

TEDARİKÇİ SEÇİM PROBLEMİNDE ANALİTİK AĞ SÜRECİ

Utkan KEÇECİ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

MAYIS 2006

ANKARA

Utkan KEÇECİ tarafından hazırlanan TEDARİKÇİ SEÇİM PROBLEMİNDE ANALİTİK AĞ SÜRECİ adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Zülal GÜNGÖR

Tez Yöneticisi

Bu çalışma, jürimiz tarafından Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: : Prof. Dr. Fevzi KUTAY

Üye : Prof. Dr. Zülal GÜNGÖR

Üye : Prof. Dr. Mehmet EROĞLU

Üye : Doç. Dr. Ertan GÜNER

Üye : Doç. Dr. Fulya ALTIPARMAK

Tarih : 17/05/2006

Bu tez, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygundur.

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Utkan KEÇECİ

TEDARİKÇİ SEÇİM PROBLEMİNDE ANALİTİK AĞ SÜRECİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Utkan KEÇECİ

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Mayıs 2006

ÖZET

Tedarikçi seçimi, sayılabilir ve sayılamayan faktörleri içeren çok ölçütlü bir karar problemidir. Bu tip problemlerde tedarikçilerin kapasite veya başka kısıtları varsa iki temel sorun gündeme gelir. En iyi tedarikçiler hangileridir, seçilen tedarikçilere hangi miktarda sipariş verilmelidir.

Tedarikçi seçim işlemi, tedarikçi seçimini yapmak için nelerin istendiğini bulmak, gerekli görülen ölçütleri tanımlamak ve bunların sonucunda ortaya çıkan verileri sınıflandırılarak en uygun tedarikçinin seçilmesiyle son bulur.

Bu çalışmada, en iyi tedarikçileri seçebilmek ve hedeflerden sapmayı en küçükleyecek şekilde bir uygulama yapılmıştır. Problemin karmaşık yapısı, çok ölçütlü bir problem olması, geri bildirim, karşılıklı etkileşimler ve özellikle çok fazla niteliksel ölçütü içermesi nedeni ile çözüm yöntemi olarak Analitik Ağ Süreci kullanılmıştır.

Analitik Ağ Süreci (AAS) sonlu sayıda seçeneğin yer aldığı çok kriterli karar problemlerinde en iyi seçeneği bulan tekniklerden biridir. Karar problemlerini çözerken kalite, tecrübe gibi niteliksel faktörleri çözüm süreçlerine katmak kolay değildir. Oysa karar verici, çoğu zaman bu faktörleri sezgisel olarak göz

önünde bulundurmaktadır. Bir diğer güçlük, problemlerin birden fazla ölçütleri içermesidir.

Çözüm süreci sonucunda problemde yer alan faktörlerin ağırlıkları elde edilmekte böylece sonucun ortaya çıkmasında hangi ölçüde payları olduğu belirlenmektedir.

Bilim Kodu : 906.1.071
Anahtar Kelimeler : Tedarikçi seçimi, Analitik Ağ Süreci
Sayfa Adeti : 107
Tez Yöneticisi : Prof. Dr. Zülal GÜNGÖR

ANALYTIC NETWORK PROCESS IN SUPPLIER SELECTION**PROBLEM****(M.Sc. Thesis)****Utkan KEÇECİ****GAZI UNIVERSITY****INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY****May 2006****ABSTRACT**

Supplier selection is a multi-criteria problem which includes both tangible and intangible factors. In these type of problems if suppliers have capacity or other different constraints two problems will exist: which suppliers are the best and how much should be purchased from each selected supplier.

Supplier selection process is to find criteria required for choosing, required criteria and the most convenient supplier by classifying data obtained.

In this work, an application is done to choose the best suppliers and to minimize the deviation from goals. Analytic Network Process, which is a new methodology, is used as a method for getting a solution because the problem has the entire complexity, interdependencies, and the feedback.

Analytic Network Process is the one of the methods that gives the best choice for decision problem which has finite number of alternatives with multicriteria structure. It is not easy to consider some qualitative factors such as quality, experience to the solution processes while decision problems are solved. However, decision maker generally consider them as a parameter which is not

numerical. The other difficulty is that many decision problems have multicriteria structure.

The weight of the factors in the problem are obtained after accomplishing the solution process, and therefore it is determined in the solution how much effects these factors have.

