılmak istenen tedarikçinin seçilmektedir. Tedarikçi Seçme Problemlerinin üstesinden gelmek için bilimsel yöntemlerin kullanılması tercih edilmelidir.

Tedarikçi seçim problemini gidermek için süreci adımlara ayırarak çalışma yapanlardan birisi de De Boer ve arkadaşlarıdır. De Boer vd. (2001), yaptıkları çalışmada tedarikçi seçimi için genel bir çerçeve belirlemişlerdir. Bu çerçeveye göre tedarikçi seçim sürecini dört ayrı aşamaya bölerek incelemek mümkündür.

- ✓ **Birincisi;** tedarikçi seçilirken ne istediğimize karar vermek ve tedarikçinin bize neler sunduğuna hâkim olmaktır. Firmanın ürün çeşitliliği arttığı vakit, yeni tedarikçilerle çalışma gereksinimi da hâsıl olur. İşte bu noktada yeni tedarikçilerin kabiliyetlerinin farkında olmak ve mevcut firma için hangisinin daha uygun olabileceğini belirlemek gerekir. Aslında bu duruma mevcut seçme probleminin tanımının yapılması aşaması da denilebilir.

- ✓ **İkincisi;** kriterlerin belirlenmesi safhasıdır. Seçim yapacak kişinin firmanın ihtiyaçlarını göz önünde bulundurarak birtakım kriterleri belirlemesi gereklidir. Kriter belirleme safhası sürecin önemli adımlarından biridir.
- ✓ **Üçüncüsü;** tedarikçiler arasından çalışılmak istenen potansiyel tedarikçilerin seçimini yapmaktır. Firmalar öz kaynaklarını kullanma stratejileri doğrultusunda karar verecekleri sayıda tedarikçileri belirlemektedirler. Firma için uygun olmayan tedarikçiler elimine edilir.
- ✓ **Sonuncusu ise;** son karara varmak ve kesin çalışılmak istenen tedarikçiyi seçmektir. Kriterler göz önüne bulundurularak firma için uygun tedarikçi seçilir.

Günümüz pazar koşullarında firma için uygun tedarikçinin seçimi, firma performansı açısından önemlidir. Firma profiline uygun tedarikçi ile çalışıldığında firmanın da performansı olumlu yönde artmaktadır. Bu durumun aksine, birlikte çalışılan tedarikçilerin niteliksiz ve zayıf olması mevcut firmanın performansını da kötü yönde etkiler (De Boer vd., 1998).

3. LİTERATÜR TARAMASI

Literatürde tedarikçi seçim problemiyle ilgili çok sayıda çalışmaya rastlamak mümkündür. Tedarikçi seçim problemini çözmek adına yapılan ilk çalışmalarda daha çok tek bir unsurun firma üstündeki etkileri sorgulanırken, son yıllarda yapılan çalışmalarda kalite, performans, termin süresi ve esneklik gibi birçok unsurun incelemelerde kullanıldığı görülmektedir.

Tedarikçi seçim probleminde bir tedarikçinin firma için uygun olup olmadığına karar vermek adına birtakım kriterlerin belirlenmesi ve bunlarla göre karar verilmesi süreci daha etkin hale getirmektedir (Vonderemse ve Tracey, 1999). Bu mevcut kriterler aslında tedarikçinin firma ile iş yapmaya uygun olup olmadığını da belirlemiş olur. Tedarikçi seçim probleminde kullanılan kriterlerin ilk olarak belirlenmesi Dickson'ın 1966 yılında yaptığı bir çalışmada görülmektedir. Dickson (1966), çalışmasında 23 adet kriter belirlemiştir ve bu kriterleri önem sıralamasına koymuştur. Dickson'un kriterlerine göre ilk üç sırada "Kalite", "Termin Süresine Uyuma" ve "Tedarikçinin Önceki Dönemde Sergilediği Performans" bulunmaktadır. Tedarikçi seçim probleminde Çok Ölçütlü Karar Verme (ÇÖKV) ve/veya Hedef Programlama (HP) ile ilgili çalışmalar aşağıda sıralanmıştır.

Barbarosoğlu ve Yazgaç (1997), çalışmalarında her firmanın gereksinimlerinin birbirinden farklı olduğunu ve bu nedenle de tedarikçi seçiminin firma yapısına göre bazı kriterleri göz önüne alarak yapılması gerektiğini savunmuşlardır. Yazarlar çalışmalarında Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemini kullanmışlardır ve uygun tedarikçiyi seçmişlerdir.

Schniederjans ve Garvin (1997), çalışmalarında 0-1 HP modeli ile AHP'yi birlikte kullanmışlardır. Bunu yapmalarındaki temel neden, AHP metodunda kullanılan kaynak kısıtları sayesinde sonuca kolay ulaşmaya çalışmaktır.

Ghodsypour ve O'Brien (1998), çalışmalarında tedarikçi seçim probleminde sorunun çözüme kavuşması için belirlenen kriterler için kullanılan nitel ve nicel kavramlardan

bahsetmişlerdir. Satınalma değerini minimize eden ve karlılığı maksimize eden bir modeli AHP ve Doğrusal Programlama tekniklerini bir arada kullanarak çözmüşlerdir.

Badri (1999) yaptığı çalışmada, AHP yöntemi ile HP tekniklerini birleştirerek entegre bir model yaratmışlardır. Bu model yardımıyla bir karar verme süreci gerçekleştirmişlerdir.

Lee ve Kim (2000), yaptıkları çalışmada analitik ağ sürecini ve 0-1 hedef programlama yöntemlerini birleştirmişlerdir ve tedarikçilerin sunduğu projeler arasından en iyisinin seçimini yapmışlardır.

Dağdeviren ve Eren (2001), tedarikçi seçimi yaparken Analitik Hiyerarşi Prosesi ile 0-1 Hedef Programlama tekniklerini birleştirerek yeni bir model kurmuşlardır. Yazarlar yaptıkları çalışmada AHP tekniği ile tedarikçilerin seçim için öncelik sırasını belirlemişler ve daha sonra da bu öncelikleri göz önünde bulundurarak hedef programlama tekniğinden yararlanmışlardır. Yazarlar bu metotların bir arada kullanılmasının etkinliğini de sorgulamışlardır.

Karpak vd. (2001), çalışmalarında “Yalın Tedarik” kavramında bahsetmişlerdir ve Görsel Etkileşimli Hedef Programlama tekniğini kullanmışlardır. Bu teknikler yardımıyla tedarikçi seçimi yapmışlardır.

Kannan ve Tan (2002)’a göre firmalar daha da başarılı olmak için tüm potansiyellerini yapmakta ustalaştıkları temel işlevlerine yoğunlaştırmalı ve diğer işlemler için de kendilerine güvenilir bir partner seçmelidirler. Bu partnerlerin seçimi esnasında partner hakkında yeterli bilgiye sahip olunamamasının ise firma için büyük bir sorun teşkil ettiğinden bahsetmişlerdir. Bu sebeple Amerika’daki üretim firmalarının tedarikçi seçmede kullanmaları için gerekli olduklarını düşündükleri kriterleri belirleyen ve bu kriterlerin önemini vurgulayan bir çalışma yapmışlardır.

Sarkis ve Talluri (2002), çalışmalarında doğru tedarikçi seçiminin önemine vurgu yapmışlardır. Yanlış tedarikçi seçiminin firmalara ne gibi zararlar doğuracağı

konusuna da değinmişlerdir. Karar verme sürecinde somut ve soyut etmenleri de dâhil ettikleri modeli Analitik Ağ Süreci (AAS) yöntemi yardımıyla çözmüşlerdir.

Kocakalay, vd. (2004), otomotiv sektöründe bir uygulama çalışması yapmışlardır. Yazarlar yaptıkları çalışmada AAS yöntemi kullanarak otomotiv firmaları için pazar payı tahmini gerçekleştirmişlerdir. Bu tahmini gerçekleştirmeden önce otomotiv piyasasında etkisinin olduğunu düşündükleri bazı kriterleri belirlemişlerdir ve hesaplamaları buna göre yapmışlardır.

Demirtaş ve Üstün (2004) çalışmalarında AAS yöntemi kullanarak bir firma için en iyi tedarikçinin kim olduğuna karar vermeye çalışmışlardır. Yazarlar kurdukları modelde kârı maksimize etmek isterken aynı zamanda birtakım etmenleri de minimize etmek istedikleri için Hedef Programlama yöntemi kullanmışlardır.

Cheng ve Li (2005), çalışmalarında inşaat sektöründe faaliyet gösteren bir firmanın tedarikçilerinin sunduğu projeler arasından seçim problemini modellemek için AAS yöntemini kullanmışlardır. Modelde 6 temel kriter ve 19 alt kriteri dikkate alarak 6 proje içerisinde en iyi projeyi seçmişlerdir.

Keçeçi (2006), çalışmasında AAS yöntemi kullanarak bir firma için uygun tedarikçiyi seçmiştir. Çalışmada yazar, en iyi tedarikçileri seçebilmek ve hedeflerden sapmayı en aza indirecek şekilde bir uygulama yapmıştır. Keçeci, tedarikçi seçim probleminin karmaşık yapılı olması, çok ölçütlü olması, geri bildirim, karşılıklı etkileşimler ve bilhassa çok fazla niteliksel ölçütü içermesi sebebiyle yöntem olarak Analitik Ağ Süreci kullandığını belirtmiştir.

Kasirian ve Yusuff (2009), çalışmalarında tedarikçi seçim kriterlerini belirlemek için AAS yöntemi kullanmışlardır. Otomotiv sektöründe faaliyet gösteren üç şirketten 16 tane karar vericinin katıldığı çalışmada, tedarikçi seçimi için en önemli 6 temel kriter ve 22 alt kriter belirlenmiştir.

Moeinzadeh ve Hajfathaliha (2009), çalışmalarında tedarik zinciri yönetimi fonksiyonları için risk değerlendirmesi yapmışlardır ve bunu yaparken AAS yöntemi

kullanmışlardır. Bulanık mantık ve bulanık VIKOR yöntemlerini birbirlerine entegre ederek tedarik zinciri yönetim fonksiyonları için risklerini değerlendirmeye yönelik bir model oluşturmuşlardır.

Razmi ve Rafiei (2010), çalışmalarında tedarikçi seçimine problemine AAS ve karma tamsayılı doğrusal olmayan programlama yöntemlerini entegre etmişlerdir.

Supçiller ve Çapraz (2011), tedarikçi seçim problemi çalışmalarında sıkça bahsedilen maliyet, teslimat ve hizmet kalitesi gibi ana kriterleri kullanarak AHP ve TOPSİS yöntemlerini bir araya getirmiş ve tedarikçi seçimi yapmışlardır. AHP ve TOPSİS adımlarını uygularken bilgisayar programlarından yararlanmışlardır ve sonunda firma için uygun tedarikçiyi seçmişlerdir.

Baynal ve Yüzügüllü (2013) çalışmalarında günümüzdeki hızlı teknolojik gelişmelerin ve küreselleşmenin rekabeti arttırdığını ve bu durumun da işletmeleri daha kaliteli, daha düşük maliyetli ve zamanında ürün/hizmet üretmeye zorladıklarını söylemişlerdir. Bu nedenle tedarikçilerin performanslarının değerlendirilerek en uygun tedarikçi seçiminin önemli bir problem olduğuna vurgu yapmışlardır. Yazarlar çalışmalarında 7 ana 15 alt kriter belirlemiş ve bu kriterleri AAS yöntemi ile performanslarına göre değerlendirerek sıralamış ve karar verici için bir karar alt yapısı oluşturulmuşlardır.

Çakın (2013), tedarikçi seçiminde AAS ve ELECTRE yöntemlerini bir arada kullanmıştır. Yazar makine sektöründe faaliyet gösteren bir firma için 5 ana 15 alt kriter belirlemiş ve AAS ile bu kriterleri ağırlıklandırmıştır. Daha sonra ise ELECTRE yöntemi ile 12 tedarikçi içinden firma için uygun olan tedarikçinin seçimi yapılmıştır.

Özbek ve Eren (2013), çalışmalarında Analitik Ağ Süreci yöntemi kullanarak model geliştirmişlerdir ve bir firma için uygun üçüncü parti lojistik firması seçimi yapmışlardır. Yazarlar karar modelinin ağ yapısını kurarlarken uluslararası sempozyumlarda yayınlanan bildirileri, makaleleri incelemiş ve konusunda uzman kişilerin görüşlerini almışlardır. Bu bilgiler ışığında AAS yöntemini uygulamak için bazı kriterler belirlemişlerdir.

Gökbek (2014), tedarikçi seçiminin birçok faktörü göz önüne almayı gerektiren ve meşakkatli bir süreç olduğundan bahsetmiştir. İşletmelere tedarikçi seçim süreci problemine çözüm yaratmak adına AHP, TOPSİS ve ELECTRE yöntemlerinin bir arada kullanıldığı bir model yaratıp bir elektronik firmasında uygulama gerçekleştirmiştir. Yazar çalışmasında kriter ağırlıklarını AHP yardımıyla belirleyip, TOPSİS ve ELECTRE yöntemleriyle alternatifler arasında seçim ve sıralama yapmıştır. Böylelikle karar verme sürecini ayrıntılı bir şekilde analiz etmiştir.

Literatüre bakıldığında AAS ve Hedef Programlama tekniklerini bir arada kullanan çalışmaların çok kısıtlı sayıda olduğu görülmüştür. Yapılan çalışmalarda ise hedef programlama çözümlemelerinde tek bir algoritma üzerinden çözüme ulaşıldığı belirlenmiştir.

4. ANALİTİK AĞ SÜRECİ (AAS)

İnsanlar hayatları boyunca birtakım kararlar alırlar. Karara varma, yapılması istenen hedeflere ulaşmak için alternatifler açısından seçim yapma işidir. Yönetim işinin icra edildiği her yerde karar verme süreci işlemektedir. Karar verme işi değişik şekillerde yapılabilir. Örnek olarak, üretim yapan bir firmanın planlama işinde hangi ürünün ne zaman, ne kadar ve nasıl yapılacağına dair kararlar verilirken, hizmet sektöründe faaliyet gösteren bir firmada ise geleceğe yönelik hizmet stratejisi belirlenirken bir takım kararlar alınabilir. Karar almanın şekli ve türü değişebilir ancak herkes tarafından aktif olarak kullanılır. Tüm yönetim fonksiyonlarının temelinde karar verme süreci yatar (Kuruüzüm ve Atsan, 2001).

Günümüzde küreselleşen pazar koşulları içerisinde firmaların aldıkları kararlar firmaların rakipleri ile olan rekabetinde önemli roller yer edinmektedir. Verilen her karar, firmanın rakipleri nezdinde öne geçmesini sağlayabilir ya da geriye düşmesine neden olabilir. Bu nedendir ki, karar verme sürecinde bir takım bilimsel yöntemlerden yararlanmak firmanın iyiliğine olacaktır. Firma için bilgiye sahip olmak yeterli değildir. Elde tutulan bilginin karar verme sürecinde etkin olarak kullanılabilmesi için bilimsel karar verme tekniklerinden yararlanmak gerekmektedir. Bilimsel yöntemler kullanılarak elde edilen sonuçlar ışığında verilen kararlar sadece sezgisel yöntemler kullanılarak alınan kararlardan daha güvenilirdir. Araştırmacıların da çoğu bunun doğruluğunu ispatlar nitelikte çalışmalar yapmıştır (Özbek ve Eren, 2013; Kuruüzüm ve Atsan, 2001).

Çok Ölçütlü Karar Verme (ÇÖKV), yöneylem araştırması alanının en kapsamlı dallarından biridir. ÇÖKV'nin temelinde problem çözme esasını sistem yaklaşımı ile birleştirip çoklu disiplinleri harmanlayan bir yaklaşım vardır (Bogetoft ve Pruzan, 1997). ÇÖKV basit anlamda, aynı ölçüye sahip olmayan bir kriterleri göz ardı etmeden ve onlara uyarak bir problemin çözüme ulaştırılması işi ile ilgilenir. ÇÖKV genel bir yaklaşımdır. İnsanların değer yargılarını da hesaba katarak karar vermelerine yardımcı olur (Zionts, 1979). Literatürde çok ölçütlü karar verme yöntemi olarak birçok çalışma ortaya konulmuştur. Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), Analitik Ağ Süreci

(AAS/AAS), TOPSIS, ELECTRE, PROMETHEE ve VIKOR metotları en sık kullanılan çok ölçütlü karar verme metotlarından.

Analitik Ağ Süreci (AAS: Analytic Network Process), Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP)'nin daha genel bir yaklaşımıdır. AAS, Thomas L. Saaty tarafından geliştirilen bu yöntem karar verme yöntemleri arasında en sık kullanılanlardan. AAS kolay uygulanabilir olması ve her alandan kullanılabilmesi sebebiyle kullanımı yaygın bir yöntemdir (Singh vd., 2012).

Karar verme problemlerinde sorunu çözmek adına yapılan yapılandırmalarda mevcut problemler hiyerarşik bir yapı sergilenerek anlatılamaz. Nedeni işse sorunun üst seviyedeki oluşumlarla ve alt seviyede bulunan olgular arasında bir bağ olmuş olmasıdır. Bu sebeple, hiyerarşik düzende alternatiflere göre kriter belirleme yerine kriterlere göre alternatif belirleme işi daha da cazip kılınmaktadır (Saaty, 1994).

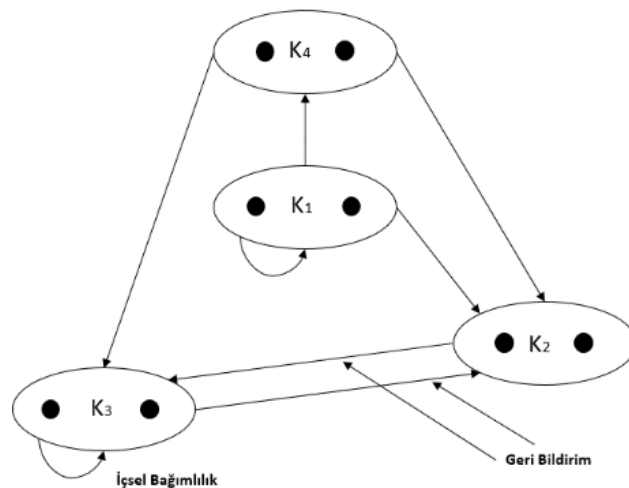
AAS, kullanıldığı karar verme probleminde, faktörlerin birbiri ile olan ilişkileri ve bağları dikkate alan bir yöntemdir. AAS'nin kilit noktasını oluşturan bir takım etmenler vardır. Bunlar; etkileşim, bağ ve geribildirimdir. AAS'nin diğer yöntemlerden en büyük farkı geribildirim alması ve faktörlerin birbirleri arasındaki bağları dikkate alarak uygulanmasıdır. Bu yöntem alternatifleri değerlendirirken, alternatiflerin olumlu ve olumsuz yönlerini de dikkate alır ve açığa çıkarır. AAS ilk bulunduğu beri çok kriterli karar verme problemlerinde önemli bir yöntem olarak yerini korumuştur. AAS, genel olarak iki bölümden oluşmaktadır. Birincisi, kontrol hiyerarşisi olarak adlandırılan başka bir deyişle kriter ya da alt kriterlerin etkileşimlerini gösteren ağ yapısı şeklindedir. İkincisi ise, kümeler ve faktörler arasındaki etkinin durumunu şematize eden ağ yapısı gösterimidir (Saaty, 1999a).

AAS yönteminin karakteristiği şöyle ifade edilebilir (Saaty, 1999a) :

- AAS, AHP'nin üzerine inşa edilmiştir.
- AAS, faktörler arası bağılıkları dikkate alması sebebiyle AHP'nin önündedir. Bundan dolayı AHP'nin özel bir durumudur.

- AAS, bir faktör kümesi içindeki bağımlılık (içsel bağımlılık) veya farklı faktörler kümesi arasındaki bağımlılık (dışsal bağımlılık) ile ilgilenir.
- AAS'deki ağ yapısı AHP'deki gibi bir hiyerarşi içermediği için hangi faktörün ilk hangi faktörün sonra geleceği ile ilgilenmeksizin herhangi bir karar verme problemini modellemeyi mümkün kılar.
- AAS'nin doğrusal olmayan bir yapısı vardır, bu yapı kaynak, döngü ve hedeflerden oluşur. AHP'de ise yapı hiyerarşik olduğu için üst seviyede hedef, alt seviyede ise hedefe ulaşmak için seçilmesi gereken alternatifler yer almaktadır.
- AAS, sadece elementlerin değil, gerçek hayatta olduğu gibi grup veya kümedeki elementlerin de önceliklendirilmesini sağlar.
- AAS, farklı ölçütleri değerlendirmek için kontrol ağı veya hiyerarşisi kullanır. Bu sayede; fayda, fırsat, maliyet ve risk gibi faktörler analiz edilebilir. Kontrol faktörlerine bağlı olarak, AAS ise, insan beyninin farklı hislerden gelen verileri bütünleştirme işleminde çalıştığı şekle benzer şekilde işlediği de söylenebilir.

AAS, mevcut kriterleri birbirleri ile karşılaştırmak için AHP'de olduğu gibi ikili karşılaştırma yöntemi kullanır. İkili karşılaştırmada kriterlerin birbirine göre durumu Saaty tarafından geliştirilen 1-9 ölçeği ile ölçeklendirilir (Saaty, 1980; Saaty, 1996).



Şekil 4.1 - Ağ Yapısı

AAS yönteminde mevcut karar verme problemi ile ilgili tüm kriterler, alt kriterler ve alternatifler tanımlanır. Bu kriterlerin birbirleri ile olan ilişkileri tanımlanır. Daha sonra bu ilişkiler bir ağ yapısı oluşturacak şekilde modellenir. Hiyerarşik bir yapı kullanılmadığı için de AAS metodu daha etkili ve gerçekçi bir metottur (Saaty, 2001; Saaty, 2005).

Çizelge 4.1 - Kriterlerin Karşılaştırılmasında Kullanılan Ölçekler ve Anlamları

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Derecede Önemli	Her iki kriter de eşit derecede öneme sahiptir.
3	Biraz Önemli	Bir kriter diğerine karşı biraz önemlidir.
5	Fazla Önemli	Bir kriter diğerine karşı fazlaca önemlidir.
7	Çok Fazla Önemli	Bir kriter diğerine karşı çok fazla önemlidir.
9	Son Derece Önemli	Bir kriter diğerine karşı çok büyük oranda önemlidir.
2,4,6,8	Ara Önem Dereceleri	Ara derecede önemi belirtir, Gerekli olduğunda kullanılır.

AAS'nin AHP'den en önemli farklarından birisi de yapılan karşılaştırma sonrası matrislerin kullanılmasıdır. Bu yöntemde üç çeşit matris kullanılır. Bunlar: Ağırlıklandırılmamış süper matris, ağırlıklandırılmış süper matris ve limit süper matristir. Ağırlıklandırılmamış süper matris, kriterlerin birbiri arasında yapılan karşılaştırmalardan alınan sonuca göre şekillenen matristir. Ağırlıklandırılmış süper matris ise elde edilen bu değerlerin kendi içinde bulunan ilgili kümelerin ağırlıklandırılmış değerleri ile çarpılması sonucu oluşur. Limit süper matris ise ağırlıklandırılmış süper matrisin benzer satıra karşılık gelen sütun değerinin yakınsadıkları değere ulaşana kadar kuvvetinin alınmasıyla oluşturulur. Bu yöntemde

dikkat edilmesi gereken asıl nokta kriterlerin konusu tarafından uzman kişilerce belirlenmiş ve puanlandırılmış olmasıdır. Kriterlerin birbirlerine göre sergiledikleri önem dereceleri puanlandıktan sonra tutarlılık analizlerinin yapılması gerekmektedir. Tutarlılık analizi sonuçlarına göre problemi oluşturan bileşenlerin ilişkileri doğru ifade edilmelidir (Saaty, 1996; Görener, 2009). AAS yönteminin uygulanmasında izlenen yol şöyle ifade edilebilir (Saaty, 2001; Dağdeviren vd., 2006).

- ❖ **Basamak 1 - Karar Verme Probleminin Belirlenmesi:** Bu basamakta mevcut problem tanımlanır. Karar verme probleminin ölçütleri alt ölçütleri ve alternatifleri belirlenir.
- ❖ **Basamak 2 - Ölçütlerin Birbirleri İle Olan İlişkilerin Belirlenmesi:** Belirlenen ölçütlerin birbirleriyle olan etkileşimleri, her bir ölçütün içsel ve dışsal etkileşimleri ve mevcut olan geri bildirimleri bu basamakta ilişkilendirilir. Uzman kişilerin fikirleri alınır ve mevcut problemle ilgili literatür taraması yapılır.
- ❖ **Basamak 3 - Ölçütler Arası İkili Karşılaştırmaların Yapılması:** Analitik Hiyerarşi Prosesinde olduğu gibi AAS’de de birbiri ile alakası olduğu düşünülen her bir ölçütün kendi arasında ikili karşılaştırması yapılır. Bu ikili karşılaştırmaların sonucu bir matriste toplanır. Bu ikili karşılaştırma matrisi A olarak tanımlanırsa i ve j kriterleri temsil eder. n adet kriter için lokal öncelik vektörü $A.w = \lambda_{\max}.w$ denklem çözümü ile belirlenir. w terimi öz vektörü, $\lambda_{\max}$ ise matrisin en büyük öz değeridir.

$$A = (a_{ij})_{n \times n} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & a_{22} & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (4.1)$$

Gösterilen matristeki terimler arasındaki ilişki şu şekilde açıklanabilir. Örneğin j kriteri, i kriterine göre 3 kat daha önemliyse; i kriterinin j kriterine göre önemi de 1/3 olarak gösterilir. Gösterilen bu matristeki köşegenlerde i=j sağlandığı için değer olarak 1 verilir. İkili karşılaştırmalarda ise Çizelge 4.2’deki ölçekler kullanılır.

❖ **Basamak 4 - Karşılaştırma Matrislerinin Tutarlı Olup Olmadığına**

Bakılması: Bu basamakta yapılan karşılaştırmaların anlamlı olup olmadığını anlamak için tutarlılık analizi yapılır. Karşılaştırma değerleri verildikten sonra her bir matris için CR olarak sembolize edilen tutarlılık oranı hesaplanır.

CR = CI / RI denklemiyle hesaplama yapılır. Buradaki CI tutarlılık indeksi, RI ise rastgele tutarlılık indeksi olarak ifade edilir.

$$\text{CI ise } CI = \frac{\lambda - n}{n - 1} \text{ ile hesaplanır. } \lambda = \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{n} \text{ formülü ile hesaplanır.} \quad (4.2)$$

RI değerleri Saaty (1980), tarafından hesaplanmıştır ve Rassal İndeks adı verilmiştir. Ölçüt sayısına göre RI değerleri Çizelge 4.2’de belirtilmiştir.

Çizelge 4.2 - Ölçüt Sayısına Göre RI Değerleri

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
RI	0	0	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56

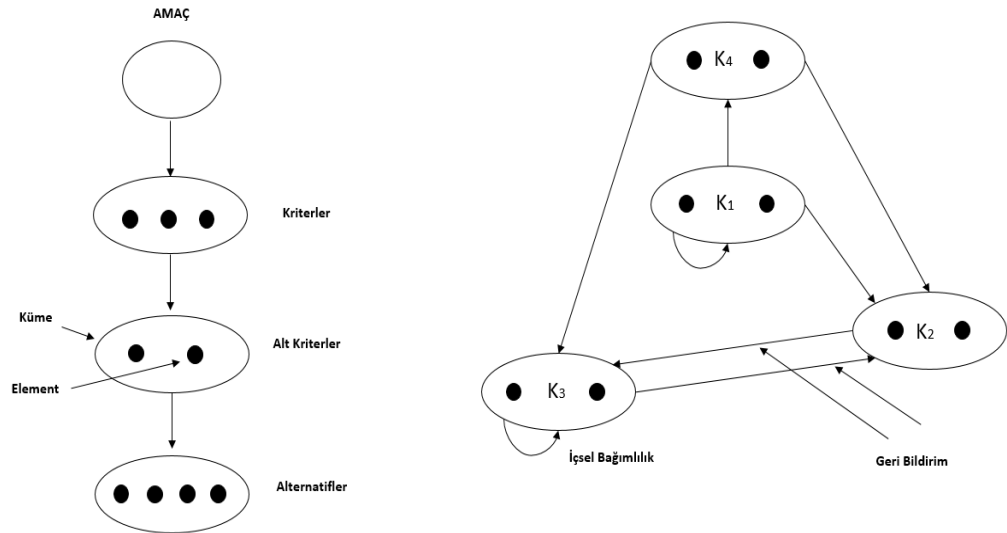
Sonuç olarak tutarlılık indeksi değeri 0,10’dan küçükse yapılan hesaplamalar tutarlıdır denilebilir. Eğer hesaplanan değer 0,10’dan büyük çıkmışsa tutarsız bir durum vardır. Bu tutarsızlığı gidermek için ölçütler arası karşılaştırmalarda verilen değerler gözden geçirilmelidir.

❖ **Basamak 5 - Süper Matrislerin Sırayla Oluşturulması:** Bu basamakta kriterler arası değerlendirmeler sonucu ortaya çıkan değerler ağırlıklandırılmamış süper matris adı altında büyük bir matris altında toplanır. Daha sonra bu süper matrisin değerlerinin kendi içinde bulunan ilgili kümelerin ağırlıklandırılmış değerleri ile çarpılması sonucu ağırlıklandırılmış süper matris oluşturulur. En son işlem olarak da oluşturulan bu ağırlıklandırılmış süper matrisin (2k+1) dereceden kuvveti alınır. Buradaki k değeri rastgele seçilmiş büyük bir değerdir. Bu işlemi yapmaktaki amaç

ağırlıkların bir noktada eşitlendiğini görmektir. Bu işlem sonucunda limit süper matris oluşturulur.

- ❖ **Basamak 6 - En İyi Alternatifin Belirlenmesi ve Seçimi:** Yapılan tüm bu işlemler sonucunda elde edilen limit süper matriste alternatifler arasında kıyaslama yapmak ve en iyi alternatifi görebilmek mümkündür. Buradaki en büyük değer en iyi alternatifi temsil etmektedir ve karar alma süreci için büyük bir önem taşıdığı aşikârdır.

AAS'den bahsedildiğinde AHP'nin ayrı tutulması söz konusu olamamaktadır. Analitik Ağ Süreci ve Analitik Hiyerarşi Prosesi yöntemlerinin karşılaştırılması şu şekilde yapılabilir: Analitik Ağ Süreci, Analitik Hiyerarşi Prosesi'nin daha genel bir halidir. Gerçek hayatta karşılaşılan birçok karar verme probleminde modelleme yapılırken hiyerarşik bir yapıdan yararlanılamaz. İşte bu noktada AAS, AHP'nin önüne geçmektedir. Hiyerarşik bir yapı göz önüne getirildiğinde sadece alt ve üst tabaka ile etkileşim içerisinde olduğu görülebilir. Ancak, AAS ile yapılan modellemede etkileşimlerin sadece alt veya üst elemanlarla sınırlı olması zorunluluğunun olmadığı görülebilir. Aşağıdaki şekilde de sol tarafta hiyerarşik bir yapının modellenmiş hali, sağ tarafta ise ağ yapısına sahip bir yapının modellenmiş halini görebilmek mümkündür. Kümeler arası etkileşimin birbirleri arasındaki fark açıkça görülmektedir.



Şekil 4.2 - Hiyerarşik Yapı ve Ağ Yapısı

AAS ve AHP modellerinin ortak bir noktası da elementlerin birbirleriyle olan etkileşimleri ortaya rahatça koyabilmek adına kullandıkları ikili karşılaştırma matrisleridir. AHP hiyerarşiden gelen üstünlüğü kullanarak ayrıştırma yapar. AAS ise ağ biçiminde modelleme kullanır. AHP hiyerarşiden gelen ilişkileri inceler ve fazla derine inmez. AAS ise karmaşık etkileşimleri ve bağılılıkları incelemek adına daha detaylı araştırma yapar. AHP alternatiflerin önem derecelerini belirlerken AAS ise hem alternatiflerin önem derecelerini hem de kriterlerin kendi içindeki önem derecelerini ortaya koyar. (Saaty, 2009:42; Saaty, 2008b: 1; Singh vd., 2012: 1).

Hiyerarşik yapı sonuç odaklıdır ve sadece alternatiflerle ilgilenir (Saaty, 2008a). Üstteki şekilde de görüldüğü üzere tek yönlüdür. İçsel ya da dışsal bir bağımlılık içermez. Faktörler arası etkileşimler dikkate almaz. Ancak, ağ yapısında bunlar yoktur. Kümeler arası etkileşimler dikkate alınır (Saaty, 2008c).

5. HEDEF PROGRAMLAMA (HP)

Günlük yaşantımızda bir takım kararlar alırız. Aldığımız bu kararların çoğunda bir amaca ulaşma içgüdüğü vardır. Karar vermeye çalışmak aslında bir problemdir ve bu problemi çözerek ulaşmak istenilen hedef bir veya birden fazla olabilir. Aslında bu durum bize çok amaçlı olması gerektiğini anımsatır. Amaca ulaşmak için alınması gereken kararların birçoğunu yapısında da çok amaçlılık yatabilir. Amaçların bazıları birbirleriyle benzerlik gösterse de bazıları birbirleriyle çelişebilir. Bu tarz durumlarda hedeflerin aynı zamanda sağlanabilmesi için birden fazla amaca hizmet eden programlama modelleri kullanılmaktadır. Bu modellerden birisi de Hedef Programlamadır. Hedef Programlama (HP) her bir amacı birer kısıt haline dönüştürür, kısıtları önem sıralamasına göre dizer ve bu kısıtların amaçlardan sapmasını minimize ederek hedefe ulaşmaya çalışır (Tamiz ve Jones, 1997). HP yöntemi, Doğrusal Programlama (DP) yönteminin daha gelişmiş bir türüdür. DP, eldeki mevcut kaynakların en iyi dağılımını bulmak için uygulanan matematiksel bir tekniktir (Doğan, 1995). DP yalnızca tek bir hedef ve ölçeklendirme kullanarak ifade edilebilen problemlerin çözümünü yapmaya yardım ederken, HP ile birden fazla ve farklı ölçeklendirmeli hedefler saptanabilir (Levin vd., 1992).

HP, çok ölçütlü karar verme problemlerinde kullanılan bir modelleme metodudur. HP'nin ilk ortaya atılışı, 1955 yılında Charnes ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada olmuştur. HP'nin ilk tanımı ise 1961 yılında Charnes ve Cooper tarafından yapılmıştır. 1970'li yıllara kadar literatürde HP ile ilgili az sayıda çalışma yapılmıştır. 1972 yılında Lee tarafından yapılan bir çalışma ile HP geliştirilmiştir. Daha sonra yapılan çalışmalarda farklı algoritma ve eğilimler eklenerek HP günümüzdeki halini almıştır. HP günümüzde en yaygın olarak kullanılan çok ölçütlü karar verme tekniğidir (Dağdeviren ve Eren, 2001).

Çok amaçlı karar sınırlarının esas amacı, her bir kısmın merkezindeki karar alıcı tarafından bölümler içindeki büyük problemlerin anlaşılabilir seviyeye getirilmesi ve bu problemlerin çözüme kavuşturulması şeklinde ifade edilebilir (Turanlı ve Köse, 2005). HP yönteminde, her bir hedef için çözümde kullanılacak ve sonuca ulaşılması

istenilen bir hedef değeri saptanır (Rardini, 2000). Sonrasında ise her bir hedef için başarı fonksiyonu formül haline getirilir ve bu fonksiyonların sapmaları en aza indirgenmeye çalışılır (Hillier ve Lierberman, 1995). HP modelinin çözümü ile maksimum ya da minimum sonuç elde edilmez. Bu teknik ile belirlenen hedeflerden oluşan sapmalar minimize edilmeye çalışılır. Çözümde bir amaç sağlanmaya çalışılırken diğer amaçtan uzaklaşılabilecektir (Alp, 2008). HP modellerinin avantajlarından birisi de karar verme sürecinde çok sayıda hedefi birleştirmeye izin vermesidir. Tekniğin diğer bir iyi yanı ise hesaplama yaparken, DP problemlerinin çözümünde kullanılan simpleks metodunun uygulanabilmesi ve böylelikle hesaplamaların süratli ve etkin olmasının başarılmasıdır. HP'nin teknik avantajlarından biri de hiçbir hedef ulaşılabılır olmasa dahi, her zaman bir çözüm vermesidir. Yöntemin dezavantajı ise, karar vericinin amaçlar kümesine ilişkin hedefler ve bu hedeflere ilişkin öncelikler verilebildiği durumlarda da kullanıldığında, çözümlemede bulunan sonucun karar verici tarafından doyurucu bulunmasını her zaman garanti edememesidir (Alp, 2008). Literatürde Hedef Programlama ile ilgili şu çalışmalar yapılmıştır:

Ali vd. (1998), hedef programlama problemlerinin çözümü için özel bir ağ süreci üzerinde çalışmışlardır ve Hedef Ağ Programlama tekniğini geliştirmişlerdir. Uygulama olarak personel ataması yapmışlardır.

Powell ve Premachandra (1998), çalışmalarında birtakım kısıtlar belirleyerek verimli portföy yönetimi yapabilmek için doğrusal olmayan HP yöntemi kullanmışlardır. Bal (1999), yaptığı çalışmada doğrusal hedef programlama modelini kullanarak etkili bir alternatif sınıflandırmanın nasıl olabileceğini göstermiştir. Yazar çalışmasında rasgele on ülke seçmiştir. Üç gruplu sınıflandırma problemini, hedef programlamaya göre tek bir optimizasyon modeli ile ifade etmiştir.

Doğan vd. (2000), çalışmalarında rasyonel ve ekonomik hayvan besleme probleminde hedef programlama tekniğini kullanmışlardır.

Kim ve Emery (2000), çalışmalarında bir fabrikada üretimi yapılan özel bir parça üzerine 0-1 hedef programlama modelini uyarlamışlardır.

Chen ve Tsai (2001), bulanık hedef programlama üzerinde çalışmışlardır ve karışık tamsayılı bir model geliştirmişlerdir.

Özyörük ve Erol (2001) çalışmalarında çok ürünli ve tek aşamalı bir üretim tesisinde üretilcek parti büyüklüklerinin belirlenmesi için bir hedef programlama modeli yaratmışlardır. Karsak vd. (2002), çalışmalarında analitik ağ süreci ve 0-1 hedef programlama yöntemlerini kullanmışlardır.

Ghosh vd. (2003), Hindistan'da pirinç üretiminde verimliliği artırmak için çalışmalarında hedef programlama ve oyun teorisini kullanmışlardır.

Güneş ve Umarusman (2003), çalışmalarında hedef programlama tekniği ile bulanık mantığı birleştirmişlerdir.

Dağdeviren vd (2004), çalışmalarında faktör derece puanlarının belirlenmesinde Hedef Programlama tekniğini kullanmışlardır.

Gülenç ve Karabulut (2005) çalışmalarında Hedef Programlama yöntemini üretim planlamada kullanmışlardır.

Turanlı ve Köse (2005), çalışmalarında doğrusal hedef programlama kullanılarak sigorta şirketlerini performans, kârlılık ve kapasite açısından değerlendirmişlerdir.

Keçek (2005), çalışmasında bir dişli işletmesinde belirlenen kısıtlayıcılar ve hedefler doğrultusunda bir tamsayılı hedef programlama modeli geliştirmiştir.

Terzi vd. (2006), çalışmalarında karar verme sürecinde yardımcı olmak amacıyla AHP ve HP'den yararlanan bir karar destek modeli oluşturmuşlardır.

Karaman ve Kale (2007), çalışmalarında bir inşaat projesinin kalitesi, süresi ve maliyeti arasındaki ilişkiyi bulanık HP yöntemi kullanılarak incelemişlerdir.

Sungur ve Çalışkan (2009), çalışmalarında esnek çalışma saati modeli için karma tamsayılı hedef programlama modeli önermişlerdir.

Ayan (2010), çalışmasında toplam üretim planlaması problemi için bir Bulanık Hedef Programlama modeli yaratmıştır.

Bağ vd. (2012), çalışmalarında ağırlıklı hedef programlama ile AAS'yi birleştirerek hemşire çizelgeleme probleminde kullanmışlardır.

5.1. Hedef Programlama Modelinin Avantajları ve Dezavantajları

5.1.1. Avantajlar

- Karar verme problemlerinde HP kullanılarak birden fazla amaç için çözüm yapılabilir.
- Birbirine zıt ve benzer amaçların tamamının model içinde yer almasına olanak sağlar.
- Kısıtları belirlerken kesin çizgiler kullanmaz, esneklik vardır.
- HP'de simpleks yöntemi kullanıldığı için sonuçlar çabuk hesaplanabilir ve güvenilirdir.

5.1.2. Dezavantajlar

- Birden fazla amaç içerebildiği için amaç fonksiyonu uzun ve karmaşıktır.
- Amaç değerleri öznel, nesnel olmadığı için doğru olmayabilir.
- Çözüm sonunda ulaşılan sonuç tam doğru olmayabilir, yaklaşık bir değer elde edilebilir.

5.2. Hedef Programlama Modelinin Yapısı

HP modelinin yapısı genel anlamda sekiz başlık altında incelenebilir (Alp, 2008):

1. **Amaçlar:** Kriterlerin karar vericilerin istekleri yönünde şekillendirilmiş hali olarak tanımlanabilir (Evren ve Ülengin, 1992). Karar vericilerin isteklerini genel olarak nitelendiren kavramdır (Schnierdejans, 1984).
2. **Hedefler:** Amaçların daha da somutlaşarak belirli değerlere dönüşmüş şekilleri olarak nitelendirilebilir (Evren ve Ülengin, 1992). Hedefler, ulaşılmak istenilen seviyenin sayısal olarak nitelendirilmiş biçimidir.
3. **Karar Değişkenleri:** Karar verici tarafından değeri belirlenmek istenen bilinmeyen değişkenlere verilen addır (Ignizio, 1985). Karar değişkenleri, DP problemlerinde tanımlanan değişkenler ile aynıdır (Öztürk, 2007).
4. **Sapma Değişkenleri:** Hedeflerin ne kadar altında veya üstünde olduğunun miktarını belirleyen değişkenlerdir (Öztürk, 2007). Her bir hedef için negatif sapma ve pozitif sapma olarak isimlendirilen iki adet sapma değişkeni belirtilir (Cinemre, 2004).
5. **Sistem Kısıtları:** Hedef programlama modellerinde de tam olarak sağlanması gereken ve hiçbir sapmaya izin verilmeyen kısıtlayıcılarıdır (Öztürk, 2007). Söz konusu bu kısıtlar, eldeki kısıt kaynakları tanımlar (Ignizio, 1985).
6. **Hedef Kısıtları:** Karar vericinin ulaşmak istediği veya modelde bulunmasını gerekli gördüğü hedefler, modele hedef kısıtlayıcıları olarak aktarılır. Bu kısıtlayıcılar sistem kısıtlayıcılarına oranla daha esnek bir yapıya sahiptirler.
7. **Başarı Fonksiyonları:** HP modelinde her bir amaç için belirlenen hedeften olabilecek sapmaları en aza indirgeyen fonksiyonlara başarı fonksiyonları denilmektedir.
8. **Amaç Fonksiyonu:** Modelde oluşturulan tüm başarı fonksiyonlarının belirli bir öncelik seviyesi ve ağırlığa göre toplam şeklinde yazılması vasıtasıyla elde edilir.

5.3. Hedef Programlama Formülasyonu

Hedef programlamada amaç kriterinin doğrudan maksimize veya minimize yapılmaz, bunun yerine hedefler arasındaki sapmalar minimize hale getirilmeye çalışılır. Doğrusal programlamada oluşan bu gibi sapmalar “Aylak Değişkenler” olarak isimlendirilirken, hedef programlamada bu sapmalar yeni bir mana kazanırlar. Sapan değişkenler pozitif ve negatif yönde sapmalar şeklinde iki boyutta gösterilir. Amaç fonksiyonu ise yalnızca bu sapan değişkenlerden kurulur.

Değişkenler:

X_j : j . Karar değişkeni

a_{ij} : i . hedefin j . karar değişkeni katsayısı

b_i : i . hedef için ulaşılmak istenen değer

d_i^+ : i . hedefin pozitif sapma değişkeni

d_i^- : i . hedefin negatif sapma değişkeni

Genel gösterim ise şu şekildedir (Charnes ve Cooper, 1977):

$$\text{Minimize } Z = \sum_{i=1}^m (d_i^+ + d_i^-) \quad (5.1)$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j + d_i^+ + d_i^- = b_i \quad (5.2)$$

$$d_i^+ * d_i^- = 0 \quad (5.3)$$

$$x_j, d_i^+, d_i^- \geq 0 \quad (5.4)$$

$$i = 1 \dots m \quad (5.5)$$

$$j = 1 \dots n \quad (5.6)$$

Aynı anda hem pozitif hem de negatif sapma oluşamayacağından dolayı sapan değişkenlerin en az bir tanesinin ya da ikisinin de sıfıra eşit olması gerekmektedir. İstenmeyen sapan değişkenlerin oluşturulmasından hemen sonra hedef programlama

formülasyonu kurulur. Tüm bu değişkenler içerisinde sadece bir tanesi karar verici tarafından minimize yapılmak istenmektedir (Tamiz vd., 1999; Romero ,2001).