Science Code : 906.1.071

Key Words : Supplier Selection, Analytic Network Process

Page Number : 107

Adviser : Prof. Dr. Zülal GÜNGÖR

TEŞEKKÜR

Bilimin engin yolunda bir damla olabilme arzusuyla “Tedarikçi Seçim Probleminde Analitik Ağ Süreci” konusunda yaptığım bu çalışmada konuyu seçtiğim ilk günden, son sözcükleri yazdığım güne dek büyük bir özveriyle, engin bilgisiyle, sonsuz hoşgörü ve yüksek insanseverliğiyle çalışmamı yönlendiren danışmanım Sayın Prof. Dr. Zülal GÜNGÖR’e , ayrıca beni destekleyen aileme ve arkadaşlarıma en içten teşekkürlerimi saygılarımla sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xiv
RESİMLERİN LİSTESİ	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xv
1.GİRİŞ	1
1.1. Giriş ve Çalışmanın Amacı	1
2. TEDARİKÇİ ZİNCİRİ VE TEDARİKÇİ SEÇİMİ	3
2.1. Tedarik Tanımı.....	3
2.2. Tedarik Zincirinin Tanımı.....	4
2.3. Tedarik Zincirinin Fonksiyonları	5
2.4. Tedarik Zincirinin Yapısı.....	5
2.5. Tedarik Zinciri Yönetimi	7
2.6. Tedarikçi Seçimi	8
2.7. Tedarikçi Seçme Kararı.....	9
2.8. Tedarikçi Seçme Karar Sürecinin Karakteristikleri	10
2.9. Tedarikçi Seçim Süreci	11
2.9.1. Tedarikçi bilgi kaynakları	11

Sayfa

2.9.2. Tedarikçi listesinin kısaltılması	11
2.9.3. Tedarikçi seçimini etkileyecek özel durumlar	13
2.10. Tedarikçi Seçim Ölçütleri	14
2.10.1. Performans geçmişi	14
2.10.2. Toplam maliyetler	14
2.10.3. Ürün kalitesi	14
2.10.4. Beklenen tedarikçi hizmeti.....	15
2.10.5. Teslimat zamanı	15
2.10.6. İletişim yeteneği	16
2.10.7. Toplam kalite yönetimi	16
2.10.8. Üretim yeteneği	17
2.10.9. Yönetimin yeteneği	17
2.10.10. Teknik yeteneği	17
2.11. Tedarikçi Seçimi ile İlgili Literatür Araştırması	17
3. KARAR VERMEDE YENİ BİR YAKLAŞIM: ANALİTİK AĞ YÖNTEMİ	23
3.1. Problemlerin Yapıları	23
3.2. Analitik Hiyerarşi Süreci.....	24
3.2.1. Hiyerarşik yapının oluşturulması	25
3.2.2. Seçeneklerin önceliklendirilmesi	27
3.2.3. İkili karşılaştırma matrisi ve çözüm.....	28
3.2.4. Özdeğer vektörü.....	30

	Sayfa
3.2.5. Tutarlılık.....	30
3.3. Analitik Ağ Süreci (AAS).....	30
3.3.1. AAS'de sorunun yapılandırılması	32
3.3.2. Yapılardaki bağımlılık	34
3.3.3. Kontrol hiyerarşisi.....	36
4. SORUNUN MODELLENMESİ.....	39
4.1. Ölçekler	39
4.2. AAS'de Sorunun Modellenmesi.....	41
4.2.1. Yapılardaki varlıkların karşılaştırılması.....	41
4.2.2. Görelî karşılaştırma	41
4.2.3. Mutlak karşılaştırma.....	45
5. SORUNUN ÇÖZÜMLENMESİ.....	47
5.1. Üstünlüklerin Belirlenmesi	47
5.2. Özvektör Yöntemi	47
5.3. Diğer Üstünlük Türetme Yöntemleri	49
5.4. Tutarlılık.....	50
5.5. AAS'de Nihai Çözüm.....	53
6. UYGULAMA	55
6.1. Problemin Analizi	56
6.2. Amaç ve Ölçütlerin Belirlenmesi.....	56
6.3 Alternatif Tedarikçilerin Belirlenmesi	57
6.4. Şebeke Yapısı ve İlişkilerin Tanımlanması.....	57

	Sayfa
6.5. İkili Karşılaştırmaların Yapılması	60
6.6. Çözüm Algoritması	61
6.7. Karar	62
7. SONUÇ VE ÖNERİLER	68
KAYNAKLAR	70
EKLER	74
EK-1 Anket formları	75
EK-2 Yanıtlar	97
ÖZGEÇMİŞ	107

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. AHS’de kullanılan ölçekler.....	27
Çizelge 3.2. İkili karşılaştırmalar matrisi.....	28
Çizelge 4.1. Stratejik unsurların amaca göre ikili karşılaştırma matrisi	31
Çizelge 6.1. Ağırlıklandırılmamış matris.....	64
Çizelge 6.2. Ağırlıklandırılmış matris.....	65
Çizelge 6.3. Bileşen matrisi	66
Çizelge 6.4. Limit (Süpermatris) matris.....	67