5.3.1. Hedef Programlamada Eşit Önemde Çoklu Hedef Yöntemi

Bu yöntemde belirlenen hedeflere önem düzeylerine dikkat edilmemektedir. Bütün hedefler eşit önemdedir (Taha, 1987). n hedefli bir hedef programlama modelinin öncelik yöntemi kullanılarak oluşturulmuş örnek amaç fonksiyonu;

$$\text{Min } Z = d_1 + d_2 + \dots + d_n \quad (5.7)$$

5.3.2. Hedef Programlamada Öncelik Yöntemi

Bu yöntemde ulaşılmak istenen her bir hedef, bir önem sıralamasına konulur. Önem derecelerinin farklı olduğu hedeflerde şu mantık işlemektedir: Daha düşük önem derecesine sahip hedefler, ancak daha yüksek önem derecesine sahip hedeflere ulaşıldığında gerçekleştirilebilir. Önemi düşük olan hedefin, önceliği de düşüktür denilebilir. Amaç fonksiyonundaki $P_1, P_2, \dots, P_n$ simgeleri önem derecelerini simgeler (Taha, 1987). n hedefli bir hedef programlama modelinin öncelik yöntemi kullanılarak oluşturulmuş örnek amaç fonksiyonu;

$$\text{Min } Z = P_1 (d_1) + P_2 (d_2) + \dots + P_n (d_n) \quad (5.8)$$

5.3.3. Hedef Programlamada Ağırlıklandırma Yöntemi

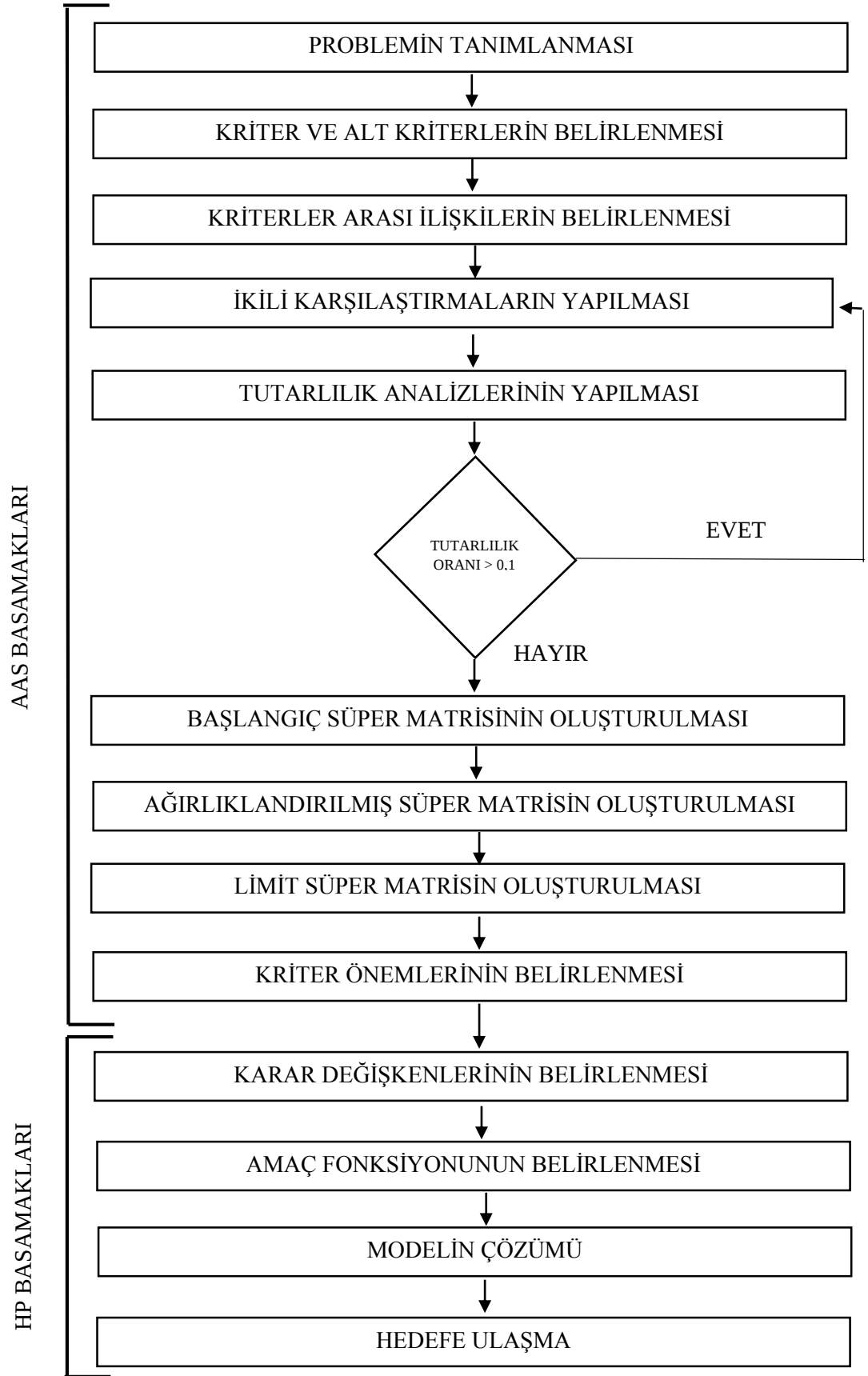
Bu yöntemde ulaşılmak istenen hedeflere önem derecelerine göre ağırlık puanları atanarak hedefler tek bir amaç fonksiyonu üzerinde ifade edilir. n hedefli bir hedef programlama modelinin ağırlıklandırma yöntemi kullanılarak oluşturulmuş örnek amaç fonksiyonu;

$$\text{Min } Z = W_1 G_1 + W_2 G_2 + \dots + W_n G_n \quad (5.9)$$

Burada W_i , $i=1,2,\dots,n$, her bir hedefe karar vericinin verdiği önemi yansıtan pozitif ağırlıklardır. W_i değerleri çoğunlukla öznel yöntemlerle belirlenmektedir (Taha, 1987).

6. ÖRNEK UYGULAMA

Uygulama, otomotiv sektöründe faaliyet gösteren bir işletmede gerçekleştirilmiştir. İşletme otomotiv sektöründe yıllardan bu yana faaliyet göstermektedir. Türkiye genelinde 1000 kişiden fazla çalışanı olan firmanın araç üretiminde kullandığı en önemli parçalardan birisi de Araç Ön Camı'dır. İşletme bu malzemeyi dışardan tedarik etmektedir. Daha sonra ise araçlarına montajını gerçekleştirmektedirler. Araçlar için hayati önem taşıyan Ön Cam malzemesi için seçim uygulaması bu çalışmada ele alınmıştır. Firma için önemli olan dört tedarikçi (T1, T2, T3, T4) arasından ön cam malzemesi için seçim yapılacak ve bu seçim ışığında belirli kısıtlar altında hedef programlama yöntemi firma için uygulanacaktır. AAS yöntemi için hesaplamalar yapılırken Microsoft Excel paket programı 2013 sürümünden ve Super Decisions programının 2.2.6 sürümünden faydalanılmıştır. Hedef Programlama kısmında oluşturulan model ise LINGO programının 14.0 sürümü ile çözdürülmüştür. Hedef programlama çözümler eşit önemde çoklu hedef yöntemi ve ağırlıklandırma yöntemlerine göre ayrı ayrı yaptırılmıştır ve sonuca ulaşılmıştır. Uygulamada kullanılacak yöntemlerin basamakları ayrıntılı olarak Şekil 6.1'de verilmiştir.

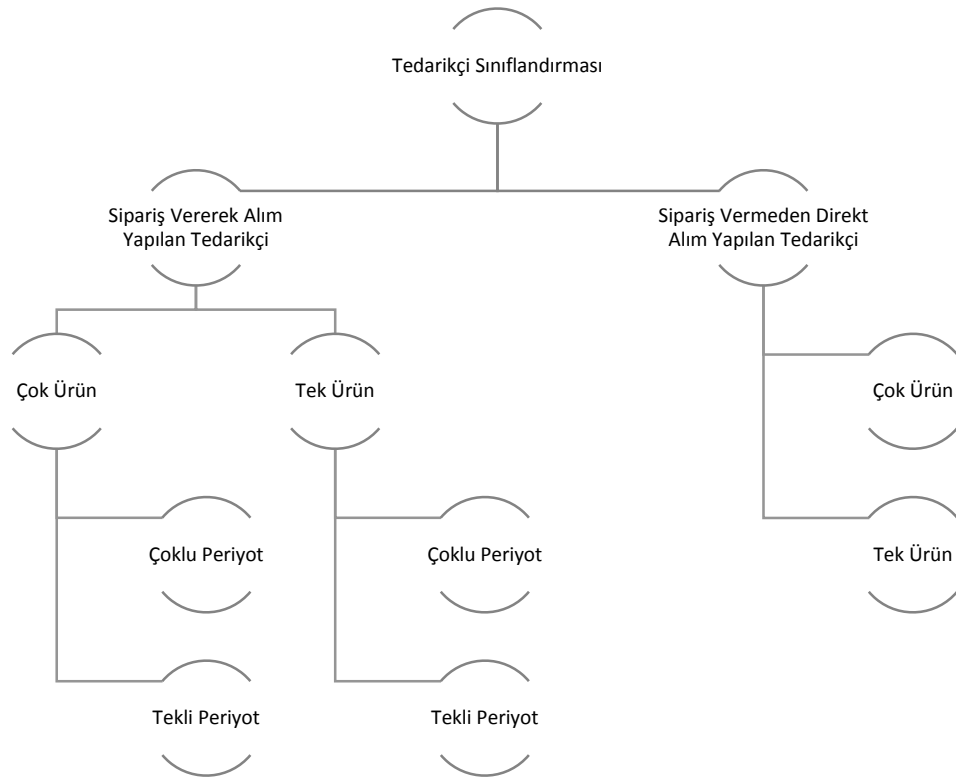


Şekil 6.1 - AAS ve HP Yöntemleriyle Tedarikçi Seçimi Problemi

Şekil 6.1’de yer alan basamaklar izlenerek en iyi tedarikçi seçilmeye çalışılmıştır. Bu basamaklar aşağıda ayrıntılı bir şekilde ele alınacaktır.

6.1. Tedarikçi Seçim Kriterlerinin Belirlenmesi

Tedarikçi seçim sürecinin işlemesinden önce firmada yapılan tedarikçi sınıflandırmasını incelemekte fayda görülmüştür. Firmanın Satınalma Departmanında bulunan uzman ve mühendisler tedarikçileri belirli ölçütlere göre sınıflandırmaktadırlar. Şekil 6.2’de bu sınıflandırma genel hatlarıyla gösterilmeye çalışılmıştır.



Şekil 6.2 - Tedarikçi Sınıflandırması

Firmanın satınalma departmanı, alım yaptıkları tedarikçileri genel olarak iki ana başlık altında toplamaktadırlar. Bu ana başlıklarından birisi firmanın alım işlemi yapmadan önce iletişime geçip sipariş bilgilerini verdiği tedarikçilerdir. Sınıflandırmanın diğer bacağına ise alım işlemi yapmadan önce sipariş verilmeden direkt olarak alım yapılan tedarikçiler vardır. Sipariş verilmeden alım yapılmak istenen tedarikçiler genelde düzenli olarak kullanılmayan ve 2 ya da 3 yılda bir kez ihtiyaç hasıl olan malzemeler üreten tedarikçilerdir. Bu tedarikçilerden alınan malzemelerin miktarları çok düşük olmakla birlikte fiyatları da çok ucuz olan malzemelerden oluşmaktadır. Bu ürünler tek veya birden fazla olabilmektedir.

Firmanın alım yaptığı malzemelerin yaklaşık %99,7'si önceden sipariş vererek alım yaptığı tedarikçilerden oluşmaktadır. Bu tedarikçiler de kendi aralarında birden fazla ürün alınan tedarikçiler ve tek ürün alınan tedarikçiler olmak üzere ikiye ayrılmaktadırlar. Bu her iki çeşit tedarikçi için de çoklu periyotta alım yapılan ve tek periyotta alım yapılan tedarikçi ayrımları bulunmaktadır.

Firmanın satınalma departmanı uzmanları çalışmak istedikleri tedarikçileri denetlemeden birlikte çalışma kararı almamaktadırlar. Firma uzmanları, tedarikçileri genel hatlarına denetlerler ve buna göre çalışıp çalışmama kararı alırlar. Kendisinin denetlenmesine izin vermeyen tedarikçilerle çalışılmamaktadır. Firma bu yönden birlikte çalışılması zor ve her adımını dikkatli atan bir firma profili çizmektedir.

Bu çalışmada incelenen tedarikçilerin sınıflandırması gösterilecek olursa, önceden sipariş verilerek alım yapılan tedarikçiler içinden, tek bir ürün bazlı ve çoklu periyotta alım yapılan tedarikçilerdir denilebilir.

T1 Tedarikçisi sektöründe öncü tedarikçilerinden biridir. Bu tedarikçi yurtdışında faaliyet göstermektedir. T2 Tedarikçisi, otomotiv sektöründe faaliyet gösteren üreticilerin çokça tercih ettiği tedarikçilerden biridir. Bu tedarikçi uzun yıllardan beri üretim yapmaktadır. T3 Tedarikçisi, Türkiye'nin en büyük cam üreticisi olan firma bünyesinde yer alan bir tedarikçidir. Diğer tedarikçilere göre daha uygun fiyatlandırma yapmaktadır. T4 Tedarikçisi, sektöründe öncü tedarikçilerinden biridir. Bu tedarikçi yurtdışında faaliyet göstermektedir.

Literatürde tedarikçi seçimi ile ilgili çok sayıda çalışmanın olduğundan daha önceki bölümlerde bahsedilmiştir. Uzun uğraşlar sonucu literatüde var olan bu kriterlerden 24 tanesi seçilmiştir. Yapılan seçim sonrasında elde bulunan bu seçim kriterleri, firmanın satınalma, lojistik, satış sonrası hizmetler ve mühendislik departmanlarında bulunan uzmanların ve mühendislerin de görüşü alındıktan sonra azaltılarak 4 ana kriter ve 12 alt kriter halinde incelenmesine karar verilmiştir. Bu kriterler belirlenirken firmanın ihtiyaçları olan kriterler de modele dahil edilmiştir. Bu kriterlerin belirlenmesi için uzmanlarla beraber doldurulan anket Ek-1’de verilmiştir. Belirlenen kriterler Çizelge 6.1’de gösterilmiştir (Özder ve Eren, 2015).

Çizelge 6.1 - Uygulama Kapsamında Belirlenen Tedarikçi Seçim Kriterleri

ANA KRİTERLER	ALT KRİTERLER
KALİTE (K)	1. Ürün Performansı (ÜP)
	2. Standartlar (S)
	3. Üretim Tecrübesi (ÜT)
FİRMA DERECELENDİRMESİ (FD)	4. Güvenilirlik Skoru (GS)
	5. Birlikte Çalışma Süresi (BÇS)
	6. Lokasyon (L)
	7. Fiyat (F)
	8. İtibar (İ)
ESNEKLİK (E)	9. Teslimat Esnekliği (TE)
	10. Ürün Miktarı Esnekliği (ÜME)
TERMİN SÜRESİ (TSÜ)	11. Zamanında Teslimat (ZT)
	12. Dağıtım Ağı Yaygınlığı (DAY)

Belirlenen bütün kriterlerin açıklamaları aşağıdaki gibidir:

- **Ürün Performansı (ÜP):** Firma almak istediği malzeme kendisine ulaştıktan sonra malzemeyi bir dizi teste sokar ve bir puan verir. Tabî tutulan bu testlerin sonucunda firmanın istediği puanı alamayan malzemeleri üreten tedarikçiye ilk seferde ihtar yollar ve malzemede düzeltilmesi gereken yerler bildirilir. Tedarikçi ürün performansını bu düzeltmelere göre tekrardan üretebilme yetisine sahip olmadığı anlaşıldığında tedarikçi ile işlem yapılmaz.

- **Standartlar (S):** Firmanın ve diğer sektör üreticilerinin uması zorunlu oldukları bir takım standartlar vardır. Bu standartlara birebir ve eksiksiz uyum için üretim yapan tedarikçinin seçilmesi firma için çok önemli bir karardır. Belirli standartlara göre üretim yapmayan firmalar tedarikçi listesine dahi alınmazlar.
- **Üretim Tecrübesi (ÜT):** Çalışılan tedarikçilerin alanlarında ne denli uzun süredir faaliyet gösterdikleri, firmanın tedarikçisi olması için önemli bir kriterdir. Üretim tecrübesi zayıf olan ve sektöre yeni giren firmalarla çalışılmaya sıcak bakılmamaktadır.
- **Güvenilirlik Skoru (GS):** Firmanın satınalma uzmanları tarafından oluşturulan bir kadro çalışılan tedarikçileri ve çalışılmak istenen yeni tedarikçileri puanlandırmaktadırlar. Firma istekleri ve şartları doğrultusunda her bir tedarikçi için rapor tutulmaktadır. Tutulan bu raporun sonunda uzmanların görüşü alınarak tedarikçiler için bir genel puan verilmektedir. Üç çeşit puan türü vardır bunlar: A, B ve C puanlarıdır. En iyi puan A puanıdır. B puanı alan bir firma alanında başka A alan firma yoksa çalışılması gereken firma olarak belirlenir. C puanı alan bir firma tedarikçi listesinde çıkartılır ve bir daha bu firma ile iş yapılmaz. Bu puanlama tedarikçinin teknoloji kapasitesi, teknik yeterliliği, ekipmanların durumu gibi birçok unsur gözönüne alınmaktadır.
- **Birlikte Çalışma Süresi (BÇS):** Firma, daha önce birlikte çalıştığı tedarikçilere daha çok güvenmektedir. Eğer bu tedarikçilerden memnun kalınmışsa, ileriki işlerde de yine bu tedarikçilerle çalışılmaya özen gösterilmektedir. Bu nedenle birlikte çalışma süresi firma için önemli bir kriterdir.
- **Lokasyon (L):** Tedarikçilerin bulunduğu coğrafi konum, firma açısından önemlidir. Firmanın üretim sistemi Tam Zamanında Üretime (Just In Time: JIT) yakın olduğundan dolayı ürün taşımada geçen sürenin kısa olması firmanın temennilerindendir. Bu nedenle tedarikçinin bulunduğu lokasyon firmaya yakınsa bu bir tercih sebebi haline almaktadır.
- **Fiyat (F):** Fiyatlandırma konusu her firma için önemli olduğu gibi, incelenen firma için de tedarikçi seçiminde büyük bir unsurdur. İşletmenin maliyetlerini

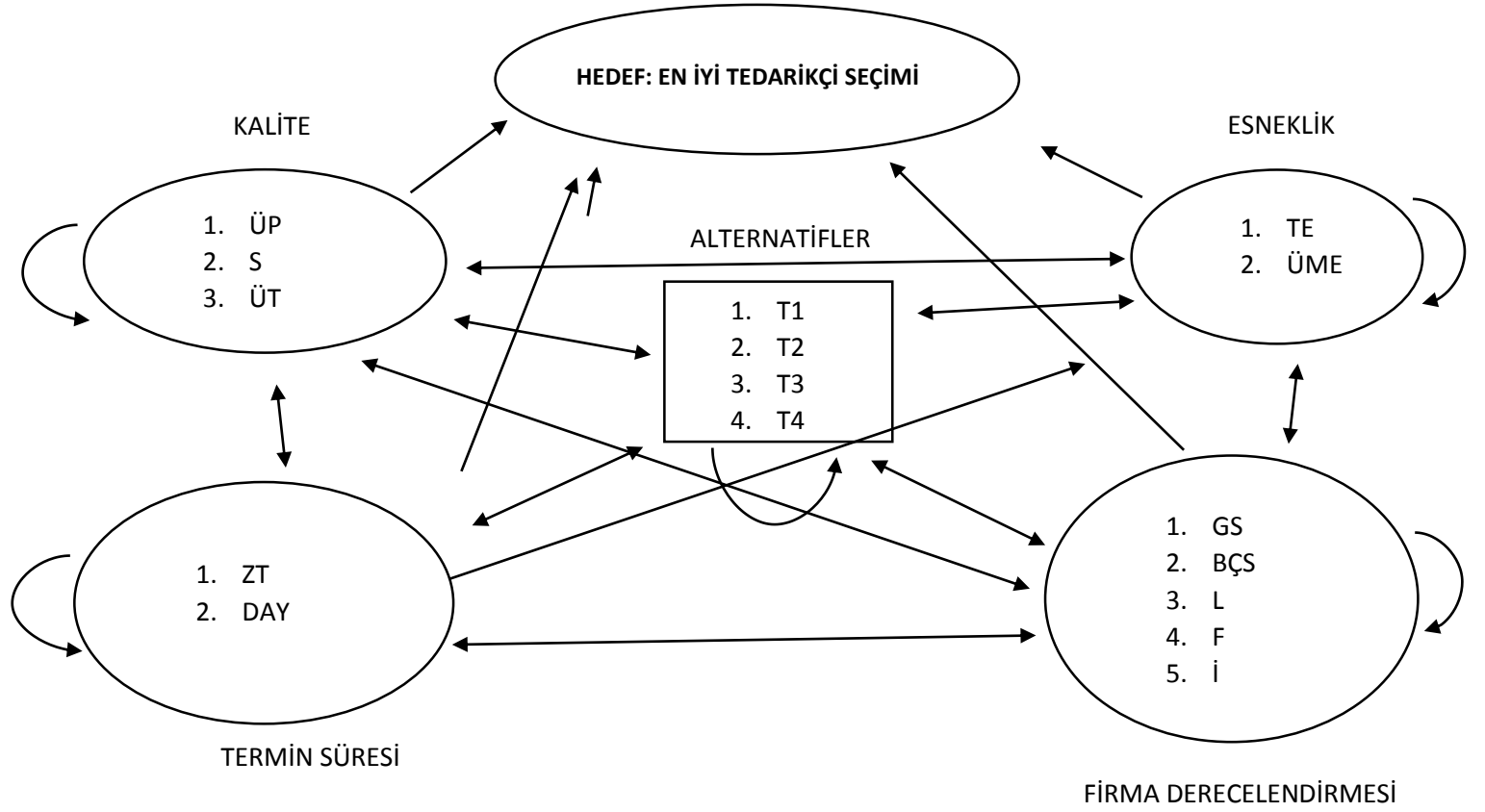
düşürmek ve kârlılığı artırmak için en düşük fiyattan en kaliteli ürünü alma çabası güdülmektedir.

- **İtibar (İ):** Çalışılan tedarikçinin itibarı firma için önem teşkil etmektedir. Daha önce başka üreticilerin birçok sorunla karşılaştığı ve pazar ortamında iyi anılmayan tedarikçilerle çalışılmamaya özen gösterilmektedir. Firma prestijinin zedeleneyeceğini düşündüğü hiçbir tedarikçi ile çalışmamayı kendisine misyon edinmiştir. Bu nedenle tedarikçinin itibarı firma için önemlidir.
- **Teslimat Esnekliği (TE):** Firmanın talep ettiği ürün veya ürünlerin teslimatında az miktarda da olsa birtakım esneklik beklenmektedir. Örneğin firma bazı durumlarda tedarikçiden istediği ürün veya ürünleri normal termin süresinden erken bir zamana isteme durumu oluşabilmektedir. İşte bu gibi durumlarda tedarikçinin bu isteklere hızlı cevap verebilmesi firma için önemlidir.
- **Ürün Miktarı Esnekliği (ÜME):** Firmanın talep ettiği ürün veya ürünlerin teslimat miktarlarında az da olsa esneklik beklenmektedir. Örneğin firma bazı durumlarda tedarikçiden istediği ürün veya ürünlerin miktarını artırma gibi özel durumları oluşabilmektedir. İşte bu gibi durumlarda tedarikçinin bu isteklere hızlı cevap verebilmesi firma için önemlidir.
- **Zamanında Teslimat (ZT):** Firma, sipariş ettiği ürünleri doğru miktarda ve doğru zamanda teslim almayı beklemektedir. Gecikmelere karşı tolerans yoktur ve zamanında teslimat yapmayan tedarikçi ile çalışılmamaya özen gösterilmektedir.
- **Dağıtım Ağı Yaygınlığı (DAY):** Birlikte çalışılan tedarikçinin yaygın bir dağıtım ağına sahip olması esneklik faktörüne doğrudan etki ettiği düşünülmektedir. Örneğin teslimat esnekliği açısından düşünülürse, lojistik ağı yaygın bir tedarikçinin firma isteklerine hızlı cevap verebileceği düşünülmektedir. Bu sebeple dağıtım ağı yaygınlığının önemli bir kriter olduğu varsailmektedir.

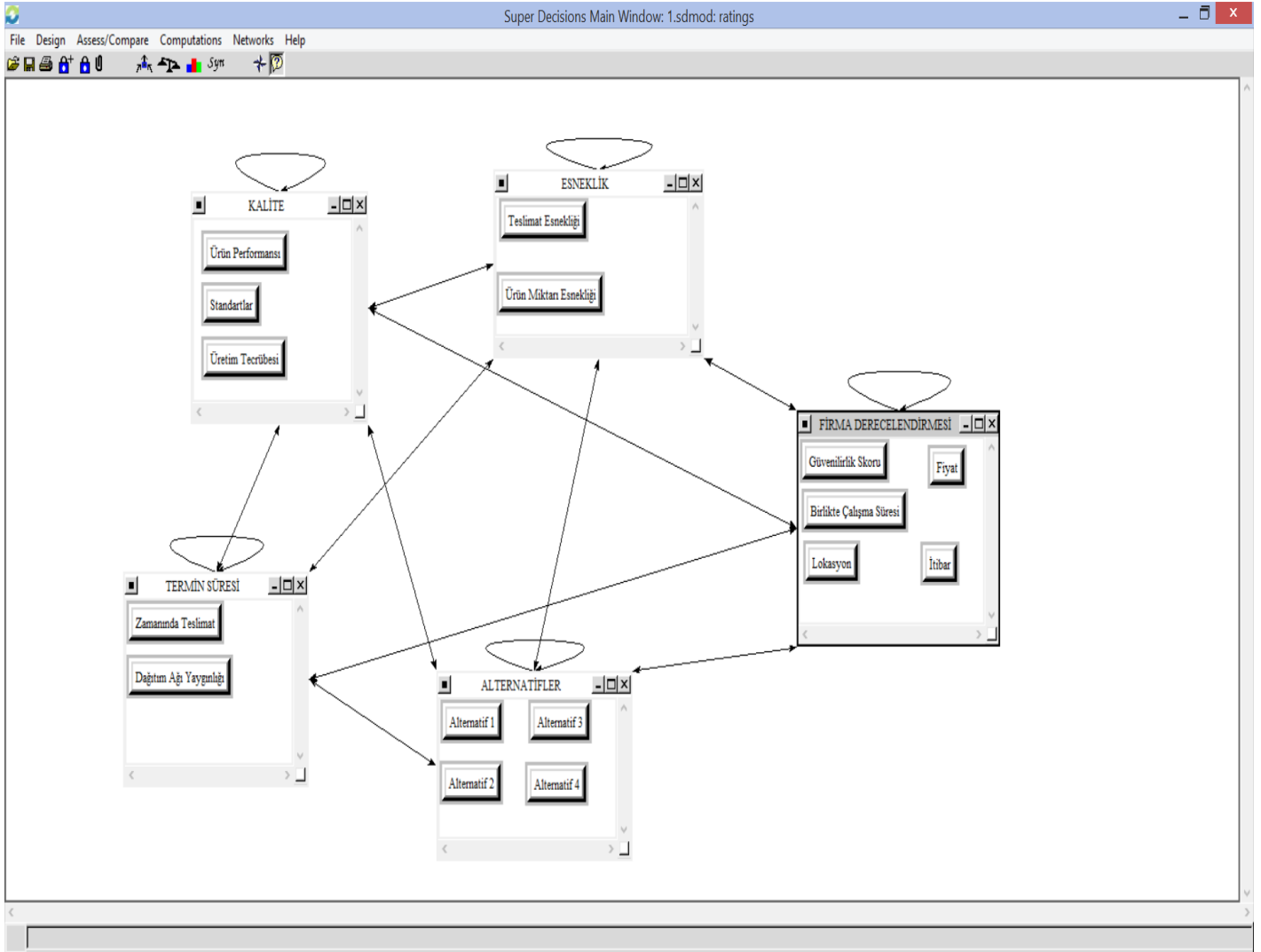
Tedarikçi seçim problemi ile ilgili kriterler belirlendikten sonra kriterlerin birbirleriyle olan ilişkileri incelenmiştir.