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Malzeme ve tedarik sistemi	4
Şekil 2.2. Tedarik zinciri.....	6
Şekil 2.3. Tedarik zinciri.....	7
Şekil 3.1. Doğrusal hiyerarşik zincir yapısı	25
Şekil 3.2. Ayrıntılı iki kademeli hiyerarşik yapı	25
Şekil 3.3. Geri besleme ağı	32
Şekil 3.4. Kontrol hiyerarşisi	35
Şekil 3.5. Karlar kontrol hiyerarşisi	37
Şekil 4.1. Karar bileşenleri ilişkisi	43
Şekil 4.2. Kümelerin ilişkisi.....	44
Şekil 6.1. Bileşen ve kritlerler arasındaki karmaşık ilişki.....	49

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 6.1. Bileşenleri hedefe göre ikili karşılaştırma matrisinin programına aktarılması	25
Resim 6.2. Ölçütlerin, alternatiflerin ve elemanların öncelik değerleri	63

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklama
A	İkili karşılaştırma matrisi
a_{ik}	Karşılaştırma değerleri
C_N	Ağ yapısındaki bileşenler
e_{Nn}	Ağ yapısındaki bileşenlerin elemanları
W_{ij}	Üstünlük vektörlerinden oluşan matris
v	Sol özvektör
$\lambda_{\max}$	En büyük özdeğer
w_i	Her bir ögenin ağırlığı
Kısaltmalar	Açıklama
AAS	Analitik Ağ Süreci
AHS	Analitik Hiyerarşi Süreci

1. GİRİŞ

Son yıllarda, seçeneklere, hedeflere ve çevre koşullarına bağlı olarak karar verme süreci daha da karışık hale gelmiş, özellikle bilişim sistemi kararlarında seçeneklerin sayısı çarpıcı bir biçimde artmıştır. Daha önceleri bilişim sistemleri genellikle tek tedarikçiden temin ediliyor ve sistemin kurulumu kendilerince yapılıyordu. Teknolojik gelişmelerin tedarikçi firmalara ve ürünlerine de yansması tek bir tedarikçiye bağlı kalma durumunu ortadan kaldırmıştır. Ancak bu durumda da ölçütlerin artması tedarikçi firmalardan en uygun olanını belirleme işlemi zorlaşmıştır.

Tedarik seçimi sorununda birbirleriyle çelişen çok sayıda faktör bulunmaktadır. Örneğin bir malzemenin tedarik edilme zamanı en küçüklenmek istendiğinde, hazırlık, üretim ve nakliyattan kaynaklanacak olan artı maliyetlere katlanması gerekecektir. Ters durumda en ucuz tedarik şekli tercih edildiğinde ise ne zamanın ne de kalitenin arzu edilen seviyede olması doğal şartlarda beklenememektedir. Bu gözlemlere dayanarak birbirleri ile çelişen faktörlerden oluşan bu sorunun çözümünde klasik yöntemlerle analiz yerine çok amaçlı karar verme yöntemleri kullanılmalıdır.

Sorunun gerçek hayattaki yapısı, konu ile ilgili yapılmış olan çalışmalar doğrultusunda çok sayıda faktörün var olduğu, bu faktörlerin birbirlerinden bağımsız olmayıp birbirlerini etkiledikleri, faktörler arasında karşılıklı etkileşimlerin de bulunduğu sonucuna varılmaktadır. Bu çalışmada bu tür bir karmaşıklığı yansıtan ağ yapısıyla çalışmaya olanak veren Analitik Ağ Süreci yönteminin kullanılmasına karar verilmiştir.

Analitik Ağ Süreci, Saaty tarafından geliştirilmiş olan bir çok kriterli karar verme yöntemidir. Analitik Ağ Süreci, karar vericilerin sezgilerini, duygularını, yargılarını ve bellekteki bilgilerini, yani karar sonucuna etkisi olan faktörleri hiyerarşiler şeklinde organize eden bir sorun çözme yapısıdır. Verilen kararların daha gerçekçi

olması için karar modellerinin önemli somut ve soyut, niteliksel ve niceliksel faktörleri de içermesi ve ölçmesi gerekir. Analitik Ağ Süreci karmaşık ilişkileri barındırabilen bir ağ yapısıdır.

Sorunun yapılandırılması iyi tanımlanmış bir sorunun iyi tanımlanmış elemanlar, ilişkiler ve işlemler kümesine yaratıcılık kullanarak dönüştürülmesi sürecidir. AAS’de temel kavram ‘etki’ dir. Çizge teoresinde düğüm diye adlandırılan birleşme noktaları AAS’de ‘bileşen’ olarak adlandırılmaktadır. Elemanlar ise bu bileşenleri oluşturan alt unsurlardır. Kümeler arasındaki bağımlılığa ‘dış bağımlılık’ denilmektedir. Bir başka deyişle, dış bağımlılık bir kümedeki elemanlar ile diğer kümelerin elemanları arasındaki etkileşimdir. İç bağımlılık, bir kümedeki bir elemanın aynı kümedeki başka bir eleman üzerindeki etkisidir.

Bir karar sorununda duygu, düşünce, bilgi ve tecrübeleri yansıtan yargıların ortaya çıkarılmasından sonra, bunları sentezleyip bir sonuca varmak, yani ölçme işlemi yapmak için yargılara anlamlı sayıların atanması gerekmektedir. Seçenekler ikililer halinde ortak bir ölçüte göre karşılaştırılır.

AAS’de ikili karşılaştırma matrislerinin elde edilmesinin ardından çözüme doğru ilerlemek için bu matrislerin üstünlük vektörlerinin türetilmesi gerekmektedir. Üstünlük vektörleri ikili karşılaştırma matrisi denilen bir matrise yerleştirilir ve bir paket program aracılığı ile nihai üstünlüklükler elde edilmektedir.

Bu çalışmada AAS yardımı ile tedarikçi seçimi yapılmaktadır. İkinci bölümde tedarik ve tedarikçi sözcüğünün tanımı ve tedarikçi seçimi ile ilgili bilgiler verilmektedir. Üçüncü bölümde çok kriterli karar verme yöntemlerinden ikisi olan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) ve Analitik Ağ Süreci (AAS) üzerine açıklamalar yapılmıştır. Dördüncü ve beşinci bölümlerde ise karar sorunun modellenmesi ve çözümlenmesi tekniklerinden söz edilmiştir. Altıncı bölümde ise AAS ile tedarikçi seçimi Superdecisions isimli paket program aracılığı ile çözümlenmiştir.

2. TEDARİKÇİ ZİNCİRİ VE TEDARİKÇİ SEÇİMİ

2.1. Tedarik Tanımı

Malzeme gereksiniminin karşılanması, satın alma fonksiyonu içerisinde düşünülür. Üretim kontrolü, mühendis ve malzeme istemeye yetkili diğer kısımlar tarafından düzenlenen ihtiyaç listelerindeki malzemelerin istenen cins ve miktarda satın alınmasından tedarik bölümü sorumludur. İşletme organizasyonunda tedarik kısmı genellikle satın alma bölümü içinde yer alır [1].

Tedarik ana görevleri aşağıdaki guruplara ayrılabilir;

1. İhtiyaç duyulan malzemenin özelliklerinin, olanaklar dahilinde standartlaştırmak ve amaca en uygun nitelik gösteren malzemeyi satın almak üzere kontrolden geçirmek,
2. En uygun tedarik kaynaklarını seçmek ve işin teslimi dahil, satın alma koşullarını tartışarak ilgili bölümlere satın alma emirleri göndermek,
3. Teslimatın, öngörülen zamanda, kalitenin ve miktarın istenen şekilde olup olmadığını izlemek,
4. Satın alma konusuna giren her türlü maddenin temini ile ilgili olarak, bölümler ve satıcılar arasında sözleşmenin yapılmasına nezaret etmek ve bunu yönetmek,
5. Firmanın piyasadaki bir haber alma ve bilgi toplama servisi gibi hareket ederek maliyetin düşürülmesi veya firma ürünlerinin kalitesinin yükseltilmesi amacı ile, sürekli olarak yeni ve daha etkin satıcıları, yeni malzemeleri ve ürünleri araştırmak.

Bu noktada, tek bir ürün için basit bir tedarik zinciri örneği verilebilir. Bu zincirde satıcılardan hammadde sağlanır, tek bir adımda tamamlanmış ürüne dönüştürülür, ardından dağıtım merkezlerine, ve son olarak da müşterilere taşınır. Gerçek tedarik zincirleri ortak bileşenlere, üretim araçlarına ve kapasitelerine sahip tamamlanmış birçok ürünü bulundurur [2].

2.3. Tedarikçi Zincirinin Fonksiyonları

Bir iş ortamında 3 çeşit akış mevcuttur.

1. Mamulün elde edilmesinden tüketimine kadar olan akışı,
2. Satıcılardan iş ortamına ve buradan da müşterilere olan bilgi akışı,
3. Satın alma vs. için gerekli fonları sağlayan müşterilerden iş ortamına olan finansal akış.

Tedarik zinciri fonksiyonları ise iş ortamındaki mamul akışını temsil etmektedir.