6.2. Kriterler Arasındaki İlişkilerin Saptanması

Tedarikçi seçim probleminde kriterler belirlendikten sonra, alt kriterler ve ana kriterler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi gereklidir. Bu noktada uzmanlar ile birlikte iç ve dış bağımlılıklar saptanmıştır ve aşağıdaki görülen ağ yapısı oluşturulmuştur. Bu ağ yapısındaki okların anlamı etkileyen kümeden etkilenen kümedir. Örnek vermek gerekirse Kalite kriteri Firma Derecelendirmesi kriterini etkilemektedir. Yine aynı şekilde Termin Süresi kriteri Esneklik kriterini etkilemektedir. Alternatifler ise doğal olarak tüm kriterlerden etkilenmektedir. AAS uygulama basamaklarında daha önceden bahsedile tutarlılık oranları hesaplamaları da matrisler oluşturulduktan sonra yapılmıştır. İkili karşılaştırma matrislerinin tutarlılık oranları hesaplanmış, değerler 0,10 değerinin altında olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle oluşturulan matrisler tutarlıdır. Oranları 0,10'un üzerinde olanlar için yeniden gözden geçirme yapılmıştır ve düzeltilmiştir.



Şekil 6.3 - Uygulama Kapsamında Firma İçin Oluşturulan Ağ Yapısı



Şekil 6.4 - Uygulama Kapsamında Firma İçin Oluşturulan Ağ Yapısının SuperDecision Programındaki Görüntüsü

Ağ süreci hesaplamaları, Kulaç (2006)'ın çalışmasında yaptığı sıralama izlenerek yapılmıştır. Ağ yapısı oluşturulduktan sonra uzmanlarla beraber hangi kontrol hiyerarşisine göre ikili karşılaştırma matrisleri yapılacağı belirlenmiştir. Ağırlıklandırma yapılacak kriterler Çizelge 6.2'de "X" ile gösterilmiştir. Yapılmayacaklar ise "0" ile gösterilmiştir.

Çizelge 6.2 - Kontrol Hiyerarşisine Göre İkili Karşılaştırma Matrisleri

		Kalite			Firma Derecelendirmesi					Esneklik		Termin Süresi		Alternatifler			
		1. ÜP	2. S	3. ÜT	1. GS	2. BCS	3. L	4. F	5. İ	1. TE	2. ÜME	1. ZT	2. DAY	1. T1	2. T2	3. T3	4. T4
Kalite	1. ÜP	0	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	2. S	0	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	3. ÜT	0	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Firma Der.	1. GS	X	X	X	0	0	0	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X
	2. BCS	X	X	X	0	0	0	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X
	3. L	X	X	X	0	0	0	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X
	4. F	X	X	X	0	0	0	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X
	5. İ	X	X	X	0	0	0	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X
Esn.	1. TE	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	X	X	X	X	X	X
	2. ÜME	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	X	X	X	X	X	X
T.S.	1. ZT	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	X	X	X	X
	2. DAY	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	X	X	X	X
Alternatifler	1. T1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0
	2. T2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0
	3. T3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0
	4. T4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0

Örneğin Standartlar ölçüt alınarak, Birlikte Çalışma Süresi ve Fiyatlandırma ile ilgili ağırlıklandırma hesabı yapılacaktır. AAS'nin hesaplamalarından birisi de Göreceli Ağırlık Vektörü (GAV) hesaplamasıdır. GAV hesaplanmadan önce her bir satır için normalize edilmiş değerler bulunur. Sonrasında ise GAV değeri hesaplanır.

İlerleyen bölümlerde her bir kriterin etkilenimleri ayrı ayrı hesaplanmış ve belirtilmiştir.

6.2.1. Kalite Kriterlerinin Etkilenimleri

Firma Derecelendirmesi Kriterlerinin, Ürün Performansı (ÜP) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.3’de verilmiştir.

Çizelge 6.3 - Firma Derecelendirme Kriterlerinin ÜP Üzerindeki Etkileri Matrisi

Ürün Performansı	GS	BÇS	L	F	İ	Geo. Ort	GAV
GS	1,00	6,00	7,00	0,13	0,17	0,973647	0,149404005
BÇS	0,17	1,00	7,00	1,00	4,00	1,360822	0,208815141
L	0,14	0,14	1,00	0,13	0,13	0,199859	0,030667997
F	8,00	1,00	8,00	1,00	0,14	1,556741	0,238878474
İ	6,00	0,25	8,00	7,00	1,00	2,425805	0,372234383
Toplam						6,516875	

Esneklik Kriterlerinin, Ürün Performansı (ÜP) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.4’de verilmiştir.

Çizelge 6.4 - Esneklik Kriterlerinin ÜP Üzerindeki Etkileri

Ürün Performansı	TE	ÜME	Geo. Ort	GAV
TE	1,00	0,17	0,408248	0,142857
ÜME	6,00	1,00	2,44949	0,857143
Toplam			2,857738	

Termin Süresi Kriterlerinin, Ürün Performansı (ÜP) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.5’de verilmiştir.

Çizelge 6.5 - Termin Süresi Kriterlerinin, ÜP Üzerindeki Etkileri

Ürün Performansı	ZT	DAY	Geo. Ort	GAV
ZT	1,00	6,00	2,44949	0,857143
DAY	0,17	1,00	0,408248	0,142857
Toplam			2,857738	

Alternatiflerin Ürün Performansı (ÜP) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.6’da verilmiştir.

Çizelge 6.6 - Alternatiflerin ÜP Üzerindeki Etkileri

Ürün Performansı	T1	T2	T3	T4	Geo. Ort.	GAV
T1	1,00	0,14	0,50	0,33	0,39	0,07
T2	7,00	1,00	4,00	6,00	3,60	0,63
T3	2,00	0,25	1,00	3,00	1,11	0,19
T4	3,00	0,17	0,33	1,00	0,64	0,11
Toplam					5,74	1,00

Firma Derecelendirmesi Kriterlerinin, Standartlar (S) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.7’de verilmiştir.

Çizelge 6.7 - Firma Derecelendirmesi Kriterlerinin S Üzerindeki Etkileri

Standartlar	GS	BÇS	L	F	İ	Geo. Ort	GAV
GS	1,00	5,00	6,00	6,00	0,17	1,97435	0,300166196
BÇS	0,20	1,00	7,00	4,00	0,17	0,986296	0,149949453
L	0,17	0,14	1,00	0,14	0,14	0,217426	0,03305586
F	0,17	0,25	7,00	1,00	3,00	0,973647	0,148026388
İ	6,00	6,00	7,00	0,33	1,00	2,425805	0,368802103
Toplam						6,577524	

Esneklik Kriterlerinin, Standartlar (S) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.8’de verilmiştir.

Çizelge 6.8 - Esneklik Kriterlerinin S Üzerindeki Etkileri

Standartlar	TE	ÜME	Geo. Ort	GAV
TE	1,00	0,17	0,408248	0,142857
ÜME	6,00	1,00	2,44949	0,857143
Toplam			2,857738	

Termin Süresi Kriterlerinin, Standartlar (S) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.9’de verilmiştir.

Çizelge 6.9 - Termin Süresi Kriterlerinin S Üzerindeki Etkileri

Standartlar	ZT	DAY	Geo. Ort	GAV
ZT	1,00	0,20	0,447214	0,166667
DAY	5,00	1,00	2,236068	0,833333
Toplam			2,683282	

Alternatiflerin, Standartlar (S) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.10’da verilmiştir.

Çizelge 6.10 - Alternatiflerin S Üzerindeki Etkileri

Standartlar	T1	T2	T3	T4	Geo. Ort.	GAV
T1	1,00	0,17	2,00	3,00	1,00	0,18
T2	6,00	1,00	6,00	4,00	3,46	0,62
T3	0,50	0,17	1,00	2,00	0,64	0,12
T4	0,33	0,25	0,50	1,00	0,45	0,08
Toplam					5,55	1,00

Firma Derecelendirmesi Kriterlerinin, Üretim Tecrübesi (ÜT) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.11’de verilmiştir.

Çizelge 6.11 - Firma Derecelendirmesi Kriterlerinin ÜT Üzerindeki Etkileri

Üretim Tecrübesi	GS	BÇS	L	F	İ	Geo. Ort	GAV
GS	1,00	0,13	7,00	5,00	5,00	1,853487	0,247962086
BÇS	8,00	1,00	6,00	5,00	4,00	3,948701	0,528262663
L	0,14	0,17	1,00	2,00	6,00	0,778371	0,104131485
F	0,20	0,20	0,50	1,00	4,00	0,603418	0,080726043
İ	0,20	0,25	0,17	0,25	1,00	0,290905	0,038917723
Toplam						7,474882	

Esneklik Kriterlerinin, Üretim Tecrübesi (ÜT) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.12’da verilmiştir.

Çizelge 6.12 - Esneklik Kriterlerinin ÜT Üzerindeki Etkileri

Üretim Tecrübesi	TE	ÜME	Geo. Ort	GAV
TE	1,00	1,00	1	0,5
ÜME	1,00	1,00	1	0,5
Toplam			2	

Termin Süresi Kriterlerinin, Üretim Tecrübesi (ÜT) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.13’de verilmiştir.

Çizelge 6.13 - Termin Süresi Kriterlerinin ÜT Üzerindeki Etkileri

Üretim Tecrübesi	ZT	DAY	Geo. Ort	GAV
ZT	1,00	2,00	1,414214	0,666667

Çizelge 6.13 (devam)

DAY	0,50	1,00	0,707107	0,333333
		Toplam	2,12132	

Alternatiflerin, Üretim Tecrübesi (ÜT) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.14’de verilmiştir.

Çizelge 6.14 - Alternatiflerin, ÜT Üzerindeki Etkileri

Üretim Tecrübesi	T1	T2	T3	T4	Geo. Ort.	GAV
T1	1,00	0,14	0,33	0,33	0,35	0,06
T2	7,00	1,00	5,00	5,00	3,64	0,63
T3	3,00	0,20	1,00	2,00	1,05	0,18
T4	3,00	0,20	0,50	1,00	0,74	0,13
				Toplam	5,78	1,00

6.2.2. Firma Derecelendirmesi Kriterleri Etkilenimleri

Kalite Kriterlerinin, Güvenilirlik Skoru (GS) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.15’de verilmiştir.

Çizelge 6.15 - Kalite Kriterlerinin GS Üzerindeki Etkileri

Güvenilirlik Skoru	ÜP	S	ÜT	Geo. Ort.	GAV
ÜP	1,00	2,00	2,00	1,5874011	0,483604
S	0,50	1,00	3,00	1,1447142	0,348739
ÜT	0,50	0,33	1,00	0,5503212	0,167656
			Toplam	3,2824365	

Esneklik Kriterlerinin, Güvenilirlik Skoru (GS) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.16’da verilmiştir.

Çizelge 6.16 - Esneklik Kriterlerinin GS Üzerindeki Etkileri

Güvenilirlik Skoru	TE	ÜME	Geo. Ort.	GAV
TE	1,00	3,00	1,732051	0,75
ÜME	0,33	1,00	0,57735	0,25
		Toplam	2,309401	

Termin Süresi Kriterlerinin, Güvenilirlik Skoru (GS) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.17’de verilmiştir.

Çizelge 6.17 - Termin Süresi Kriterlerinin GS Üzerindeki Etkileri

Güvenilirlik Skoru	ZT	DAY	Geo. Ort.	GAV
ZT	1,00	2,00	1,414214	0,6666667
DAY	0,50	1,00	0,707107	0,3333333
		Toplam	2,12132	

Alternatiflerin, Güvenilirlik Skoru (GS) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.18’de verilmiştir.

Çizelge 6.18 - Alternatiflerin GS Üzerindeki Etkileri

Güvenilirlik Skoru	T1	T2	T3	T4	Geo. Ort.	GAV
T1	1,00	0,14	3,00	4,00	1,14	0,18
T2	7,00	1,00	7,00	7,00	4,30	0,67
T3	0,33	0,14	1,00	4,00	0,66	0,10
T4	0,25	0,14	0,25	1,00	0,31	0,05

Çizelge 6.18 (devam)

Toplam	6,42	1,00
---------------	------	------

Kalite Kriterlerinin, Birlikte Çalışma Süresi (BÇS) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.19’da verilmiştir.

Çizelge 6.19 – Kalite Kriterlerinin BÇS Üzerindeki Etkileri

Birlikte Çalışma Srs.	ÜP	S	ÜT	Geo. Ort.	GAV
ÜP	1,00	7,00	2,00	2,4101423	0,634775
S	0,14	1,00	6,00	0,9499143	0,250185
ÜT	0,50	0,17	1,00	0,4367902	0,11504
Toplam				3,7968467	

Esneklik Kriterlerinin, Birlikte Çalışma Süresi (BÇS) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.20’de verilmiştir.

Çizelge 6.20 – Esneklik Kriterlerinin BÇS Üzerindeki Etkisi

Birlikte Çalışma Srs.	TE	ÜME	Geo. Ort.	GAV
TE	1,00	0,14	0,377964	0,125
ÜME	7,00	1,00	2,645751	0,875
Toplam			3,023716	

Termin Süresi Kriterlerinin, Birlikte Çalışma Süresi (BÇS) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.21’de verilmiştir.

Çizelge 6.21 – Termin Süresi Kriterlerinin BÇS Üzerindeki Etkisi

Birlikte Çalışma Srs.	ZT	DAY	Geo. Ort.	GAV
ZT	1,00	8,00	2,828427	0,8888889
DAY	0,13	1,00	0,353553	0,1111111
		Toplam	3,181981	

Alternatiflerin, Birlikte Çalışma Süresi (BÇS) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.22’de verilmiştir.

Çizelge 6.22 – Alternatiflerin BÇS Üzerindeki Etkisi

Birlikte Çalışma Srs.	T1	T2	T3	T4	Geo. Ort.	GAV
T1	1,00	0,14	2,00	3,00	0,96	0,16
T2	7,00	1,00	6,00	6,00	3,98	0,67
T3	0,50	0,17	1,00	1,00	0,54	0,09
T4	0,33	0,17	1,00	1,00	0,49	0,08
				Toplam	5,97	1,00

Kalite Kriterlerinin, Lokasyon (L) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.23’de verilmiştir.

Çizelge 6.23 – Kalite Kriterlerinin L Üzerindeki Etkisi

Lokasyon	ÜP	S	ÜT	Geo. Ort.	GAV
ÜP	1,00	2,00	1,00	1,259921	0,412599
S	0,50	1,00	2,00	1	0,32748
ÜT	1,00	0,50	1,00	0,7937005	0,259921
			Toplam	3,0536216	

Esneklik Kriterlerinin, Lokasyon (L) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.24’de verilmiştir.

Çizelge 6.24 – Esneklik Kriterlerinin L Üzerindeki Etkisi

Lokasyon	TE	ÜME	Geo. Ort.	GAV
TE	1,00	2,00	1,414214	0,6666667
ÜME	0,50	1,00	0,707107	0,3333333
Toplam			2,12132	

Termin Süresi Kriterlerinin, Lokasyon (L) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.25’de verilmiştir.

Çizelge 6.25 – Termin Süresi Kriterinin L Üzerindeki Etkisi

Lokasyon	ZT	DAY	Geo. Ort.	GAV
ZT	1,00	7,00	2,645751	0,875
DAY	0,14	1,00	0,377964	0,125
Toplam			3,023716	

Alternatiflerin, Lokasyon (L) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.26’da verilmiştir.

Çizelge 6.26 – Alternatiflerin L Üzerindeki Etkileri

Lokasyon	T1	T2	T3	T4	Geo. Ort.	GAV
T1	1,00	4,00	0,17	0,17	0,58	0,14
T2	0,25	1,00	3,00	3,00	1,22	0,29
T3	6,00	0,33	1,00	2,00	1,41	0,34
T4	6,00	0,33	0,50	1,00	1,00	0,24
Toplam					4,22	1,00

Kalite Kriterlerinin, Fiyat (F) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.27’de verilmiştir.

Çizelge 6.27 – Kalite Kriterlerinin F Üzerindeki Etkileri

Fiyat	ÜP	S	ÜT	Geo. Ort.	GAV
ÜP	1,00	0,14	6,00	0,9499143	0,209103
S	7,00	1,00	5,00	3,2710663	0,720053
ÜT	0,17	0,20	1,00	0,3218298	0,070844
Toplam				4,5428104	

Esneklik Kriterlerinin, Fiyat (F) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.28’de verilmiştir.

Çizelge 6.28 - Esneklik Kriterlerinin F Üzerindeki Etkileri

Fiyat	TE	ÜME	Geo. Ort.	GAV
TE	1,00	0,17	0,408248	0,1428571
ÜME	6,00	1,00	2,44949	0,8571429
Toplam			2,857738	

Termin Süresi Kriterlerinin, Fiyat (F) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.29’de verilmiştir.

Çizelge 6.29 - Termin Süresi Kriterlerinin F Üzerindeki Etkileri

Fiyat	ZT	DAY	Geo. Ort.	GAV
ZT	1,00	0,14	0,377964	0,125
DAY	7,00	1,00	2,645751	0,875
Toplam			3,023716	

Alternatiflerin, Fiyat (F) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.30’de verilmiştir.

Çizelge 6.30 – Alternatiflerin F Üzerindeki Etkileri

Fiyat	T1	T2	T3	T4	Geo. Ort.	GAV
T1	1,00	0,14	0,25	0,20	0,29	0,05
T2	7,00	1,00	5,00	6,00	3,81	0,63
T3	4,00	0,20	1,00	2,00	1,12	0,19
T4	5,00	0,17	0,50	1,00	0,80	0,13
				Toplam	6,03	1,00

Kalite Kriterlerinin, İtibar (İ) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.31’de verilmiştir.

Çizelge 6.31 – Kalite Kriterlerinin İ Üzerindeki Etkileri

İtibar	ÜP	S	ÜT	Geo. Ort.	GAV
ÜP	1,00	0,17	0,17	0,3028534	0,067711
S	6,00	1,00	0,20	1,0626586	0,237585
ÜT	6,00	5,00	1,00	3,1072325	0,694704
			Toplam	4,4727445	

Esneklik Kriterlerinin, İtibar (İ) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.32’de verilmiştir.

Çizelge 6.32 - Esneklik Kriterlerinin İ Üzerindeki Etkileri

İtibar	TE	ÜME	Geo. Ort.	GAV
TE	1,00	2,00	1,414214	0,6666667
ÜME	0,50	1,00	0,707107	0,3333333
		Toplam	2,12132	

Termin Süresi Kriterlerinin, İtibar (İ) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.33’de verilmiştir.

Çizelge 6.33 - Termin Süresi Kriterlerinin İ Üzerindeki Etkileri

İtibar	ZT	DAY	Geo. Ort.	GAV
ZT	1,00	2,00	1,414214	0,6666667
DAY	0,50	1,00	0,707107	0,3333333
		Toplam	2,12132	

Alternatiflerin, İtibar (İ) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.34’de verilmiştir.

Çizelge 6.34 – Alternatiflerin İ Üzerindeki Etkileri

İtibar	T1	T2	T3	T4	Geo. Ort.	GAV
T1	1,00	0,14	2,00	3,00	0,96	0,17
T2	7,00	1,00	4,00	5,00	3,44	0,62
T3	0,50	0,25	1,00	2,00	0,71	0,13
T4	0,33	0,20	0,50	1,00	0,43	0,08
				Toplam	5,54	1,00

6.2.3. Esneklik Kriterlerinin Etkilenimleri

Kalite Kriterlerinin, Teslimat Esnekliği (TE) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.35’de verilmiştir.

Çizelge 6.35 - Kalite Kriterlerinin TE Üzerindeki Etkileri

Teslimat Esnekliği	ÜP	S	ÜT	Geo. Ort.	GAV
ÜP	1,00	3,00	4,00	2,2894285	0,625013
S	0,33	1,00	2,00	0,8735805	0,238487
ÜT	0,25	0,50	1,00	0,5	0,1365
			Toplam	3,6630089	

Firma Derecelendirmesi Kriterlerinin, Teslimat Esnekliği (TE) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.36’da verilmiştir.

Çizelge 6.36 - Firma Derecelendirmesi Kriterlerinin TE Üzerindeki Etkileri

Teslimat Esnekliği	GS	BŞS	L	F	İ	Geo. Ort.	GAV
GS	1,00	8,00	8,00	7,00	2,00	3,894589	0,526139
BÇS	0,13	1,00	8,00	5,00	2,00	1,584893	0,214111
L	0,13	0,13	1,00	8,00	5,00	0,910282	0,122975
F	0,14	0,20	0,13	1,00	0,17	0,226432	0,03059
İ	0,50	0,50	0,20	6,00	1,00	0,786003	0,106185
Toplam						7,402199	

Termin Süresi Kriterlerinin, Teslimat Esnekliği (TE) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.37’de verilmiştir.

Çizelge 6.37 - Termin Süresi Kriterlerinin TE Üzerindeki Etkileri

Teslimat Esnekliği	ZT	DAY	Geo. Ort.	GAV
ZT	1,00	8,00	2,828427	0,8888889
DAY	0,13	1,00	0,353553	0,1111111
Toplam			3,181981	

Alternatiflerin, Teslimat Esnekliği (TE) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.38’de verilmiştir.

Çizelge 6.38 – Alternatiflerin TE Üzerindeki Etkileri

Teslimat Esnekliği	T1	T2	T3	T4	Geo. Ort.	GAV
T1	1,00	5,00	0,25	0,33	0,803428	0,194777
T2	0,20	1,00	5,00	4,00	1,414214	0,342851
T3	4,00	0,20	1,00	2,00	1,124683	0,272659
T4	3,00	0,25	0,50	1,00	0,782542	0,189713
Toplam					4,124867	1

Kalite Kriterlerinin, Ürün Miktarı Esnekliği (ÜME) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.39’da verilmiştir.

Çizelge 6.39 - Kalite Kriterlerinin ÜME Üzerindeki Etkileri

Ürün Miktar Esnek.	ÜP	S	ÜT	Geo. Ort.	GAV
ÜP	1,00	0,17	0,14	0,2876848	0,06225
S	6,00	1,00	0,20	1,0626586	0,229943
ÜT	7,00	5,00	1,00	3,2710663	0,707807
Toplam				4,6214097	

Firma Derecelendirmesi Kriterlerinin, Ürün Miktarı Esnekliği Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.40’da verilmiştir.