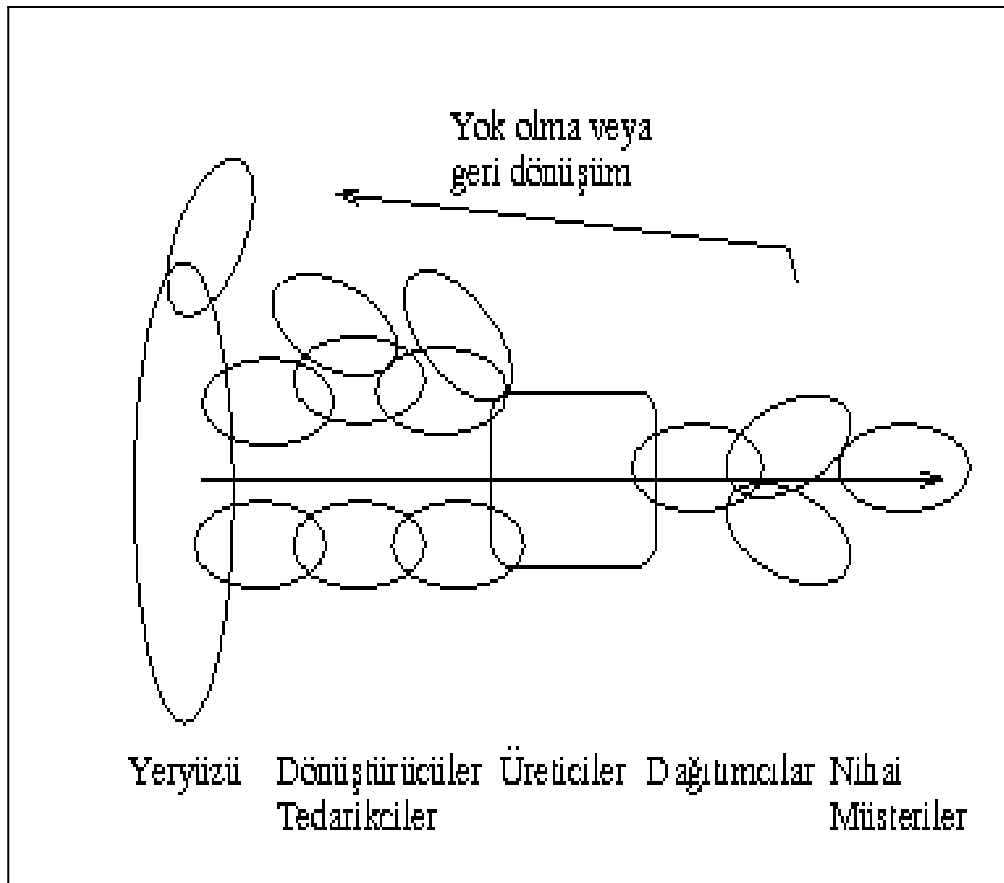
Tedarik zinciri bir işletmede doğru malzemelerin, hizmetlerin ve teknolojinin doğru kaynaktan doğru zaman ve uygun kalitede satın alındığının garanti edilmesinden sorumludur.

Tedarik zinciri, malzemelerin sağlanması, bu malzemelerin ara ve tamamlanmış ürünlere dönüşümü ve tamamlanmış ürünlerin müşterilere dağıtımı fonksiyonlarını yerine getiren araç ve dağıtım seçeneklerinin bir şebekedir.