Çizelge 6.40 - Firma Derecelendirmesi Kriterlerinin ÜME Üzerindeki Etkileri

Ürün Miktar Esnek.	GS	BŞS	L	F	İ	Geo. Ort.	GAV
GS	1,00	7,00	0,17	6,00	2,00	1,695218	0,297753
BŞS	0,14	1,00	6,00	0,17	2,00	0,778371	0,136715
L	6,00	0,17	1,00	6,00	4,00	1,888175	0,331645
F	0,17	6,00	0,17	1,00	3,00	0,870551	0,152906
İ	0,50	0,50	0,25	0,33	1,00	0,461054	0,080981
Toplam						5,693368	

Termin Süresi Kriterlerinin, Ürün Miktarı Esnekliği (ÜME) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.41’de verilmiştir.

Çizelge 6.41 - Termin Süresi Kriterlerinin ÜME Üzerindeki Etkileri

Ürün Miktar Esnek.	ZT	DAY	Geo. Ort.	GAV
ZT	1,00	8,00	2,828427	0,8888889
DAY	0,13	1,00	0,353553	0,1111111
Toplam			3,181981	

Alternatiflerin, Ürün Miktarı Esnekliği (ÜME) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.42’de verilmiştir.

Çizelge 6.42 – Alternatiflerin ÜME Üzerindeki Etkileri

Ürün Miktar Esnek.	T1	T2	T3	T4	Geo. Ort.	GAV
T1	1,00	0,20	3,00	4,00	1,244666	0,222648
T2	5,00	1,00	5,00	5,00	3,343702	0,598128
T3	0,33	0,20	1,00	2,00	0,604275	0,108094
T4	0,25	0,20	0,50	1,00	0,397635	0,07113
Toplam					5,590278	1

6.2.4. Termin Süresi Kriterlerinin Etkilenimleri

Kalite Kriterlerinin, Zamanında Teslimat (ZT) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.43’de verilmiştir.

Çizelge 6.43 - Kalite Kriterlerinin ZT Üzerindeki Etkileri

Zamanında Teslimat	ÜP	S	ÜT	Geo. Ort.	GAV
ÜP	1,00	5,00	0,17	0,941036	0,206151
S	0,20	1,00	0,17	0,32183	0,070503
ÜT	6,00	6,00	1,00	3,301927	0,723347
Toplam				4,564793	

Firma Derecelendirmesi Kriterlerinin, Zamanında Teslimat (ZT) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.44’de verilmiştir.

Çizelge 6.44 - Firma Derecelendirmesi Kriterlerinin ZT Üzerindeki Etkileri

Zamanında Teslimat	GS	BÇS	L	F	İ	Geo. Ort.	GAV
GS	1,00	2,00	2,00	5,00	4,00	2,402249	0,396511
BÇS	0,50	1,00	4,00	4,00	0,20	1,098561	0,181327
L	0,50	0,25	1,00	4,00	2,00	1	0,165058
F	0,20	0,25	0,25	1,00	0,20	0,301709	0,0498
İ	0,25	5,00	0,50	5,00	1,00	1,255943	0,207304
Toplam						6,058461	

Esneklik Kriterlerinin, Zamanında Teslimat (ZT) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.45’de verilmiştir.

Çizelge 6.45 - Esneklik Kriterlerinin ZT Üzerindeki Etkileri

Zamanında Teslimat	TE	ÜME	Geo. Ort.	GAV
TE	1,00	6,00	2,44949	0,857143
ÜME	0,17	1,00	0,408248	0,142857
Toplam			2,857738	

Alternatiflerin, Zamanında Teslimat (ZT) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.46’da verilmiştir.

Çizelge 6.46 – Alternatiflerin ZT Üzerindeki Etkileri

Zamanında Teslimat	T1	T2	T3	T4	Geo. Ort.	GAV
T1	1,00	0,14	3,00	3,00	1,064844	0,172654
T2	7,00	1,00	5,00	8,00	4,090623	0,663254
T3	0,33	0,20	1,00	3,00	0,66874	0,10843
T4	0,33	0,13	0,33	1,00	0,343295	0,055662
Toplam					6,167503	1

Kalite Kriterlerinin, Dağıtım Ağı Yaygınlığı (DAY) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.47’de verilmiştir.

Çizelge 6.47 - Kalite Kriterlerinin DAY Üzerindeki Etkileri

Dağıtım Ağı Yayg.	ÜP	S	ÜT	Geo. Ort.	GAV
ÜP	1,00	2,00	2,00	1,587401	0,493386
S	0,50	1,00	0,50	0,629961	0,1958
ÜT	0,50	2,00	1,00	1	0,310814
Toplam				3,217362	

Firma Derecelendirmesi Kriterlerinin, Dağıtım Ağı Yaygınlığı (DAY) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.48’de verilmiştir.

Çizelge 6.48 - Firma Derecelendirmesi Kriterlerinin DAY Üzerindeki Etkileri

Dağıtım Ağı Yayg.	GS	BÇS	L	F	İ	Geo. Ort.	GAV
GS	1,00	4,00	0,17	4,00	0,33	0,976719	0,145564
BÇS	0,25	1,00	0,20	0,20	2,00	0,457305	0,068154
L	6,00	5,00	1,00	6,00	3,00	3,519482	0,524522
F	0,25	5,00	0,17	1,00	0,17	0,510648	0,076104
İ	3,00	0,50	0,33	6,00	1,00	1,245731	0,185656
Toplam						6,709885	

Esneklik Kriterlerinin, Dağıtım Ağı Yaygınlığı (DAY) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.49’da verilmiştir.

Çizelge 6.49 - Esneklik Kriterlerinin DAY Üzerindeki Etkileri

Dağıtım Ağı Yayg.	TE	ÜME	Geo. Ort.	GAV
TE	1,00	6,00	2,44949	0,857143
ÜME	0,17	1,00	0,408248	0,142857
Toplam			2,857738	

Alternatiflerin, Dağıtım Ağı Yaygınlığı (DAY) Kriteri üzerindeki etkileri Çizelge 6.50’de verilmiştir.

Çizelge 6.50 - Alternatiflerin DAY Üzerindeki Etkileri

Dağıtım Ağı Yayg.	T1	T2	T3	T4	Geo. Ort.	GAV
T1	1,00	0,14	2,00	3,00	0,962195	0,1609
T2	7,00	1,00	5,00	7,00	3,956321	0,661584
T3	0,50	0,20	1,00	2,00	0,66874	0,111828
T4	0,33	0,14	0,50	1,00	0,392815	0,065687
Toplam					5,980071	1

6.2.5. Alternatiflerin Etkilenimleri

Kalite Kriterlerinin, T1 Alternatifi üzerindeki etkileri Çizelge 6.51’de verilmiştir.

Çizelge 6.51 - Kalite Kriterlerinin T1 Üzerindeki Etkileri

T1	ÜP	S	ÜT	Geo. Ort.	GAV
ÜP	1,00	5,00	0,20	1	0,332719
S	0,20	1,00	4,00	0,928318	0,308869
ÜT	5,00	0,25	1,00	1,077217	0,358411
Toplam				3,005535	

Firma Derecelendirmesi Kriterlerinin, T1 Alternatifi üzerindeki etkileri Çizelge 6.52’de verilmiştir.

Çizelge 6.52 - Firma Derecelendirmesi Kriterlerinin T1 Üzerindeki Etkileri

T1	GS	BÇS	L	F	İ	Geo. Ort.	GAV
GS	1,00	5,00	6,00	2,00	2,00	2,605171	0,402911
BÇS	0,20	1,00	6,00	3,00	3,00	1,609477	0,248919
L	0,17	0,17	1,00	0,20	0,17	0,247352	0,038255
F	0,50	0,33	5,00	1,00	3,00	1,201124	0,185764
İ	0,50	0,33	6,00	0,33	1,00	0,802742	0,124151
Toplam						6,465866	

Esneklik Kriterlerinin, T1 Alternatifi üzerindeki etkileri Çizelge 6.53’de verilmiştir.

Çizelge 6.53 - Esneklik Kriterlerinin T1 Üzerindeki Etkileri

T1	TE	ÜME	Geo. Ort.	GAV
TE	1,00	5,00	2,236068	0,833333
ÜME	0,20	1,00	0,447214	0,166667
		Toplam	2,683282	

Termin Süresi Kriterlerinin, T1 Alternatifi üzerindeki etkileri Çizelge 6.54’de verilmiştir.

Çizelge 6.54 - Termin Süresi Kriterlerinin T1 Üzerindeki Etkileri

T1	ZT	DAY	Geo. Ort.	GAV
ZT	1,00	4,00	2	0,8
DAY	0,25	1,00	0,5	0,2
		Toplam	2,5	

Kalite Kriterlerinin, T2 Alternatifi üzerindeki etkileri Çizelge 6.55’de verilmiştir.

Çizelge 6.55 - Kalite Kriterlerinin T2 Üzerindeki Etkileri

T2	ÜP	S	ÜT	Geo. Ort.	GAV
ÜP	1,00	8,00	2,00	2,519842	0,594688
S	0,13	1,00	0,17	0,275161	0,064938
ÜT	0,50	6,00	1,00	1,44225	0,340374
			Toplam	4,237252	

Firma Derecelendirmesi Kriterlerinin, T2 Alternatifi üzerindeki etkileri Çizelge 6.56’da verilmiştir.

Çizelge 6.56 - Firma Derecelendirmesi Kriterlerinin T2 Üzerindeki Etkileri

T2	GS	BÇS	L	F	İ	Geo. Ort.	GAV
GS	1,00	3,00	7,00	5,00	2,00	2,913693	0,407039
BÇS	0,33	1,00	8,00	5,00	3,00	2,091279	0,292149
L	0,14	0,13	1,00	0,14	0,17	0,211696	0,029574
F	0,20	0,20	7,00	1,00	0,20	0,561872	0,078493
İ	0,50	0,33	6,00	5,00	1,00	1,37973	0,192746
Toplam						7,15827	

Esneklik Kriterlerinin, T2 Alternatifi üzerindeki etkileri Çizelge 6.57’de verilmiştir.

Çizelge 6.57- Esneklik Kriterlerinin T2 Üzerindeki Etkileri

T2	TE	ÜME	Geo. Ort.	GAV
TE	1,00	2,00	1,414214	0,666667
ÜME	0,50	1,00	0,707107	0,333333
Toplam			2,12132	

Termin Süresi Kriterlerinin, T2 Alternatifi üzerindeki etkileri Çizelge 6.58’de verilmiştir.

Çizelge 6.58 - Termin Süresi Kriterlerinin T2 Üzerindeki Etkileri

T2	ZT	DAY	Geo. Ort.	GAV
ZT	1,00	7,00	2,645751	0,875
DAY	0,14	1,00	0,377964	0,125
Toplam			3,023716	

Kalite Kriterlerinin, T3 Alternatifi üzerindeki etkileri Çizelge 6.59’da verilmiştir.

Çizelge 6.59 - Kalite Kriterlerinin T2 Üzerindeki Etkileri

T3	ÜP	S	ÜT	Geo. Ort.	GAV
ÜP	1,00	4,00	4,00	2,519842	0,651932
S	0,25	1,00	0,33	0,43679	0,113006
ÜT	0,25	3,00	1,00	0,90856	0,235062
Toplam				3,865193	

Firma Derecelendirmesi Kriterlerinin, T3 Alternatifi üzerindeki etkileri Çizelge 6.60’da verilmiştir.

Çizelge 6.60 - Firma Derecelendirmesi Kriterlerinin T3 Üzerindeki Etkileri

T3	GS	BÇS	L	F	İ	Geo. Ort.	GAV
GS	1,00	4,00	5,00	0,25	0,25	1,04564	0,169953
BÇS	0,25	1,00	4,00	0,17	4,00	0,922108	0,149875
L	0,20	0,25	1,00	0,33	0,25	0,334163	0,054313
F	4,00	6,00	3,00	1,00	2,00	2,70192	0,439156
İ	4,00	0,25	4,00	0,50	1,00	1,148698	0,186703
Toplam						6,152528	

Esneklik Kriterlerinin, T3 Alternatifi üzerindeki etkileri Çizelge 6.61’de verilmiştir.

Çizelge 6.61 - Esneklik Kriterlerinin T3 Üzerindeki Etkileri

T3	TE	ÜME	Geo. Ort.	GAV
TE	1,00	4,00	2	0,8
ÜME	0,25	1,00	0,5	0,2

Çizelge 6.61 (devam)

Toplam	2,5
---------------	-----

Termin Süresi Kriterlerinin, T3 Alternatifi üzerindeki etkileri Çizelge 6.62’de verilmiştir.

Çizelge 6.62 - Termin Süresi Kriterlerinin T3 Üzerindeki Etkileri

T3	ZT	DAY	Geo. Ort.	GAV
ZT	1,00	4,00	2	0,8
DAY	0,25	1,00	0,5	0,2
Toplam			2,5	

Kalite Kriterlerinin, T4 Alternatifi üzerindeki etkileri Çizelge 6.63’de verilmiştir.

Çizelge 6.63 - Kalite Kriterlerinin T4 Üzerindeki Etkileri

T4	ÜP	S	ÜT	Geo. Ort.	GAV
ÜP	1,00	3,00	4,00	2,289428	0,625013
S	0,33	1,00	2,00	0,87358	0,238487
ÜT	0,25	0,50	1,00	0,5	0,1365
Toplam				3,663009	

Firma Derecelendirmesi Kriterlerinin, T4 Alternatifi üzerindeki etkileri Çizelge 6.64’de verilmiştir.

Çizelge 6.64 - Firma Derecelendirmesi Kriterlerinin T4 Üzerindeki Etkileri

T4	GS	BÇS	L	F	İ	Geo. Ort.	GAV
GS	1,00	5,00	4,00	0,20	0,25	1	0,146586
BÇS	0,20	1,00	4,00	0,33	4,00	1,012991	0,148491
L	0,25	0,25	1,00	0,33	0,25	0,349414	0,051219
F	5,00	3,00	3,00	1,00	2,00	2,459509	0,360531
İ	4,00	4,00	4,00	0,50	1,00	2	0,293173
Toplam						6,821914	

Esneklik Kriterlerinin, T4 Alternatifi üzerindeki etkileri Çizelge 6.65’de verilmiştir.

Çizelge 6.65 - Esneklik Kriterlerinin T4 Üzerindeki Etkileri

T4	TE	ÜME	Geo. Ort.	GAV
TE	1,00	3,00	1,732051	0,75
ÜME	0,33	1,00	0,57735	0,25
Toplam			2,309401	

Termin Süresi Kriterlerinin, T4 Alternatifi üzerindeki etkileri Çizelge 6.66’da verilmiştir.

Çizelge 6.66 - Termin Süresi Kriterlerinin T4 Üzerindeki Etkileri

T4	ZT	DAY	Geo. Ort.	GAV
ZT	1,00	3,00	1,732051	0,75
DAY	0,33	1,00	0,57735	0,25
Toplam			2,309401	

Hesaplanan bu etkiler, süper matriste kendine karşılık geldiği hücrelere yerleştirilirler. AAS’de üç tip süper matris hesabı yapılır. Bunlar:

- Ağırlıklandırılmamış Süper Matris (Unweighted Supermatrix)
- Ağırlıklandırılmış Süper Matris (Weighted Supermatrix)
- Limit Süper Matris (Limiting Supermatrix)’dir

Yalın bir şekilde; ilk etkilerin sonucunda elde edilen matristir. AAS çizelgelerinden elde edilen GAV’ler bu matris üzerine ait oldukları sütun ve satırlara yerleştirilirler. Aşağıda firmanın ön cam malzemesi için tedarikçi seçme problemine ilişkin Ağırlıklandırılmamış Süper Matris’i yer almaktadır. Bu matris üzerindeki değerler yukarıda hesaplanan GAV’lerinin ait oldukları sütun ve satırlara yerleştirilmesi ile elde edilmiştir.

		Kalite			Firma Derecelendirmesi					Esneklik		Termin Süresi		Alternatifler			
		1. ÜP	2. S	3. ÜT	1. GS	2. BÇS	3. L	4. F	5. İ	1. TE	2. ÜME	1. ZT	2. DAY	1. T1	2. T2	3. T3	4. T4
Kalite	1. ÜP	0,0000	0,0000	0,0000	0,4836	0,6348	0,4126	0,2091	0,0677	0,6250	0,0623	0,2062	0,4934	0,3327	0,5947	0,6519	0,6250
	2. S	0,0000	0,0000	0,0000	0,3487	0,2502	0,3275	0,7200	0,2376	0,2385	0,2299	0,0705	0,1958	0,3089	0,0649	0,1130	0,2385
	3. ÜT	0,0000	0,0000	0,0000	0,1677	0,1150	0,2599	0,0708	0,6947	0,1365	0,7078	0,7234	0,3108	0,3584	0,3437	0,2351	0,1365
Firma Der.	1. GS	0,1494	0,3001	0,2479	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,5261	0,2978	0,3965	0,1456	0,4029	0,4070	0,1700	0,1466
	2. BÇS	0,2088	0,1499	0,5284	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2141	0,1367	0,1813	0,0682	0,2489	0,2921	0,1499	0,1485
	3. L	0,0366	0,3305	0,1041	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1230	0,3316	0,1651	0,5245	0,0383	0,0296	0,0543	0,0512
	4. F	0,2389	0,1480	0,0807	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0306	0,1529	0,0498	0,0761	0,1858	0,0785	0,4392	0,3605
	5. İ	0,3722	0,3688	0,0389	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1062	0,0810	0,2073	0,1857	0,1242	0,1927	0,1867	0,2932
Esn.	1. TE	0,1429	0,1429	0,5000	0,7500	0,1250	0,6667	0,1429	0,6667	0,0000	0,0000	0,8571	0,8571	0,8333	0,6667	0,8000	0,7500
	2. ÜME	0,8571	0,8571	0,5000	0,2500	0,8750	0,3333	0,8571	0,3333	0,0000	0,0000	0,1429	0,1428	0,1667	0,3333	0,2000	0,2500
T.S.	1. ZT	0,8571	0,1667	0,6666	0,6667	0,8889	0,8750	0,1250	0,6667	0,8889	0,8889	0,0000	0,0000	0,8000	0,8750	0,8000	0,7500
	2. DAY	0,1429	0,8333	0,3333	0,3330	0,1110	0,1250	0,8750	0,3333	0,1111	0,1111	0,0000	0,0000	0,2000	0,1250	0,2000	0,2500
Alternatiflr	1. T1	0,0700	0,1800	0,0600	0,1800	0,1600	0,1400	0,0500	0,1700	0,1948	0,2226	0,1727	0,1609	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	2. T2	0,6300	0,6200	0,6300	0,6700	0,6700	0,2900	0,6300	0,6200	0,3429	0,5981	0,6633	0,6616	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	3. T3	0,1900	0,1200	0,1800	0,1000	0,0900	0,3400	0,1900	0,1300	0,2727	0,1081	0,1084	0,1118	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	4. T4	0,1100	0,0800	0,1300	0,0500	0,0800	0,2400	0,1300	0,0800	0,1897	0,0711	0,0557	0,0657	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Çizelge 6.67 - Ağırlıklandırılmış Süper Matris

AAS’de bilinen üç temel ağırlık matrisinden başka bir de Küme Ağırlıkları Matrisi vardır. Bu matris, alt kriterler ile alternatiflerin birbirleriyle ve kendi aralarındaki ilişkiden oluşan ağırlıklarını gösteren bir matristir. Ancak bu matris üzerine bir kriter kümesini veya alternatiflerin kümesini etkileyen başka bir kriter kümesinin (kendisi de olabilir) veya alternatiflerin kümesinin etkisi diğer kümelerin etkileriyle aynı olmamaktadır. Bu sebeple kümelerin de birbirleri üzerindeki ağırlıkları da hesaplanmalıdır. Kümelerin birbirleriyle olan etkileşimini gösteren matrise Küme Ağırlık matrisi denilmektedir (Kulaç, 2006). Örnekle ilgili olarak her bir kümenin ilgili ağırlık matrisi hesaplanmıştır.

Çizelge 6.68 - Kalite Kümesi Üzerinde Diğer Kümelerin Ağırlıkları

KALİTE	FİRMA DERECELENDİRMESİ	ESNEKLİK	TERMİN SÜRESİ	ALTERNATİFLER	Geo. Ort.	GAV
FİRMA DERECELENDİRMESİ	1,00	7,00	6,00	0,25	1,800103	0,36444 2
ESNEKLİK	0,14	1,00	0,20	0,20	0,274942	0,05566 4
TERMİN SÜRESİ	0,17	5,00	1,00	3,00	1,257433	0,25457 5
ALTERNATİFLER	4,00	5,00	0,33	1,00	1,606857	0,32531 8
Toplam					4,939335	

Çizelge 6.69 - Firma Derecelendirmesi Kümesi Üzerinde Diğer Kümelerin Ağırlıkları

FİRMA DERECELENDİRMESİ	KALİTE	ESNEKLİK	TERMİN SÜRESİ	ALTERNATİFLER	Geo. Ort.	GAV
KALİTE	1,00	6,00	3,00	3,00	2,710806	0,503901
ESNEKLİK	0,17	1,00	0,25	0,20	0,302138	0,056163
TERMİN SÜRESİ	0,33	4,00	1,00	5,00	1,606857	0,298692
ALTERNATİFLER	0,33	5,00	0,20	1,00	0,759836	0,141243
Toplam					5,379636	

Çizelge 6.70 - Esneklik Kümesi Üzerinde Diğer Kümelerin Ağırlıkları

ESNEKLİK	KALİTE	FİRMA DERECELENDİR MESİ	TERMİN SÜRESİ	ALTERNATİFL ER	Geo. Ort.	GAV
KALİTE	1,00	0,20	0,17	0,20	0,28574 4	0,05489 5
FİRMA DERECELENDİR MESİ	5,00	1,00	2,00	3,00	2,34034 7	0,44961 3
TERMİN SÜRESİ	6,00	0,50	1,00	0,20	0,88011 2	0,16908 2
ALTERNATİFLER	5,00	0,33	5,00	1,00	1,69904 4	0,32641
				Toplam	5,20524 7	

Çizelge 6.71 – Termin Süresi Kümesi Üzerinde Diğer Kümelerin Ağırlıkları

TERMİN SÜRESİ	KALİTE	FİRMA DERECELENDİR MESİ	ESNEKLİK	ALTERNA TİFLER	Geo. Ort.	GAV
KALİTE	1,00	6,00	0,20	0,33	0,795271	0,190529
FİRMA DERECELENDİR MESİ	0,17	1,00	5,00	3,00	1,257433	0,301252
ESNEKLİK	5,00	0,20	1,00	4,00	1,414214	0,338813
ALTERNATİF LER	3,00	0,33	0,25	1,00	0,707107	0,169406
				Toplam	4,174025	

Çizelge 6.72 – Alternatifler Üzerinde Diğer Kümelerin Ağırlıkları

ALTERNATİFLER	KALİTE	FİRMA DERECELENDİR MESİ	ESNEKLİK	TERMİN SÜRESİ	Geo. Ort.	GAV
KALİTE	1,00	0,14	4,00	6,00	1,36075	0,226818
FİRMA DERECELENDİR MESİ	7,00	1,00	7,00	4,00	3,741657	0,623683
ESNEKLİK	0,25	0,14	1,00	2,00	0,516973	0,086172
TERMİN SÜRESİ	0,17	0,25	0,50	1,00	0,379918	0,063327
				Toplam	5,999298	

Tüm kümelerin ağırlık matrisi ise Çizelge 6.73’de verilmiştir.

Çizelge 6.73 - Tüm Kümelerin Ağırlık Matrisi

	KALİTE	FİRMA DERECELENDİRMESİ	ESNEKLİK	TERMİN SÜRESİ	ALTERNATİFLER
KALİTE	0,00	0,50	0,05	0,19	0,22
FİRMA DERECELENDİRMESİ	0,36	0,00	0,44	0,30	0,62
ESNEKLİK	0,06	0,06	0,00	0,33	0,08
TERMİN SÜRESİ	0,25	0,30	0,16	0,00	0,06
ALTERNATİFLER	0,33	0,14	0,32	0,16	0,00

Küme ağırlık matrisindeki küme kesişimlerinde bulunan hücredeki ağırlık değeri, ağırlıklandırılmamış matristeki küme değerlerinin bulunduğu hücre değerleri ile çarpılır ve ağırlıklandırılmış süper matris elde edilir.

		Kalite			Firma Derecelendirmesi					Esneklik		Termin Süresi		Alternatifler			
		1. ÜP	2. S	3. ÜT	1. GS	2. BÇS	3. L	4. F	5. İ	1. TE	2. ÜME	1. ZT	2. DAY	1. T1	2. T2	3. T3	4. T4
Kalite	1. ÜP	0,0000	0,0000	0,0000	0,2418	0,3174	0,2063	0,1046	0,0339	0,0313	0,0031	0,0392	0,0937	0,0732	0,1308	0,1434	0,1375
	2. S	0,0000	0,0000	0,0000	0,1744	0,1251	0,1637	0,3600	0,1188	0,0119	0,0115	0,0134	0,0372	0,0680	0,0143	0,0249	0,0525
	3. ÜT	0,0000	0,0000	0,0000	0,0838	0,0575	0,1300	0,0354	0,3474	0,0068	0,0354	0,1374	0,0591	0,0789	0,0756	0,0517	0,0300
Firma Der.	1. GS	0,0538	0,1080	0,0893	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2315	0,1310	0,1190	0,0437	0,2498	0,2524	0,1054	0,0909
	2. BÇS	0,0752	0,0540	0,1902	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0942	0,0602	0,0544	0,0204	0,1543	0,1811	0,0929	0,0921
	3. L	0,0132	0,1190	0,0375	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0541	0,1459	0,0495	0,1574	0,0237	0,0183	0,0337	0,0318
	4. F	0,0860	0,0533	0,0291	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0135	0,0673	0,0149	0,0228	0,1152	0,0487	0,2723	0,2235
	5. İ	0,1340	0,1328	0,0140	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0467	0,0356	0,0622	0,0557	0,0770	0,1195	0,1158	0,1818
Esn.	1. TE	0,0086	0,0086	0,0300	0,0450	0,0075	0,0400	0,0086	0,0400	0,0000	0,0000	0,2829	0,2829	0,0667	0,0533	0,0640	0,0600
	2. ÜME	0,0514	0,0514	0,0300	0,0150	0,0525	0,0200	0,0514	0,0200	0,0000	0,0000	0,0471	0,0471	0,0133	0,0267	0,0160	0,0200
T.S.	1. ZT	0,2143	0,0417	0,1667	0,2000	0,2667	0,2625	0,0375	0,2000	0,1422	0,1422	0,0000	0,0000	0,0640	0,0700	0,0640	0,0600
	2. DAY	0,0357	0,2083	0,0833	0,0999	0,0333	0,0375	0,2625	0,1000	0,0178	0,0178	0,0000	0,0000	0,0160	0,0100	0,0160	0,0200
Alternatifler	1. T1	0,0231	0,0594	0,0198	0,0252	0,0224	0,0196	0,0070	0,0238	0,0623	0,0712	0,0552	0,0515	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	2. T2	0,2079	0,2046	0,2079	0,0938	0,0938	0,0406	0,0882	0,0868	0,1097	0,1914	0,2122	0,2117	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	3. T3	0,0627	0,0396	0,0594	0,0140	0,0126	0,0476	0,0266	0,0182	0,0873	0,0346	0,0347	0,0358	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	4. T4	0,0363	0,0264	0,0429	0,0070	0,0112	0,0336	0,0182	0,0112	0,0607	0,0228	0,0178	0,0210	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Çizelge 6.74 - Ağırlıklandırılmış Süper Matris

Ağırlıklandırılmış süper matrisin aynı satıra karşılık gelen sütun değerlerinin birbirine eşit olana kadar kuvvetinin alınması ile limit matris elde edilir. Elde edilen limit matris Çizelge 6.75’de verilmiştir.

		Kalite			Firma Derecelendirmesi					Esneklik		Termin Süresi		Alternatifler			
		1. ÜP	2. S	3. ÜT	1. GS	2. BÇS	3. L	4. F	5. İ	1. TE	2. ÜME	1. ZT	2. DAY	1. T1	2. T2	3. T3	4. T4
Kalite	1. ÜP	0.08504	0.08504	0.08504	0.08504	0.08504	0.08504	0.08504	0.08504	0.08504	0.08504	0.08504	0.08504	0.08504	0.08504	0.08504	0.08504
	2. S	0.05994	0.05994	0.05994	0.05994	0.05994	0.05994	0.05994	0.05994	0.05994	0.05994	0.05994	0.05994	0.05994	0.05994	0.05994	0.05994
	3. ÜT	0.08136	0.08136	0.08136	0.08136	0.08136	0.08136	0.08136	0.08136	0.08136	0.08136	0.08136	0.08136	0.08136	0.08136	0.08136	0.08136
Firma Der.	1. GS	0.08790	0.08790	0.08790	0.08790	0.08790	0.08790	0.08790	0.08790	0.08790	0.08790	0.08790	0.08790	0.08790	0.08790	0.08790	0.08790
	2. BÇS	0.07153	0.07153	0.07153	0.07153	0.07153	0.07153	0.07153	0.07153	0.07153	0.07153	0.07153	0.07153	0.07153	0.07153	0.07153	0.07153
	3. L	0.03472	0.03472	0.03472	0.03472	0.03472	0.03472	0.03472	0.03472	0.03472	0.03472	0.03472	0.03472	0.03472	0.03472	0.03472	0.03472
	4. F	0.04234	0.04234	0.04234	0.04234	0.04234	0.04234	0.04234	0.04234	0.04234	0.04234	0.04234	0.04234	0.04234	0.04234	0.04234	0.04234
	5. İ	0.05733	0.05733	0.05733	0.05733	0.05733	0.05733	0.05733	0.05733	0.05733	0.05733	0.05733	0.05733	0.05733	0.05733	0.05733	0.05733
Esn.	1. TE	0.07259	0.07259	0.07259	0.07259	0.07259	0.07259	0.07259	0.07259	0.07259	0.07259	0.07259	0.07259	0.07259	0.07259	0.07259	0.07259
	2. ÜME	0.03843	0.03843	0.03843	0.03843	0.03843	0.03843	0.03843	0.03843	0.03843	0.03843	0.03843	0.03843	0.03843	0.03843	0.03843	0.03843
T.S.	1. ZT	0.11792	0.11792	0.11792	0.11792	0.11792	0.11792	0.11792	0.11792	0.11792	0.11792	0.11792	0.11792	0.11792	0.11792	0.11792	0.11792
	2. DAY	0.05932	0.05932	0.05932	0.05932	0.05932	0.05932	0.05932	0.05932	0.05932	0.05932	0.05932	0.05932	0.05932	0.05932	0.05932	0.05932
Alternatifler	1. T1	0.03005	0.03005	0.03005	0.03005	0.03005	0.03005	0.03005	0.03005	0.03005	0.03005	0.03005	0.03005	0.03005	0.03005	0.03005	0.03005
	2. T2	0.11382	0.11382	0.11382	0.11382	0.11382	0.11382	0.11382	0.11382	0.11382	0.11382	0.11382	0.11382	0.11382	0.11382	0.11382	0.11382
	3. T3	0.02866	0.02866	0.02866	0.02866	0.02866	0.02866	0.02866	0.02866	0.02866	0.02866	0.02866	0.02866	0.02866	0.02866	0.02866	0.02866
	4. T4	0.01904	0.01904	0.01904	0.01904	0.01904	0.01904	0.01904	0.01904	0.01904	0.01904	0.01904	0.01904	0.01904	0.01904	0.01904	0.01904

Çizelge 6.75 - Limit Süper Matris

Limitlendirilmiş süper matris bize hangi alternatifin iyi alternatif olduğunu verir. Limitlendirilmiş matris alternatiflerin aldığı değerlerin normalleştirilmesi ile alternatiflerin gerçek ağırlığı bulunur.

Çizelge 6.76 - AAS Yöntemiyle Elde Edilen Sonuç

Alternatifler	Limit Değerleri	Gerçek Değerleri	Sıralama
T1	0.03005	0,15686172	2
T2	0.11382	0,59414313	1
T3	0.02866	0,14960589	3
T4	0.01904	0,09938926	4
Toplam	0,19157		

Tedarikçilerin en iyi sıralaması için şu sonuç elde edilmiştir: T2 birinci, T1 ikinci, T3 üçüncü ve T4 tedarikçisi ise sonuncu olmuştur. Eldeki verilere göre bulunan değerler, beklenen değerlerdir. Uzmanlara göre de elde edilen sonuç mantıklı ve beklenen bir sonuçtur.

6.3. Hedef Programlama Hesaplamaları

6.3.1. Eşit Önemde Çoklu Hedef Yöntemi İle HP Çözümü

Uygulamanın bu bölümünde, AAS ile hesaplanan sonuçlar kısıtlar arasına dâhil edilip hedef programlama modeli kurulacaktır. Modelin kurulmasında göz önüne alınması gereken birtakım kısıtlar vardır. Bu kısıtlar şunlardır:

- Kapasite Kısıtı
- Satın Alma Maliyeti Kısıtı
- Kalite Kontrol Süresi Kısıtı
- AAS Öncelikleri Kısıtı
- Tedarik Süresi Kısıtı
- Taşıma Maliyeti Kısıtı
- Hatalı Ürün Ortalaması Kısıtı
- İade/Değişim Maliyeti Kısıtı

Firma alımlarını haftalık periyotlarda yapmaktadır. Buna göre haftalık talep miktarı maksimum 300 adettir. Haftalık toplam satın alma maliyetine harcayacağı para miktarı 15.000 Euro'dur. Haftalık gelen malzemeleri kontrol etmek için ayrılan kalite kontrol süresi 20 saattir. Her tedarikçiden gelen ürünü kontrol etmek için geçen süre az da olsa farklılık göstermektedir. Bunun sebebi ise tedarikçilerin ürünleri farklı ambalaj ve koruma şekilleriyle firmaya ulaştırmış olmasıdır. Bu iş için 9 işçi ayrılmıştır. 9 işçi bir günde yaklaşık 1,5 saati geçkin çalışarak işi yaklaşık 20 saatte bitirebilmektedir. Tedarikçilerden istenen ürünlerin firma eline ulaşması için geçen maksimum sürenin verileri de gösterilmiştir. Bazı tedarikçilerden alınan ürünler yapılan anlaşma sebebiyle taşıma maliyetleri ortaklaşa karşılanmaktadır. Bazı tedarikçiler ise taşıma maliyetlerini kendileri karşılamaktadır. Firmanın bu maliyet için gözden çıkardığı maksimum tutar 5000 Euro'dur. Gönderilen ürünlerin hatalı olmasıyla ilgili tutulan istatistiki veri ise çizelgede gösterilmiştir. Firma, 1000 üründe maksimum 3 ürünün hatalı olabilmesine tolerans göstermektedir. Tedarikçiden satın alınmış bir ürünü iade etmek ya da değiştirmek için harcanan tutarlar ile ilgili bilgiler ise aşağıda verilmiştir. Bu tutarın 400 Euro'yu geçmesi istenmemektedir. Modelin kurulması ile ilgili kullanılacak parametreler **Çizelge 6.77**'de verilmiştir.

Çizelge 6.77 - Kurulan Modelin Parametreleri

Kısıtlar	T1 Tedarikçisi	T2 Tedarikçisi	T3 Tedarikçisi	T4 Tedarikçisi
Üretim Kapasitesi (Haftalık)	550	600	525	400
Satın Alma Maliyeti (£)	10.000	14.550	7.200	7.000
Kontrol Süresi (saat)	17	20	15	14
AAS Öncelikleri	0,15686172	0,59414313	0,14960589	0,09938926
Maksimum Gecikmeli Tedarik Süresi (Gün)	6	3	4	5
Taşıma Maliyeti (£)	4240	0	0	3750
Hatalı Ürün Ortalaması (1000 Ürün Bazında)	1,448	1,0998	3,3847	3,4586
İade/Değişim Maliyeti (£)	320	275	401	398

Yukarıda tanımlanan kısıtları kısaca açıklamak gerekirse; kapasite, tedarikçilerden herhangi birine malzeme siparişi verildiğinde ilgili tedarikçiden alınabilecek maksimum miktarı belirtir. Sipariş verme maliyeti ise tedarikçiye siparişin verilmesi durumunda ödenmesi gereken maliyeti belirtir. Kontrol süresi ise ilgili tedarikçiden gelen ürünlerin gerekli kalite kontrolleri yapmak için gerekli olan süreyi göstermektedir. AAS öncelikleri ise AAS yöntemi uygulanarak hesaplanan ve her bir tedarikçi için ayrıca elde edilen öncelik skorlarını vermektedir. Tedarikçiden alınan ürünün firmaya ulaşması için geçen maksimum süre belirtilmiştir. Yani ilgili tedarikçiden alınan ürün en geç bu süre zarfında firmaya ulaşır. Ürünleri firmaya getirmek için harcanan taşıma maliyetleri tedarikçilere göre farklılık göstermektedir. Hatalı ürün verilerine değinmek gerekirse bu veriler 2 yıllık sipariş verme süresi zarfında gelen ürünlerdeki hatalı ürün verilerine dayanmaktadır. En sonuncu veri ise iade ya da değişim için harcanan tutarların verisidir. İlgili parametreler ile kurulan model şu şekildedir:

Parametreler:

- ❖ $x_1 = T1$ Tedarikçisi, $x_2 = T2$ Tedarikçisi, $x_3 = T3$ Tedarikçisi, $x_4 = T4$ Tedarikçisi
- ❖ Kapasite Kısıtı = (d_1)
 - Pozitif Sapmalı Değişken (d_1^+) = Kapasite sınırının ne kadar aşıldığını gösterir.
 - Negatif Sapmalı Değişken (d_1^-) = Kapasite sınırının ne kadar altında kaldığını gösterir.
- ❖ Satın Alma Maliyeti Kısıtı = (d_2)
 - Pozitif Sapmalı Değişken (d_2^+) = Satın Alma Maliyet sınırının ne kadar aşıldığını gösterir.
 - Negatif Sapmalı Değişken (d_2^-) = Satın Alma Maliyet sınırının ne kadar altında kaldığını gösterir.
- ❖ Kalite Kontrol Süresi Kısıtı = (d_3)
 - Pozitif Sapmalı Değişken (d_3^+) = Kontrol Süresi sınırının ne kadar aşıldığını gösterir.
 - Negatif Sapmalı Değişken (d_3^-) = Kontrol Süresi sınırının ne kadar altında kaldığını gösterir.
- ❖ AAS Öncelikleri Kısıtı = (d_4)

- Pozitif Sapmalı Değişken (d_4^+) = AAS Öncelikleri sınırının ne kadar aşıldığını gösterir.
- Negatif Sapmalı Değişken (d_4^-) = AAS Öncelikleri sınırının ne kadar altında kaldığını gösterir.
- ❖ Maksimum Gecikmeli Tedarik Süresi Kısıtı = (d_5)
 - Pozitif Sapmalı Değişken (d_5^+) = Tedarik Süresi sınırının ne kadar aşıldığını gösterir.
 - Negatif Sapmalı Değişken (d_5^-) = Tedarik Süresi sınırının ne kadar altında kaldığını gösterir.
- ❖ Taşıma Maliyeti Kısıtı = (d_6)
 - Pozitif Sapmalı Değişken (d_6^+) = Taşıma Maliyeti sınırının ne kadar aşıldığını gösterir.
 - Negatif Sapmalı Değişken (d_6^-) = Taşıma Maliyeti sınırının ne kadar altında kaldığını gösterir.
- ❖ Hatalı Ürün Değerleri Kısıtı = (d_7)
 - Pozitif Sapmalı Değişken (d_7^+) = Hatalı Ürün sınırının ne kadar aşıldığını gösterir.
 - Negatif Sapmalı Değişken (d_7^-) = Hatalı Ürün sınırının ne kadar altında kaldığını gösterir.
- ❖ İade/Değişim Maliyeti Kısıtı = (d_8)
 - Pozitif Sapmalı Değişken (d_8^+) = İade/Değişim Maliyeti sınırının ne kadar aşıldığını gösterir.
 - Negatif Sapmalı Değişken (d_8^-) = İade/Değişim Maliyeti sınırının ne kadar altında kaldığını gösterir.

Amaç Fonksiyonu:

$$\text{Min } Z = d_1^- + d_2^+ + d_3^+ + d_4^- + d_4^+ + d_5^+ + d_6^+ + d_7^+ + d_8^+$$

Kısıtlar:

$$250 x_1 + 300 x_2 + 225 x_3 + 200 x_4 + d_1^- - d_1^+ = 300 \quad (\text{Talep Kısıtı})$$

$$10.000 x_1 + 14.450 x_2 + 7.200 x_3 + 7000 x_4 + d_2^- - d_2^+ = 15.000 \quad (\text{Satın Alma Maliyeti Kısıtı})$$

$$17 x_1 + 20 x_2 + 15 x_3 + 14 x_4 + d_3^- - d_3^+ = 20 \quad (\text{Kontrol Saati Kısıtı})$$

$$0,15686172 x_1 + 0,59414313 x_2 + 0,14960589 x_3 + 0,09938926 x_4 + d_4^- - d_4^+ = 1 \quad (\text{AAS Kısıtı})$$

$$6 x_1 + 3 x_2 + 4 x_3 + 5 x_4 + d_5^- - d_5^+ = 5 \quad (\text{Tedarik Süresi Kısıtı})$$

$$4240 x_1 + 3250 x_4 + d_6^- - d_6^+ = 5000 \quad (\text{Taşıma Maliyeti Kısıtı})$$

$$1,448 x_1 + 1,0998 x_2 + 3,3847 x_3 + 3,4586 x_4 + d_7^- - d_7^+ = 3 \quad (\text{Hatalı Ürün Kısıtı})$$

$$320 x_1 + 275 x_2 + 401 x_3 + 398 x_4 + d_8^- - d_8^+ = 400 \quad (\text{İade/Değişim Kısıtı})$$

$$x_i = 0 \text{ veya } 1 \quad (\text{Tedarikçiyi seçme ya da seçmeme durumu}) \quad i = 1, 2, 3, 4$$

$$d_i^-, d_i^+ \geq 0 \quad i = 1, 2, 3, 4$$

Kurulan modelin çözülmesiyle, mevcut kısıtlar altında T1, T2, T3 ve T4 tedarikçilerinden T2 tedarikçisine sipariş açılmasının uygun olduğu görülmüştür.

6.3.2. Ağırlıklandırma Yöntemi İle HP Çözümü

Ağırlıklandırma yöntemine göre kısıtların birbirlerine göre ağırlıklarının belirlenmesi gerekmektedir. W_i değerleri firma uzmanları ve mühendislerinin verdiği değerlerden oluşmuştur. Hedefler, kısıtların aşılmaması olarak belirlenmiştir. Kısıtların birbirlerine göre önem sıralaması şu şekildedir:

- Satın alma maliyeti kısıtı, diğer kısıtlara oranla 4 kat daha önemlidir.
- Talep kısıtı, satın alma maliyeti kısıtını yarısı kadar önemlidir.
- Tedarik süresi kısıtı, kontrol süresi kısıtından 2 kat daha önemlidir.
- Geriye kalan diğer kısıtların birbiri ile aynı önem derecesine sahip olduğu söylenmiştir.

Amaç Fonksiyonu:

$$\text{Min } Z = W_1 (G_1) + W_2 (G_2) + W_3 (G_3) + W_4 (G_4) + W_5 (G_5) + W_6 (G_6) + W_7 (G_7) + W_8 (G_8)$$

$$\text{Min } Z = 2d_1^- + 4d_2^+ + 2d_3^+ + (d_4^- + d_4^+) + d_5^+ + d_6^+ + d_7^+ + d_8^+$$

Kısıtlar:

$$250 x_1 + 300 x_2 + 225 x_3 + 200 x_4 + d_1^- - d_1^+ = 300 \quad (\text{Talep Kısıtı})$$

$$10.000 x_1 + 14.450 x_2 + 7.200 x_3 + 7000 x_4 + d_2^- - d_2^+ = 15.000 \quad (\text{Satın Alma Maliyeti Kısıtı})$$

$$17 x_1 + 20 x_2 + 15 x_3 + 14 x_4 + d_3^- - d_3^+ = 20 \quad (\text{Kontrol Saati Kısıtı})$$

$$0,15686172 x_1 + 0,59414313 x_2 + 0,14960589 x_3 + 0,09938926 x_4 + d_4^- - d_4^+ = 1 \quad (\text{AAS Kısıtı})$$

$$6 x_1 + 3 x_2 + 4 x_3 + 5 x_4 + d_5^- - d_5^+ = 5 \quad (\text{Tedarik Süresi Kısıtı})$$

$$4240 x_1 + 3250 x_4 + d_6^- - d_6^+ = 5000 \quad (\text{Taşıma Maliyeti Kısıtı})$$

$$1,448 x_1 + 1,0998 x_2 + 3,3847 x_3 + 3,4586 x_4 + d_7^- - d_7^+ = 3 \quad (\text{Hatalı Ürün Kısıtı})$$

$$320 x_1 + 275 x_2 + 401 x_3 + 398 x_4 + d_8^- - d_8^+ = 400 \quad (\text{İade/Değişim Kısıtı})$$

$$x_i = 0 \text{ veya } 1 \quad (\text{Tedarikçiyi seçme ya da seçmeme durumu}) \quad i = 1, 2, 3, 4$$

$$d_i^-, d_i^+ \geq 0 \quad i = 1, 2, 3, 4$$

Kurulan modelin çözülmesiyle, mevcut kısıtlar altında T1, T2, T3 ve T4 tedarikçilerinden yine sadece T2 tedarikçisine sipariş açılmasının uygun olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak elde edilenler özetlenirse:

- ✓ AAS ile T2
- ✓ Hedef Programlama (Eşit Önem) ile T2,
- ✓ Hedef Programlama (Ağırlıklandırma) ile T2 tedarikçisi ile çalışılması sonucuna ulaşılmıştır.

Mevcut kısıtlar ve koşullar altında T2 tedarikçisi, birlikte çalışılması en uygun tedarikçi olarak bulunmuştur. Bu sonuçtan başka, 12 farklı senaryo oluşturulmuş ve farklı kısıtlar olması durumunda seçilmesi gereken tedarikçiler için bir çizelge yapılmıştır. Bu tedarikçilerin listesi, **Çizelge 6.78**'de senaryolara göre verilmiştir. Buradaki senaryoların yaratılmasındaki ve farklı koşullar altında tedarikçi seçim sorunun çözüme kavuşturulması için yapılan işlemlerdeki asıl amaç, kısıtların ve koşulların değişmesi halinde seçilmesi gereken tedarikçilerin değişiminin nasıl olduğunu göstermektir. Yaratılan senaryolardaki kullanılan kısıtlar ile ilgili her senaryo için açıklama yapılmıştır.

Çizelge 6.78 – Senaryolara Göre Sonuçlar

Senaryo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sonuç	T3	T1	T1	T1	T4	T4	T4	T1	T3	T4	T3	T4

Karar verme süreci, belirlenen hedefe ulaşabilmek için alternatifleri bir takım etmenler üzerinden değerlendirerek, alternatifler içinden seçim yapma işidir. Karar verme sürecinde üç temel unsur vardır. Bunlar; hedef, alternatifler ve kriterlerdir. Hedef, bir karar verme sürecinin olmazsa olmazıdır. Ulaşılacak istenen bir hedef yoksa karar verme süreci anlamsız bir yapı halini alır. Ulaşılacak istenen hedef birden fazla olabilir. Birden fazla hedef varsa bu süreç çok amaçlı karar verme yapısı halini alır. Diğer bir unsur olan alternatifler ise birden fazla olmalıdır. Alternatif sadece bir tane ise karar verici kişinin seçim yapmasını gerektirecek bir durum yoktur. Son unsur ise kriter

unsurudur. Birden fazla kriter içeren karar verme süreçleri ise çok kriterli karar verme süreci şeklinde yorumlanır.