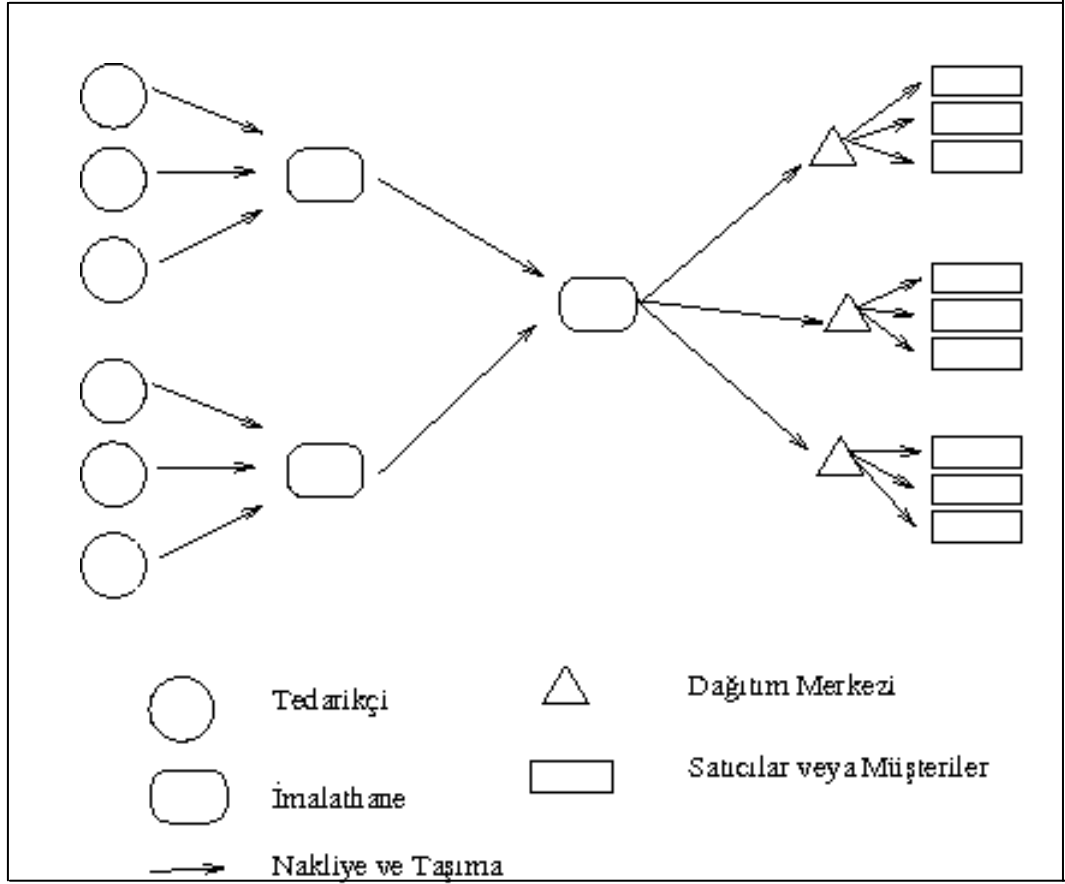
2.4. Tedarik Zincirinin Yapısı

Tedarik zinciri satılacak mal için gerekli satın alma ve elde etme ile başlar. Ardından satışların desteklenmesi amacı ile envanter yönetimi depo yönetimine yönelir. Ürünlerin müşteriye teslimatı ile son bulur.

Tedarik zincirinde malzemeler hammadde kaynaklarından, bu hammaddeleri yarı mamullere dönüştüren bir üretim seviyesine geçer. Bu yarı mamuller daha sonra tamamlanmış ürünleri meydana getirmek üzere bir sonraki seviyede birleştirilecektir. Elde edilen ürünler dağıtım merkezlerine ve buralaranda satıcılar ve müşterilere aktarılır.



Şekil 2.2. Tedarik zinciri [10]



Şekil 2.3. Tedarik zinciri [33]

2.5. Tedarikçi Zinciri Yönetimi

Tedarik zinciri yönetim sistemi şirketin tedarik faaliyetlerini yönetmesi ve etkin sonuçlara ulaşmak için iç kaynakları bir bütün halinde ele alan bir sistem olarak tanımlanmaktadır. Sınırların başlangıç noktasını tüketici ve uç noktasını hammadde temin ve tedarik edenler almaktadır [3].

İşletme biliminin önem kazanan bir yöntemi olan Tedarik Zinciri Yönetimi kavramı her geçen gün bir adım daha öne çıkmakta ve yeni bakış açıları getirmektedir. Tedarik Zinciri Yönetimi, bir firma ile tedarikçilerinin dağıtım organizasyonundan, müşterilerine kadar olan ilişkisini içermektedir [3]. Firmaların gün geçtikçe ürünlerini daha maliyet-etkin bir şekilde üretmesi ve rekabet gücünü artırmaya zorlaması geleneksel olarak bir ürünün tümüyle aynı fabrikada üretilmesi fikri, yerini bir kısım bileşenlerin daha ucuz, daha kaliteli, ve buna benzer aranılan ölçütlere

uygun üretim yapabilen tedarikçilerden alınması fikrine bırakmıştır [5]. Tedarik Zinciri Yönetimi kavramı içerisindeki bir alan da tedarikçi seçimidir. Tedarikçi seçimi satın alma müdürlerinin; uygun parça, malzeme veya ürünü zamanında teslim alabilmesi ve rekabet sağlayabilmesi için çok dikkat etmesi gereken en önemli konulardan birini oluşturmaktadır. Tedarikçi seçimi konusunda birçok analitik, sezgisel, ve hibrit yöntemler geliştirilmiştir. Karar Destek Sistemi yardımıyla ölçütler arasında ağırlıklandırma yapılmaktadır.

2.6. Tedarikçi Seçimi

Tedarikçi performansını maliyet, kalite, sevkıyat, garanti, teknik yeterlilikler, fiyat gibi pek çok faktör etkiler [9]. Bu durumda tedarikçi seçimi, kendi aralarında çelişen sayılabilir ve sayılamayan faktörlerin dengelenmesini gerektiren çok ölçütlü bir karar problemidir [13].

Bu tip problemlerde tedarikçilerin kapasite veya başka kısıtları varsa iki temel sorun gündeme gelir. En iyi tedarikçilerin hangileri olduğu ve seçilen tedarikçilere hangi miktarda sipariş verilmesi gerektiğidir. Birinci tip problemlerde (kısıtsız tedarikçi seçim problemi) tüm tedarikçilerin firmanın talep, kalite, teslim koşulları ve diğer kısıtlarını sağlayabilir nitelikte olduğu varsayılır. Kısıtlı tedarikçi seçim problemlerinde ise tedarikçilerden bazılarının kalite, kapasite vb. yönlerden kısıtları vardır. Diğer bir deyişle tek bir tedarikçi firmanın tüm ihtiyaçlarını karşılayamamaktadır. Birinci tip problemler için [Buffa ve Jackson 1983]AHS, [Sarkis ve Talluri 2002] ise AAS yaklaşımını önermiştir. İkinci tip problemlerde ise [Karpak ve diğerleri 1999] AHS yaklaşımını kullanmıştır [8].

Her geçen gün yenilenen ve gelişen teknolojiyle seçilecek olan tedarikçi sayısı artmakta ve seçim işlemi zorlaşmaktadır [6]. Şirketler kendi ölçütlerine göre tedarikçilerin performans değerlerini belirler ve bu değerleri göz önüne alarak karar modelleri vasıtasıyla değerlendirme yaparlar, sonuç olarak en uygun tedarikçi yada tedarikçiler seçilir.

Temel olarak iki çeşit tedarikçi seçimi problemi vardır. Birincisi bütün tedarikçiler alıcıların talep, teslim, kalite vb. gibi gereklerini karşılayabilir. Bu seçim yönteminde bir tedarikçi alıcının bütün ihtiyaçlarını karşılayabilir ve yönetimin sadece bir karar vermesi gerekir. Diğer bir seçim problemi tedarikçinin kapasitede, kalite vb. bir takım sınırlamalar meydana geldiğinde yapılan seçimdir. Bu yöntemde önemli olan hiçbir tedarikçi alıcının isteklerini karşılayamadığından birden fazla tedarikçi seçilmek zorundadır. Böyle bir durumda tedarikçiye karar vermek için çeşitli hesaplama yöntemleri kullanılır.

Tedarik seçiminde, müşteriye memnun edecek şekilde ürün ve hizmet üretip sunmak için seçim konusunda önemli olan faktör bileşenlerini planlama ve kontrol etme amacıyla ileri teknoloji, bilişim yönetimi ve yöneylem araştırmaları matematiği kullanır. Günümüzde kullanılan doğrusal ağırlıklandırma modelleri, toplam sermaye maliyeti modeli, matematiksel modelleme modelleri, istatistiksel modeller, yapay zeka tabanlı modelleridir. Barbarosoglu ve Yazgac (1997), Nydick ve Hill (1992), Monczka ve Trecha (1988), Chaudhry ve Forst (1993), Soukup (1987), Albino ve Garavelli (1998). Teknolojisi karmaşık olsa bile, tedarik zinciri yönetiminin en önemli kavramları ve çalışma teknikleri oldukça anlaşılırdır [6].

2.7. Tedarikçi Seçme Kararı

Satın alma kararları satın alma sürecindeki görünen artıştan sonra daha fazla önem kazanmaktadır [1]. Firmalar tedarikçilerine daha da bağımlı hale gelirken verilen yanlış kararların direk ve dolaylı etkileri daha ciddi sorunlara yol açmaktadır.

Birçok uzman, tedarikçi seçiminin satın alma bölümün vereceği en önemli karar olduğu konusunda birleşirken, doğru tedarikçilerin belirlenmesi satın alma maliyetlerini azaltırken firmanın rekabetçi gücünü arttırmaktadır. Son zamanlardaki gelişmeler ve daha sistematik ve açık bir tedarikçi seçme yaklaşımına olan ihtiyacın artmasıyla, tedarikçi seçimi satın alma bölümünün en temel sorumluluklarından biri haline gelmiştir.

2.8. Tedarikçi Seçme Karar Sürecinin Karakteristikleri

Tedarikçi seçme kararları, tedarik kaynağı olarak seçilecek tedarikçilerin sayısını ve özelliklerini belirleme ve sipariş miktarlarının bu seçilen tedarikçiler arasında atanması sürecidir. Bu süreç kesinlikle zor ve karmaşık bir karardır. Öncelikle karar süreci tek bir kriter kullanılarak yapılmaz. Ürünlerin, fiyat, kalite, hizmet vs. gibi birçok niteliği vardır. Ayrıca, maliyet, güvenilirlik ve dağıtım gibi birçok bölümler arası kararlar da seçim sürecine etki eder. Bu ölçütler sayısal olduğu kadar nitel de olabilir ve hatta ölçütler kendi aralarında çelişebilir. Bu yüzden satın almaya stratejikselsel olarak yaklaşıldığında birden çok kriter kullanmak gerektiği belli olur. Stratejik tedarikçi seçiminde [Ellram 1990] kalite ve dağıtım gibi klasik ölçütlerin yanı sıra daha uzun dönemli ve nitel olan stratejik uygunluk ve gelecekteki üretim kapasitesine uygunluk gibi ölçütlerin de kullanılması gerektiğine işaret eder. Yazılı kaynaklara bakıldığında tedarikçi seçiminde kullanılması muhtemel birçok kriter ve faktörden bahsedildiğini görebiliriz.

Önemli bir nokta, tedarikçi seçiminde kullanılan ölçütleri çoğunlukla birbirleriyle çelişiyor olmasıdır. Örneğin en iyi fiyatı veren tedarikçi en kaliteli üretici olmayabilir veya en iyi kalitede ürün veren tedarikçi zamanında teslimat yapamayabilir. Bu yüzden satın alma müdürleri kullanmak istedikleri ölçütler arasında dengeyi sağlamalıdır. Eğer tedarikçi seçim problemleri tek amaçlı modeller ile çözülmeye çalışılıyor ise bu dengeler kolay anlaşılamayabilir.