Günlük hayatımızda karşılaştığımız karar verme problemlerinde karara varılırken birtakım kriterlerin değerlendirilmesi gerekmektedir. Örnek vermek gerekirse bir araba satın alma sürecinde bile konfor, kalite, yakıt tüketimi vb. nitel ve nicel unsurların değerlendirilmesi ve ona göre karar verilmesi gerekmektedir. Firmalar da verecekleri kararlarda bazı kriterleri değerlendirerek karar almak ve işletme performanslarını artırmak eğilimindedirler. Firmalar amaçlarına ulaşmak için birden fazla kriteri değerlendirerek etkin kararlar vermek durumundadırlar. Birden fazla değişken veya etken birlikte değerlendirildiğinde karar problemleri karmaşık bir yapıya dönüşmektedir. Bu nedenle çok ölçütlü karar verme yöntemlerinin kullanımına ihtiyaç duyulmaktadır.

Karar verme problemlerine çözüm bulmak için birçok yöntem kullanılmaktadır. AAS yöntemi son yıllarda sıkça kullanılan çok kriterli karar verme yöntemidir. AAS yöntemi, Thomas L. Saaty tarafından AHP yönteminin üzerine geliştirilen bir çok ölçütlü karar verme yaklaşımıdır. AAS, AHP yönteminin daha özel bir şeklidir. Her iki yöntemde de kriter karşılaştırılması yapılmaktadır. Ancak AHP yöntemi karar problemini hiyerarşik bir yapı üzerine modellerken, AAS karar verme problemindeki kriterler arasındaki ilişki ve bağımlılıkları incelemektedir. Bu nedenle kriterler arasındaki bağımlılıklar AAS yöntemi ile daha gerçekçi bir yapı altında gösterilebilmektedir. AHP yönteminde ise kriterler arasındaki ilişkilerin durumu önemsenmez ve kriterlerin birbirlerinden bağımsız hareket ettikleri kabul edilir. Bu sebeple AHP yöntemi, gerçek hayattaki problemleri modellemekte yetersiz kalabilmektedir. AAS yönteminin çalışmada çözüme ulaştırılması gereken problem için daha uygun olacağı düşünülmüştür.

Karar verme problemlerinde sıkça kullanılan yöntemlerden birisi de hedef programlama tekniğidir. Hedef programlamada ulaşılmak istenen hedefler birer kısıt haline dönüştürülür ve hedeflere ulaşılmak istenirken oluşacak sapma miktarları en aza indirilmeye çalışılır. Hedef programlamanın amacı, kritere dönüştürülen amaçları doğrudan maksimize veya minimize etmek yerine, hedefler arasındaki sapmaları

minimize yapmaktadır. Bu teknik, kurulan modelde karar verici kişi için birden fazla amacı göz önünde bulundurur, bu açıdan yararlı bir tekniktir. Bu çalışma kapsamında, tedarikçi seçme problemine çözüm bulmak amacıyla AAS ve HP teknikleri birleştirilerek firma için uygun tedarikçi seçilmiştir.

7. SONUÇ

Günümüz pazar koşullarında firmalar başarılı olmak için faaliyet gösterdikleri sektördeki rakiplerine karşı geliştirdikleri rekabet kozlarını korumaktan başka, verdikleri her kararda mantıklı ve tutarlı davranmak zorundadırlar. Karar verme süreçlerinde bulunan firmaların verdikleri doğru kararlar firmaları rakipleri karşısında bir adım daha öne çıkarırken, verilen hatalı kararlar ise firmalar büyük zararlar vermektedir. Bazı durumlarda verilen yanlış kararlar firmaların piyasadan silinmesine bile neden olmaktadır. Firmalar için kararların doğru verilmesi hususu öncelikle firma yöneticilerini ilgilendiren bir konudur. Belirsizlikler ve sert pazar koşulları içerisinde bulunan firmaların alacakları kararlar, firma yöneticileri için hayati önem taşıyan bir süreçtir.

Uygulama kapsamında öncelikle firmanın satınalma müdürü ile birebir görüşme yapılmış ve daha sonra satınalma mühendisleri ve lojistik uzmanlarında oluşan 6 kişilik bir ekip ile çalışılmaya başlanmıştır. Tedarikçi seçmeden önceki ilk aşamada tedarikçi seçim kriterlerinin belirlenmesi için daha önce literatürde kullanılan kriterler çalışma ekibine sunulmuş ve seçim kriterleri oluşturulmuştur. 4 ana kriter ve 12 alt kriter olmak üzere tedarikçi seçimi için önemli kriterler belirlenmiştir. Tedarikçi seçimi için kriterler belirlendikten sonra ana kriter ve alt kriterler arasındaki ilişkileri ortaya koyan ağ yapısı oluşturulmuştur. Ağ yapısının oluşturulmasının ardından ağda yer alan birbirleriyle ilişkili öğelerin ikili karşılaştırmalarının yapılması amacıyla anket formatında sorular hazırlanmış ve çalışma ekibinin ortak fikri alınarak bu anket cevaplanmıştır. Ağ yapısının oluşturulmasında ve ikili karşılaştırma matrislerinin elde edilmesinde SuperDecision programından faydalanılmıştır. Tüm veriler programa girildikten sonra kriter ağırlıklarına ilişkin sonuçlar elde edilmiştir. tedarikçi seçim kriterleri AAS yöntemi ile belirlenmiştir. Sonrasında ise en iyi tedarikçinin kim olduğunu belirlemeye çalışmak adına karar matrisi oluşturulmuştur. AAS'nin son adımında limit matristen elde edilen veriler ışığında en iyi tedarikçi seçilmiş ve diğer tedarikçilerin kriter ağırlıkları hesaplanmıştır. AAS yöntemi ile ulaşılan sonuçlara bakıldığında, firma için en uygun tedarikçi T2 tedarikçisi olmuştur.

Sonraki aşamada çalışmanın hedef programlama hesaplamalarına geçilmiştir. Hedef programlama hesaplamaları yapılırken iki farklı algoritma kullanılmıştır. Bunlar; Eşit Önemde Çoklu Hedef Yöntemi ve Ağırlıklandırma Yöntemidir. Eşit önemde çoklu hedef yönteminde belirlenen hedeflere önem düzeylerine dikkat edilmemektedir. Bütün hedefler eşit önemdedir. Ağırlıklandırma yönteminde ulaşmak istenen hedeflere önem derecelerine göre ağırlık puanları atanarak hedefler tek bir amaç fonksiyonu üzerinde ifade edilir. Her algoritmaya uygun biçimde ayrı ayrı hesaplamalar yapılmıştır ve tedarikçiler için belirlenen hedefler çerçevesinde sonuca ulaşılmıştır.

Farklı senaryolarda, tedarikçilerin üretim kapasitesi, satın alma maliyeti, kontrol süresi saati gibi kısıtlara farklı değerler verilerek firma için uygun tedarikçi bulunmaya çalışılmıştır.

Bu çalışma, son yıllarda önemli olduğu herkes tarafından kabul edilen tedarik zinciri yönetiminin önemli bir konusu olan ve firmaların rekabet gücünü önemli ölçüde etkileyen tedarikçi seçim kararı için bütünsel bir yaklaşım önerilmiş ve önerilen yaklaşımın gerçek işletme verileri ile birleştirilmiş halinin sonuçları gösterilmeye çalışılmıştır. Firmalar tedarikçi seçim kararlarında AAS-Hedef Programlama bütünsel yaklaşımını kullanabilirler. Ayrıca kurulan bu modelin, üretim yeri seçimi, makine seçimi, vb. birçok alanda kullanılabileceği de düşünülmektedir. İleriki çalışmalarda başka çok ölçütlü karar verme tekniklerinin bu modelle entegrasyonu yapılabilir ve genişletilebilir.

KAYNAKLAR

- Aghajani, B. A., Osanloo, M. ve Karimi, B., Deriving preference order of open pit mines equipment through MADM methods: Application of modified VIKOR method. *Expert Systems with Applications*, 38, (3): 2550-2556, 2011.
- Alagöz A. ve Ceran Y., Lojistik Maliyet Yönetimi: Lojistik Maliyetler ve Lojistik Maliyet Muhasebesi, *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 5, (2): 153-175, 2007.
- Ali, A. I., Blanco, T. ve Buclatin, B., Goal Network Programs: A Specialized Algorithm and an Application, *European Journal Of Operational Research*, 106 (1): 191-197, 1998.
- Alp, S., Doğrusal Hedef Programlama Yönteminin Otobüsle Kent İçi Toplu Taşıma Sisteminde Kullanılması, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* 7, (13): 73-91, 2008.
- Ayan T.Y., Toplam Üretim Planlaması Problemi İçin Bir Bulanık Hedef Programlama Yaklaşımı, *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 34, (1): 69-90, 2009.
- Badri, M.A., Combining The Analytic Hierarchy Process and Goal Programming for Global Facility Location-Allocation Problem, *International Journal of Production Economics*, 62, (1): 237-248, 1999.
- Bağ, N., Özdemir, M. ve Eren T., 0-1 Hedef Programlama Yöntemi ile Hemşire Çizelgeleme Probleminin Çözümü, *International Journal of Engineering Research and Development*, 4, 2-6, 2012.
- Barbarosoğlu G. ve Yazgaç T., An Application of The Analytic Hierarchy Process to The Supplier Selection Problem, *Production and Inventory Management Journal*, 38, 14-21, 1997.

- Bakırtaş İ. ve Bakırtaş H., Firmaların Sürdürülebilir Rekabet Üstünlüğünün Bir Kaynağı Olarak Temel Yetenek: Genel Bir Değerlendirme, Konya Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 19, (1): 101-119, 2008.
- Bal, H., Doğrusal Hedef Programlama ile Üç Gruplu Sınıflandırma, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 12 (3): 633-639, 1999.
- Baynal, K. ve Yüzügüllü, E., Tedarik zinciri yönetiminde analitik ağ süreci ile tedarikçi seçimi ve bir uygulama, İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi, 42, (1): 77-92, 2013.
- Bedük M., Tedarik Zinciri Yönetiminin İşletme Performansı Üzerindeki Etkisi: Örnek Olay Çalışması. Yüksek Lisans Tezi, Konya Selçuk Üniversitesi, Konya, 2009.
- Bogetoft, P. ve Pruzan, P., Planning With Multiple Criteria: Investigation, Communication And Choice. 13: 7-12 Handelshojskolens Forlag, Copenhagen Business School Press, Copenhagen, 1997.
- Bolumole Y., Supply Chain Management, A Review Of Relevant Literature Theory. Second Edition, Cranfield University, Bedfordshire, 2002.
- Büyüközkan G., Tedarik Zinciri Yönetimi; SCOR Modeli, Galatasaray Üniversitesi Lojistik Dergisi, 12, 9-29, 2008.
- Çakın, E., Tedarikçi Seçim Kararında Analitik Ağ Süreci (AAS) ve ELECTRE Yöntemlerinin Kullanılması ve Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, 2013.
- Cevdet, M.Ö., ERP Sistemleri ve Tedarik Zinciri Yönetimi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, 1998.
- Charnes A., Cooper W. W. ve Ferguson R., Optimal Estimation of Executive Compensation by Linear Programming, Management Science, 1, 138-151, 1955.

- Charnes A. ve Cooper W.W., Management Models and Industrial Applications of Linear Programming”, Wiley, New York, 1961.
- Charnes, A. ve Cooper, W.W., Goal programming and multipleobjective optimizations, European Journal of Operational Research I, 39-54, 1977.
- Chen, L.H. ve Tsai, F.C., Fuzzy Goal Programming with Different Importance and Priorities, European Journal of Operational Research, 133 (3): 548-556, 2001.
- Cheng, E.W.L. ve Li, H., Analytic Network Process Applied to Project Selection, Journal of Construction Engineering and Management. 131(4): 459-466, 2005.
- Chopra, S. ve Meindl, P., Supply Chain Management: strategy, Planning and Operation, 22-110, Pearson Education Inc., New Jersey, 2010.
- Cinemre, N., Yöneylem Araştırması, 2.Baskı, Beta Basım Yayım Dağıtım, İstanbul, 2004.
- Cooper C., Douglas L. ve Janus P., Supply Chain Management: More Than A New Name For Logistics, The International Journal Of Logistic Management, 8, 1-12, 1997.
- Craighead, C. W., Blackhurst, J., Rungtusanatham, M. J. ve Handfield, R. B., The Severity of Supply Chain Disruptions: Design Characteristics and Mitigation Capabilities, Decision Sciences, 38, (1): 131-156, 2007.
- Croom, S., Romano, P.ve Giannakis, M., Supply Chain Management: An Analytic Framework for Critical Literature Review, European Journal of Purchasing and Supply Chain Management, 6, (1): 67-83, 2000.

- Dağdeviren, M. ve Eren, T., Tedarikçi Firma Seçiminde Analitik Hiyerarşi Prosesi ve 0-1 Hedef Programlama Yöntemlerinin Kullanılması, Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 16, (2): 41-52, 2001.
- Dağdeviren, M., Dönmez N. ve Kurt, M., Bir İşletmede Tedarikçi Değerlendirme Süreci İçin Yeni Bir Model Tasarımı ve Uygulaması, Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 21, (2): 247-255, 2006.
- Dağdeviren, M., Akay, D. ve Kurt, M., İş Değerlendirme, Faktör Derece Puanlarının Belirlenmesinde Hedef Programlama Yönteminin Kullanılması, Gazi Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, 19 (1): 89-95, 2004.
- Demirtaş, A.E. ve Üstün Ö., Tedarikçi Seçimi ve Sipariş Tahsisinde Analitik Serim Süreçleri ve Hedef Programlama Yaklaşımı, Yöneylem Araştırması, Endüstri Mühendisliği – XXIV Ulusal Kongresi, Gaziantep-Adana, 15-18 Haziran, 21-26, 2004.
- De Boer, L., Labro, E. ve Morlacchi, P., A Review of Methods Supplier Selection, European Journal of Purchasing & Supply Management, 7: 75-77, 2001.
- De Boer L., Van der Wegen L. ve Telgen J., Outranking Methods in Support of Supplier Selection: A Review of Methods Supporting Supplier Selection, European Journal of Purchasing & Supply Management, 4(2): 109, 1998.
- Dickson, G. W., An Analysis Of Vendor Selection: Systems and Decisions, Journal of Purchasing, 2 (1): 5-17, 1966.
- Dobler, D. W., Burt, D. N., ve Lee, L., Purchasing and Materials Management: Text & Cases, 95-112, McGraw-Hill, New York, 1990.
- Doğan, İ., Yöneylem Araştırması Teknikleri ve İşletme Uygulamaları, 2.Baskı, Bilim Teknik Yayınevi, İstanbul, 1995.

- Doğan İ., Doğan N. ve Akcan A., Rasyonel ve Ekonomik Hayvan Beslemede Hedef Programlamadan Yararlanma, Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 24: 233–238, 2000.
- Ersezer, F., ERP Ve Tedarik Zinciri Yönetimi Uygulamalarının Rekabet Avantajı Ve Örgütsel Performans Üzerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Gebze Teknoloji Enstitüsü, Gebze, Kocaeli, 2012.
- Evren, R. ve Ülengin, F., Yönetimde Çok Amaçlı Karar Verme, İstanbul Teknik Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 1992.
- Ghodsypour, S. H. ve O'Brien, C., A Decision Support System For Supplier Selection Using An Integrated Analytic Hierarchy Process And Linear Programming, International Journal of Production Economics, 56(1): 199-212, 1998.
- Ghosh, D., Sharma, D.K. ve Mattison, D.M., Goal Programming Formulation in Nutrient Management For Rice Production in West Bengal, International Journal of Production Economics, 95 (1): 1–7, 2005.
- Gökbek, B., Çok Ölçütlü Karar Verme Yaklaşımlarına Dayalı Tedarikçi Seçimi ve Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara, 2014.
- Gökçen H., Yönetim Bilgi Sistemleri: Analiz ve Tasarım Perspektifi, Epi Yayıncılık, Ankara, 2002.
- Görener, A., Kesici Takım Tedarikçisi Seçiminde Analitik Ağ Sürecinin Kullanımı, Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi, 4 (1): 99-110, 2009.
- Görener, A., Bütünleşik AAS-Vikor Yaklaşımı ile ERP Yazılımı Seçimi, Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi, 5 (1): 97-110, 2011.
- Gupta Y.P. ve Somers T.M., The Measurement of Manufacturing Flexibility, European Journal of Operational Research, 60: 166-182, 1992.

- Gülenç, İ.F. ve Karabulut, B., Doğrusal Hedef Programlama ile Bir Üretim Planlama Probleminin Çözümü, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 9 (1): 55-68, 2005.
- Gülşen, A., Tedarik Zinciri Yönetiminde Süreç Esneklik Konfigürasyonlarının Performans Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara, 2006.
- Güner, H., BAHP Ve Bir İşletme İçin Tedarikçi Seçimi Problemine Uygulanması, Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli, 133 syf, 2005.
- Güneş, M., ve Umarusman N., Bir Karar Destek Aracı Bulanık Hedef Programlama ve Yerel Yönetimlerde Vergi Optimizasyonu Uygulaması, Review of Social, Economic & Business Studies, 2: 242-255, 2003.
- Handfield R.B., Supply Chain Redesign: Converting Your Supply Chain Into An Integrated Value Stream, Financial Times Prentice Hall, New York, 2002.
- Hendricks, K. B. ve Singhal, V. R., An Empirical Analysis of the Effect of Supply Chain Disruptions on Long-Term Stock Price Performance and Risk of the Firm, Production and Operations Management, 14, (1): 35-52, 2005.
- Hillier, F. S. ve Lieberman, G. J., Introduction to Mathematical Programming, International Editions, McGraw-Hill, Singapore, 1995.
- Hoşgören B., Tedarik Zinciri Yönetiminin Müşteri İlişkilerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul, 2011.
- Ignizio, J. P., Goal Programming and Extensions, Lexington Books, Lexington, MA, 1976.

- Kannan, V.R. ve Tan, K.C., Supplier Selection and Assessment: Their Impact on Business Performance, *The Journal of Supply Chain Management*, 38, (4): 11-21, 2002.
- Karaman E. ve Kale S., Bulanık Hedef Programlama Yöntemi ile Süre- Maliyet-Kalite Eniyilemesi”, *Yapı Dünyası Dergisi*, 49-55, 2007.
- Karpak, B.,Kumcu, E., ve Kasuganti. R.R., Purchasing Materials in The Supply Chain: Managing a Multi-Objective Task, *European Journal of Purchasing and Supply Management*, 7, (3): 209-216, 2001.
- Karsak, E.E., Sözer, S. Ve Alptekin, S.E., Product Planning in Quality Function Deployment Using a Combined Analytic Network Process and Goal Programming Approach, *Computer ve Industrial Engineering*, 44: 171-190, 2002.
- Kasirian, M.N. ve Yusuff, R.M., Determining Interdependencies Among Supplier Selection Criteria, *European Journal of Scientific Research*. 35(1): 76-84, 2009.
- Keçeci. U., Tedarikçi Seçim Probleminde Analitik Ağ Süreci, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara, 2006.
- Keçek, G., Bir Dişli Fabrikasında Tamsayılı Hedef Programlama Uygulama Denemesi, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13: 111-129, 2005.
- Kim, G. C. ve Emery, J., An Application Of Zero-One Goal Programming On Project Selection And Resource Planning – A Case Study From the Woodward Governor Company, *Computer ve Operations Research*, 27, (14): 1389-1408, 2000.
- Kocakalay Ş., Özdemir M., Sağır ve Işık A., Analitik Serim Süreci İle Pazar Payı Tahmini. YA/EM XXIV. Ulusal Kongresi, Çukurova-Adana, 2004.

Kulaç A., Eskişehir Tepebaşı Belediyesi İçin Katı Atık Yönetim Sistemi Seçiminde Analitik Serim Süreci (AAS) Yaklaşımı, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, 2006.

Kuruüzüm A. ve Atsan N., Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve İşletmecilik Alanındaki Uygulamaları, The Analytic Hierarchy Process Approach and Its Applications in Business, Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi (1): 83-105, 2001.

Lambert D., Evaluation Of Process-Oriented Supply Chain Management Frameworks: The International Journal Of Business Logistic, 26, (5): 25-45, 2005.

Lee S.M., Goal Programming for Decision Analysis, Auerbach Publications, Philadelphia, 1972.

Lee, J.W. ve Kim, S.H., Using Analytic Network Process And Goal Programming For Interdependent Information System Project Selection, Computers ve Operation Research, 27, (4): 367-382, 2000.

Levin, R. I., Rubin, D. S., Stinson, J. P. ve Gardner, E. S. Jr., Quantitative Approaches to Management, Eight Edition, McGraw-Hill, New York, 1992.

Liao, C. N. ve Kao, H. P., An Integrated Fuzzy TOPSIS and MCGP Approach to Supplier Selection in Supply Chain Management, Expert Systems with Applications, 38, (9): 10803-10811, 2011.

Lu, D., Fundamentals of Supply Chain Management, Ventus Publishing ApS, Denmark, 2011.

McGettrick B., Sewell R. ve Sivills C., Advanced Planning ve Scheduling And Supply Chain Management: Competitive Survival in the Customer-Centric Age, Plaut London Office, London, 1999.

- Mendoza, A., Effective Methodologies For Supplier Selection And Order Quantity Allocation, Doctoral Thesis, Pennsylvania State University, Pennsylvania, 2007.
- Mentzer J., Defining Supply Chain Management, Journal Of Business Logistics, 22, (2): 1-25, 2011.
- Microsoft, Tedarik Zinciri, Microsoft Dynamics, <http://www.microsoft.com/dynamics> (Eriřim tarihi: 20.10.2013)
- Milli Prodktivite Merkezi, İř Etd, Milli Prodktivite Merkezi Yayınları, Altıncı Basım, Ankara 29: 22 – 23, 2004.
- Moeinzadeh, P. ve Hajfathaliha, A., Combined Fuzzy Decision Making Approach to Supply Chain Risk Assessment. World Academy of Science Engineering and Technology, 60: 519-535, 2009.
- Nahmias S., Production and Opoeration Analysis: International Edition, McGaw Hill Press, New York, 2009.
- O'Brien, J. ve Marakas, G., Management Information Systems, Ninth Edition McGraw-Hill Inc., New York, 2009.
- zbek A. ve Eren T., Analitik Ađ Süreci Yaklaşımıyla nc Parti Lojistik (3PL) Firma Seçimi, Atatrk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 27 (1): 95-113, 2013.
- zdemir A. İ., Tedarik Zinciri Yönetiminin Geliřimi, Süreçleri ve Yararları, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 23, (2): 87-96, 2004.
- Özder E. H. ve Eren T., "Integration of Analytic Network Process and Goal Programming Methods in Supplier Selection: A Case Study", XVIth

International Symposium On Econometrics, Operations Research And Statistics,
Edirne, 483-485, 6 – 12 Mayıs 2015.

Öztürk, A., Yöneylem Araştırması, Genişletilmiş 9. Baskı, Ekin Kitabevi, Bursa, 2007.

Özyörük, B. ve Erol, S., Tek Aşamalı Hazırlık Zamanlı Parti Büyüklüğü
Problemlerinin Çözümü İçin Doğrusal Hedef Programlama Modeli, Süleyman
Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Birimler Fakültesi Dergisi, 6, (2), 185-191,
2001.

Powell, J.G. ve Premachandra, I.M., Accomodating Diverse Institutional Investment
Objectives And Constarints Using Non-Linear Goal Programming, European
Journal Of Operational Research, 105, (3), 447- 456, 1998.

Rardini, R. L., Optimization In Operations Research, Prentice Hall Inc, New Jersey,
2000.

Razmi, J. ve Rafiei, H., An Integrated Analytic Network Process with Mixed-Integer
Non-linear Programming to Supplier Selection and Order Allocation,
International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 49: 1195-1208,
2010.

Romero, C., Extended lexicographic goal programming: A unifying approach, Omega,
The International Journal of Management Science, 29: 63-71, 2001.

Saaty, T.L., The Analytic Hierarchy Process, McGraw-Hill Inc., New York, 1980.

Saaty, T.L., Fundamentals of Decision Making and Priority Theory With The
Analytical Hierarchy Process, RWS Publications, Pittsburg, 69-84, 1994.

Saaty T.L., The Analytic Network Process for Decision Making with Dependence and
Feedback, RWS Publications, Pittsburg, 1996.

Saaty, T.L., Fundamentals of The Analytic Network Process. ISAHp, Kobe. Japan. 12-14, 1999a.

Saaty, T.L., Decision Making For Leaders. RWS Publications, Pittsburg, 1999b.

Saaty, T.L., Decision Making with Dependence and Feedback The Analytic Network Process, Second Edition, RWS Publications, Pittsburg, 2001.

Saaty, T.L., Theory and Applications of the Analytic Network Process, RWS Publications, Pittsburg, 2005.

Saaty, T.L., Decision Making with The Analytic Hierarchy Process. International Journal of Services Sciences, 1, (1): 83–98, 2008a.

Saaty, T.L., The Analytic Network Process. Iranian Journal of Operations Research, 1: 1-27, 2008b.

Saaty, T.L., The Analytic Hierarchy and Analytic Network Measurement Processes: Applications to Decisions under Risk. European Journal of Pure and Applied Mathematics, 1, (1): 122-196, 2008c.

Saaty, T.L., Applications of Analytic Network Process in Entertainment, Iranian Journal of Operations Research. 1, (2): 41-55, 2009.

Saaty, T.L. ve Vargas L.G., Decision Making With The Analytic Network Process: Economic, Political, Social and Technological Applications with Benefits, Opportunities, Costs and Risks, Springer Publishing, New York 2006.

Sarkis J. ve Talluri S., A Model For Strategic Supplier Selection, The Journal of Supply Chain Management, 38, (1): 18-28, 2002.

Schniederjans, M. J., (1984), Linear Goal Programming, Petrocelli Books, New Jersey.

- Schniederjans M.J. ve Garvin T., Using the Analytic Hierarchy Process and Multi-Objective Programming for The Selection of Cost Drivers in Activity- Based Costing, European Journal of Operational Research, 100, (1): 72-80, 1997.
- Sevinç N., Tedarik Zinciri Yönetiminde Bilgi Teknolojilerinin Kullanılması Ve Önemi, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Edirne, 2008.
- Simchi-Levi, D., Designing and Managing the Supply Chain, Irwin, McGraw-Hill Pres, New York, 1999.
- Singh, K.N., Kushwaha, S. ve Hamid, F., Analytic Network Process – A Review of Application Areas, The 1st IEEE International Conference on Logistics Operations Management. Le Havre. France. 17-19 October 2012. 14 pages, 2012.
- Sungur, B. ve Çalışkan, F., Vasıflı Kayan Esnek Çalışma Saati Sistemi İçin Bir Karma Tamsayılı Hedef Programlama Modeli Önerisi, Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 2, (33): 1-18, 2009.
- Supçiller, A.A., ve Çapraz, O., AHP-TOPSIS Yöntemine Dayalı Tedarikçi Seçim Uygulaması, İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi, 13:1-22, 2011.
- Sürmen, Y. ve Aygün, D., Türkiye’de Lojistik Faaliyetler ve Muhasebe İşlemleri-I, MUFAD Muhasebe ve Finansman Dergisi, 30: 54-55, 2006.
- Taha, A. H., Operations Research An Introduction, Prentice-Hall, Inc, MacMillan Publishing Company, New York, 1: 340-350, 1987.
- Tamiz, M. ve Jones, D.F., Interactive Framework For Investigation Of Goal Programming Models: Theory And Practice, Journal Of Multi-Criteria Decision Analysis, 6: 52-60, 1997.

- Tamiz, M., Mirrazavi, S.K. ve Jones, D.F., Extensions of Pareto Efficiency Analysis to Integer Goal Programming, *Omega*, 27, (2): 179-188, 1999.
- Tan, K.C., Kannan, V.J. ve Handfield, R.B., Supply Chain Management: Supplier Performance and Firm Performance, *International Journal of Purchasing and Materials Management*, 34, (3): 2-9, 1998.
- Terzi, Ü., Hacaloglu, S.E. ve Aladağ, Z., Otomobil Satın Alma Problemi İçin Bir Karar Destek Modeli, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 5, (10): 43-49, 2006.
- Timur M., Başkol M., Çekerol S. ve Suvacı B., *Tedarik Zinciri Yönetimi*, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir, 2013.
- Turanlı, M. ve Köse, A., Doğrusal Hedef Programlama Yöntemi İle Türkiye'deki Sigorta Şirketlerinin Performanslarının Değerlendirilmesi, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 4, (7): 19-39, 2005.
- Vonderemse, M. A. ve Tracey, M., The Impact of Supplier Selection Criteria and Supplier Involvement on Manufacturing Performance, *Journal of Supply Chain Management*, 35, (3): 33-39, 1999.
- Yaman, Z., *Tedarik Zinciri Yönetiminde (SCM) Bilgisayar Yazılımları ve SCM'ye Geçiş Uygulamalar*, *Kara Harp Okulu Bilim Dergisi*, 11, (1): 132-151, 2001.
- Yüksel, H., *Tedarik Zinciri Yönetiminde Bilgi Sistemlerinin Önemi*, *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4, (3): 261-279, 2002.
- Zionts, S., Mcdm-If Not A Roman Numeral Then What?, *Interfaces*, 9, (4): 94-101, 1979.

EKLER

EK:1 - ANKET ÇALIŞMASI

Aşağıdaki anket firmanız için en uygun tedarikçinin seçilmesi amacıyla hazırlanmıştır. Bu çalışmanın sağlıklı sonuçlar verebilmesi için soruların dikkatli ve titiz bir şekilde yanıtlanması gerekmektedir. Sorular kriterlerin ikili karşılaştırmasına dayanmaktadır. Ögelerin birbirlerine göre ne derecede önemli olduğu sorulmaktadır.

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Derecede Önemli	Her iki kriter de eşit derecede öneme sahiptir.
3	Biraz Önemli	Bir kriter diğerine karşı biraz önemlidir.
5	Fazla Önemli	Bir kriter diğerine karşı fazlaca önemlidir.
7	Çok Fazla Önemli	Bir kriter diğerine karşı çok fazla önemlidir.
9	Son Derece Önemli	Bir kriter diğerine karşı çok büyük oranda önemlidir.
2,4,6,8	Ara Önem Dereceleri	Ara derecede önemi belirtir, Gerekli olduğunda kullanılır.

Vereceğinizi cevaplardaki önem dereceleri bu şekilde sıralanmıştır. Örnek olarak verilen değerlendirmede A kriterinin B kriterine göre son derece önemli olduğunu düşünüyorsanız Sol tarafta bulunan 9'u işaretlemeniz gerekmektedir. Ankete katıldığınız için teşekkür ederiz.

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Aşağıdaki öğeleri ikili olarak karşılaştırınız

Ürün Performansı bakış açısıyla;

Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Birlikte Çalışma Süresi
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lokasyon
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiyat

Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Birlikte Çalışma Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lokasyon
Birlikte Çalışma Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiyat
Birlikte Çalışma Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Lokasyon	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiyat
Lokasyon	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Fiyat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Teslimat Esnekliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürün Miktarı Esnekliği
Zamanında Teslimat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dağıtım Ağı Yaygınlığı
T1 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T2 Tedarikçisi
T1 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T3 Tedarikçisi
T1 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T4 Tedarikçisi
T2 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T3 Tedarikçisi
T2 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T4 Tedarikçisi
T3 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T4 Tedarikçisi

Standartlar bakış açısıyla;

Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Birlikte Çalışma Süresi
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lokasyon
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiyat
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Birlikte Çalışma Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lokasyon
Birlikte Çalışma Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiyat
Birlikte Çalışma Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Lokasyon	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiyat
Lokasyon	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Fiyat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Teslimat Esnekliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürün Miktarı Esnekliği

Zamanında Teslimat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dağıtım Ağı Yaygınlığı
T1 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T2 Tedarikçisi
T1 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T3 Tedarikçisi
T1 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T4 Tedarikçisi
T2 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T3 Tedarikçisi
T2 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T4 Tedarikçisi
T3 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T4 Tedarikçisi

Üretim Tecrübesi bakış açısıyla;

Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Birlikte Çalışma Süresi
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lokasyon
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiyat
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Birlikte Çalışma Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lokasyon
Birlikte Çalışma Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiyat
Birlikte Çalışma Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Lokasyon	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiyat
Lokasyon	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Fiyat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Teslimat Esnekliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürün Miktarı Esnekliği
Zamanında Teslimat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dağıtım Ağı Yaygınlığı
T1 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T2 Tedarikçisi
T1 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T3 Tedarikçisi
T1 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T4 Tedarikçisi
T2 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T3 Tedarikçisi
T2 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T4 Tedarikçisi
T3 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T4 Tedarikçisi

Güvenilirlik Skoru bakış açısıyla;

Ürün Performansı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Standartlar
Ürün Performansı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Üretim Tecrübesi
Standartlar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Üretim Tecrübesi
Teslimat Esnekliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürün Miktarı Esnekliği
Zamanında Teslimat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dağıtım Ağı Yaygınlığı
T1 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T2 Tedarikçisi
T1 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T3 Tedarikçisi
T1 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T4 Tedarikçisi
T2 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T3 Tedarikçisi
T2 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T4 Tedarikçisi
T3 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T4 Tedarikçisi

Birlikte Çalışma Süresi bakış açısıyla;

Ürün Performansı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Standartlar
Ürün Performansı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Üretim Tecrübesi
Standartlar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Üretim Tecrübesi
Teslimat Esnekliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürün Miktarı Esnekliği
Zamanında Teslimat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dağıtım Ağı Yaygınlığı
T1 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T2 Tedarikçisi
T1 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T3 Tedarikçisi
T1 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T4 Tedarikçisi
T2 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T3 Tedarikçisi
T2 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T4 Tedarikçisi
T3 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T4 Tedarikçisi

Lokasyon bakış açısıyla;

Ürün Performansı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Standartlar
Ürün Performansı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Üretim Tecrübesi
Standartlar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Üretim Tecrübesi

Teslimat Esnekliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürün Miktarı Esnekliği
Zamanında Teslimat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dağıtım Ağı Yaygınlığı
T1 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T2 Tedarikçisi
T1 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T3 Tedarikçisi
T1 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T4 Tedarikçisi
T2 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T3 Tedarikçisi
T2 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T4 Tedarikçisi
T3 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T4 Tedarikçisi

Fiyat bakış açısıyla;

Ürün Performansı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Standartlar
Ürün Performansı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Üretim Tecrübesi
Standartlar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Üretim Tecrübesi
Teslimat Esnekliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürün Miktarı Esnekliği
Zamanında Teslimat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dağıtım Ağı Yaygınlığı
T1 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T2 Tedarikçisi
T1 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T3 Tedarikçisi
T1 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T4 Tedarikçisi
T2 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T3 Tedarikçisi
T2 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T4 Tedarikçisi
T3 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T4 Tedarikçisi

İtibar bakış açısıyla;

Ürün Performansı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Standartlar
Ürün Performansı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Üretim Tecrübesi
Standartlar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Üretim Tecrübesi
Teslimat Esnekliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürün Miktarı Esnekliği
Zamanında Teslimat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dağıtım Ağı Yaygınlığı
T1 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T2 Tedarikçisi
T1 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T3 Tedarikçisi

T1 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T4 Tedarikçisi
T2 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T3 Tedarikçisi
T2 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T4 Tedarikçisi
T3 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T4 Tedarikçisi

Teslimat Esnekliği bakış açısıyla;

Ürün Performansı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Standartlar
Ürün Performansı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Üretim Tecrübesi
Standartlar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Üretim Tecrübesi
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Birlikte Çalışma Süresi
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lokasyon
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiyat
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Birlikte Çalışma Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lokasyon
Birlikte Çalışma Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiyat
Birlikte Çalışma Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Lokasyon	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiyat
Lokasyon	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Fiyat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Zamanında Teslimat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dağıtım Ağı Yaygınlığı
T1 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T2 Tedarikçisi
T1 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T3 Tedarikçisi
T1 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T4 Tedarikçisi
T2 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T3 Tedarikçisi
T2 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T4 Tedarikçisi
T3 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T4 Tedarikçisi

Ürün Miktarı Esnekliği bakış açısıyla;

Ürün Performansı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Standartlar
Ürün Performansı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Üretim Tecrübesi

Standartlar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Üretim Tecrübesi
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Birlikte Çalışma Süresi
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lokasyon
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiyat
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Birlikte Çalışma Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lokasyon
Birlikte Çalışma Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiyat
Birlikte Çalışma Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Lokasyon	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiyat
Lokasyon	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Fiyat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Zamanında Teslimat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dağıtım Ağı Yaygınlığı
T1 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T2 Tedarikçisi
T1 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T3 Tedarikçisi
T1 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T4 Tedarikçisi
T2 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T3 Tedarikçisi
T2 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T4 Tedarikçisi
T3 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T4 Tedarikçisi

Zamanında Teslimat bakış açısıyla;

Ürün Performansı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Standartlar
Ürün Performansı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Üretim Tecrübesi
Standartlar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Üretim Tecrübesi
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Birlikte Çalışma Süresi
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lokasyon
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiyat
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Birlikte Çalışma Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lokasyon
Birlikte Çalışma Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiyat

Birlikte Çalışma Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Lokasyon	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiyat
Lokasyon	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Fiyat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Teslimat Esnekliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürün Miktarı Esnekliği
T1 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T2 Tedarikçisi
T1 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T3 Tedarikçisi
T1 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T4 Tedarikçisi
T2 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T3 Tedarikçisi
T2 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T4 Tedarikçisi
T3 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T4 Tedarikçisi

Dağıtım Ağı Yaygınlığı bakış açısıyla;

Ürün Performansı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Standartlar
Ürün Performansı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Üretim Tecrübesi
Standartlar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Üretim Tecrübesi
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Birlikte Çalışma Süresi
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lokasyon
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiyat
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Birlikte Çalışma Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lokasyon
Birlikte Çalışma Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiyat
Birlikte Çalışma Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Lokasyon	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiyat
Lokasyon	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Fiyat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Teslimat Esnekliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürün Miktarı Esnekliği
T1 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T2 Tedarikçisi
T1 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T3 Tedarikçisi
T1 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T4 Tedarikçisi

T2 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T3 Tedarikçisi
T2 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T4 Tedarikçisi
T3 Tedarikçisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	T4 Tedarikçisi

T1 Alternatif bakış açısıyla;

Ürün Performansı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Standartlar
Ürün Performansı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Üretim Tecrübesi
Standartlar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Üretim Tecrübesi
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Birlikte Çalışma Süresi
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lokasyon
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiyat
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Birlikte Çalışma Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lokasyon
Birlikte Çalışma Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiyat
Birlikte Çalışma Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Lokasyon	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiyat
Lokasyon	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Fiyat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Teslimat Esnekliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürün Miktarı Esnekliği
Zamanında Teslimat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dağıtım Ağı Yaygınlığı

T2 Alternatif bakış açısıyla;

Ürün Performansı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Standartlar
Ürün Performansı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Üretim Tecrübesi
Standartlar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Üretim Tecrübesi
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Birlikte Çalışma Süresi
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lokasyon
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiyat
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar

Birlikte Çalışma Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lokasyon
Birlikte Çalışma Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiyat
Birlikte Çalışma Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Lokasyon	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiyat
Lokasyon	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Fiyat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Teslimat Esnekliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürün Miktarı Esnekliği
Zamanında Teslimat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dağıtım Ağı Yaygınlığı

T3 Alternatif bakış açısıyla;

Ürün Performansı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Standartlar
Ürün Performansı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Üretim Tecrübesi
Standartlar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Üretim Tecrübesi
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Birlikte Çalışma Süresi
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lokasyon
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiyat
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Birlikte Çalışma Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lokasyon
Birlikte Çalışma Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiyat
Birlikte Çalışma Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Lokasyon	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiyat
Lokasyon	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Fiyat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Teslimat Esnekliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürün Miktarı Esnekliği
Zamanında Teslimat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dağıtım Ağı Yaygınlığı

T4 Alternatif bakış açısıyla;

Ürün Performansı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Standartlar
Ürün Performansı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Üretim Tecrübesi
Standartlar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Üretim Tecrübesi
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Birlikte Çalışma Süresi
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lokasyon
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiyat
Güvenilirlik Skoru	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Birlikte Çalışma Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lokasyon
Birlikte Çalışma Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiyat
Birlikte Çalışma Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Lokasyon	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiyat
Lokasyon	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Fiyat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İtibar
Teslimat Esnekliği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ürün Miktarı Esnekliği
Zamanında Teslimat	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Dağıtım Ağı Yaygınlığı

EK.2: FARKLI SENARYOLAR

	Kısıtlar	T1	T2	T3	T4
Senaryo 1	Üretim Kapasitesi (Haftalık)	250	100	225	200
	Satın Alma Maliyeti (£)	19.000	14.550	7.200	7.000
	Kontrol Süresi (saat)	17	22	15	14
	AAS Öncelikleri	0,15686172	0,59414313	0,14960589	0,09938926
	Maksimum Gecikmeli Tedarik Süresi (Gün)	6	3	4	5
	Taşıma Maliyeti (£)	4240	0	0	3750
	Hatalı Ürün Ortalaması (1000 Ürün Bazında)	1,448	1,0998	3,3847	3,4586
	İade/Değişim Maliyeti (£)	320	275	401	398
Senaryo 2	Üretim Kapasitesi (Haftalık)	250	100	225	200
	Satın Alma Maliyeti (£)	1.000	14.550	17.200	7.000
	Kontrol Süresi (saat)	17	22	15	14
	AAS Öncelikleri	0,15686172	0,59414313	0,14960589	0,09938926
	Maksimum Gecikmeli Tedarik Süresi (Gün)	6	3	4	5
	Taşıma Maliyeti (£)	4240	0	0	3750
	Hatalı Ürün Ortalaması (1000 Ürün Bazında)	1,448	1,0998	3,3847	3,4586
	İade/Değişim Maliyeti (£)	320	275	401	398
Senaryo 3	Üretim Kapasitesi (Haftalık)	250	100	225	200
	Satın Alma Maliyeti (£)	5.000	14.550	17.200	7.000
	Kontrol Süresi (saat)	17	22	15	14
	AAS Öncelikleri	0,15686172	0,59414313	0,14960589	0,09938926
	Maksimum Gecikmeli Tedarik Süresi (Gün)	6	3	4	5
	Taşıma Maliyeti (£)	4240	0	0	3750
	Hatalı Ürün Ortalaması (1000 Ürün Bazında)	1,448	1,0998	3,3847	3,4586
	İade/Değişim Maliyeti (£)	320	275	401	398
Senaryo 4	Üretim Kapasitesi (Haftalık)	250	100	225	200
	Satın Alma Maliyeti (£)	7.000	14.550	17.200	7.000
	Kontrol Süresi (saat)	17	22	15	14
	AAS Öncelikleri	0,15686172	0,59414313	0,14960589	0,09938926
	Maksimum Gecikmeli Tedarik Süresi (Gün)	6	3	4	5
	Taşıma Maliyeti (£)	4240	0	0	3750
	Hatalı Ürün Ortalaması (1000 Ürün Bazında)	1,448	1,0998	3,3847	3,4586
	İade/Değişim Maliyeti (£)	320	275	401	398

	Kısıtlar	T1	T2	T3	T4
Senaryo 5	Üretim Kapasitesi (Haftalık)	550	600	525	400
	Satın Alma Maliyeti (£)	10.000	14.550	7.200	7.000
	Kontrol Süresi (saat)	17	20	15	14
	AAS Öncelikleri	0,15686172	0,59414313	0,14960589	0,09938926
	Maksimum Gecikmeli Tedarik Süresi (Gün)	6	3	4	5
	Taşıma Maliyeti (£)	4240	7500	0	3750
	Hatalı Ürün Ortalaması (1000 Ürün Bazında)	1,448	1,0998	3,3847	3,4586
	İade/Değişim Maliyeti (£)	320	275	401	398
Senaryo 6	Üretim Kapasitesi (Haftalık)	550	600	525	400
	Satın Alma Maliyeti (£)	10.000	14.550	7.200	7.000
	Kontrol Süresi (saat)	17	20	15	14
	AAS Öncelikleri	0,15686172	0,59414313	0,14960589	0,09938926
	Maksimum Gecikmeli Tedarik Süresi (Gün)	6	3	4	5
	Taşıma Maliyeti (£)	4240	7500	8900	3750
	Hatalı Ürün Ortalaması (1000 Ürün Bazında)	1,448	1,0998	3,3847	3,4586
	İade/Değişim Maliyeti (£)	320	275	401	398
Senaryo 7	Üretim Kapasitesi (Haftalık)	550	600	525	400
	Satın Alma Maliyeti (£)	10.000	14.550	7.200	7.000
	Kontrol Süresi (saat)	17	20	15	14
	AAS Öncelikleri	0,15686172	0,59414313	0,14960589	0,09938926
	Maksimum Gecikmeli Tedarik Süresi (Gün)	6	3	4	5
	Taşıma Maliyeti (£)	0	7500	8900	3750
	Hatalı Ürün Ortalaması (1000 Ürün Bazında)	1,448	1,0998	3,3847	3,4586
	İade/Değişim Maliyeti (£)	320	275	401	398
Senaryo 8	Üretim Kapasitesi (Haftalık)	550	600	525	400
	Satın Alma Maliyeti (£)	10.000	14.550	7.200	7.000
	Kontrol Süresi (saat)	17	20	15	14
	AAS Öncelikleri	0,15686172	0,59414313	0,14960589	0,09938926
	Maksimum Gecikmeli Tedarik Süresi (Gün)	6	3	4	5
	Taşıma Maliyeti (£)	0	7500	8900	13750
	Hatalı Ürün Ortalaması (1000 Ürün Bazında)	1,448	1,0998	3,3847	3,4586
	İade/Değişim Maliyeti (£)	320	275	401	398

	Kısıtlar	T1	T2	T3	T4
Senaryo 9	Üretim Kapasitesi (Haftalık)	250	100	225	200
	Satın Alma Maliyeti (£)	19.000	14.550	7.200	7.000
	Kontrol Süresi (saat)	17	22	15	14
	AAS Öncelikleri	0,15686172	0,59414313	0,14960589	0,09938926
	Maksimum Gecikmeli Tedarik Süresi (Gün)	6	3	4	5
	Taşıma Maliyeti (£)	4240	9000	0	3750
	Hatalı Ürün Ortalaması (1000 Ürün Bazında)	1,448	1,0998	3,3847	3,4586
	İade/Değişim Maliyeti (£)	320	275	401	398
Senaryo 10	Üretim Kapasitesi (Haftalık)	250	100	225	200
	Satın Alma Maliyeti (£)	19.000	14.550	7.200	7.000
	Kontrol Süresi (saat)	17	22	15	14
	AAS Öncelikleri	0,15686172	0,59414313	0,14960589	0,09938926
	Maksimum Gecikmeli Tedarik Süresi (Gün)	6	3	4	5
	Taşıma Maliyeti (£)	4240	9000	8000	3750
	Hatalı Ürün Ortalaması (1000 Ürün Bazında)	1,448	1,0998	3,3847	3,4586
	İade/Değişim Maliyeti (£)	320	275	401	398
Senaryo 11	Üretim Kapasitesi (Haftalık)	250	100	225	200
	Satın Alma Maliyeti (£)	19.000	14.550	7.200	7.000
	Kontrol Süresi (saat)	17	22	15	14
	AAS Öncelikleri	0,15686172	0,59414313	0,14960589	0,09938926
	Maksimum Gecikmeli Tedarik Süresi (Gün)	6	3	4	5
	Taşıma Maliyeti (£)	4240	9000	5000	3750
	Hatalı Ürün Ortalaması (1000 Ürün Bazında)	1,448	1,0998	3,3847	3,4586
	İade/Değişim Maliyeti (£)	320	275	401	398
Senaryo 12	Üretim Kapasitesi (Haftalık)	250	100	225	200
	Satın Alma Maliyeti (£)	19.000	14.550	7.200	7.000
	Kontrol Süresi (saat)	17	22	15	14
	AAS Öncelikleri	0,15686172	0,59414313	0,14960589	0,09938926
	Maksimum Gecikmeli Tedarik Süresi (Gün)	6	3	4	5
	Taşıma Maliyeti (£)	4240	9000	7000	3750
	Hatalı Ürün Ortalaması (1000 Ürün Bazında)	1,448	1,0998	3,3847	3,4586
	İade/Değişim Maliyeti (£)	320	275	401	398