İşbirlikçi ortakların geliştirme süreçlerinde, alıcı firmalar tedarikçi ilişkilerini daha iyi yönetmek için tedarikçi seçme ölçütlerini, tedarikçi seçme yöntemlerini ve tedarikçi performanslarını ve kontrol etme konularını net olarak belirlemelidirler.

2.9. Tedarikçi Seçim Süreci

2.9.1. Tedarikçi bilgi kaynakları

Tedarikçi seçim sürecindeki ilk adım olası tedarikçilerin listesinin çıkarılmasıdır. Tedarikçilerin belirlenmesinde satın alma uzmanlarının deneyimlerinin yanı sıra tedarikçi bilgi dosyalarından da faydalanabilir. Tedarikçi bilgi dosyasının hazırlanmasında kullanılan başlıca kaynaklar, kataloglar, internet, satış personeli, müşteri temsilcileri, diğer satın alma veya tedarik zinciri departmanları olarak sıralanabilir.

2.9.2. Tedarikçi listesinin kısaltılması

Tedarikçi listesinin hazırlanmasından sonra, ikinci adım elde edilen bu listenin kısaltılmasıdır. Eleme aşamasında uygun tedarikçilerin belirlenebilmesi için daha ayrıntılı bir araştırma yapılması gerekmektedir. Bu aşamada yapılacak olan araştırma, tedarikçinin üretim merkezleri ve kapasitesi, finansal kararlılığı, ürün kalitesi, teknik etkinliği, genel çalışma politikaları, endüstrideki yeri, ileri olması, alıcının siparişine ilgisi ve yardımcı tutumu gibi daha geniş kapsamlı olmalıdır.

Finansal kararlılık tedarikin sürekliliğinin ve ürün kalitesine olan güvenin sağlanması açısından önemlidir. Finansal açıdan zayıf olan bir tedarikçi ürün kalitesini sağlamakta zorlanabilir yada teslimatları zamanında gerçekleştiremeyebilir.

Ön eleme yapılırken kullanılacak en etkili yöntemlerden biri de satın alınacak ürünün fiziksel durumunun belirlenmesidir. Bu incelemenin yapılması için örnek ürünler alıcıya getirilebilir ve görsel kontrol, boyutsal inceleme, laboratuvar testleri, ürünü kullanarak test etme gibi çeşitli kontroller yapılabilir.

Ayrıca tedarikçinin fabrikasına yapılacak olan ziyaretler de tedarikçilerin ön elemesinin yapılması açısından faydalı bir yöntemdir. Böylece alıcı tarafı,

tedarikçinin üretim ekipmanlarını, kalite kontrol yöntemlerini, çalışanların yeterliliğini, işyeri düzenini, teknik elemanların ve yönetimin yetkinliklerini, çalışanların tutumunu inceleme olanağı bulacaktır. Bu türden ziyaretlerin yapılmadığı durumunda tedarikçilerin sağlayacağı tanıtım kaynakları kullanılabilir. Uygun tedarikçilerin seçiminde faydalanılabilecek bir diğer yol ise tanınmış müşterilerin referanslarının alınmasıdır.

2.9.3.Tedarikçi seçimini etkileyecek özel durumlar

Kaynakların coğrafi yeri

Tedarikçinin coğrafi konumu tedarikçi seçimi yapılırken göz önünde bulundurulması gereken en önemli etkenlerden biridir. Tedarikçinin alıcıya yakın olması, taşıma ve hizmet avantajlarını beraberinde getirecektir. Eğer kabul edilebilir yakınlıkta bulunan yeteri sayıda tedarikçi var ise liste hazırlanırken uzaktaki tedarikçiler bu listeye katılmayabilir. Ancak tedarikçi sayısı az ve coğrafi açıdan da dağılmış durumda iseler kaynağın yeri daha az önemli hale gelir.

Tedarikçi firmanın büyüklüğü

Birçok alıcı firmanın sıkça karşılaştığı durumlardan biri de büyük ölçekli veya küçük ölçekli bir firma ile çalışma kararıdır. Firma büyüklüğü satın alma için bir güvence olmakla beraber, her iki ölçekteki firma ile çalışmanın da avantajları bulunmaktadır.

Lysons (2000) göre küçük ölçekli firmalarla çalışmanın avantajları şunlardır.

1. Alıcının ihtiyaçlarına karşı daha dikkatli olma
2. İkili ilişkiler özellikle yönetim seviyesinde daha kişiseldir
3. Alıcının özel isteklerine karşı daha hızlı tepki

Büyük ölçekli firmalarla çalışmanın avantajları ise,

1. Artan siparişi karşılayacak yedek kapasite olanağı ve acil durumlarla daha etkin baş etme
2. Alıcının kullanabileceği özel yetenek ve bilgi birikimi

Tek kaynak / Çoklu kaynak

Tedarikçi seçimine başlamadan önce ihtiyaçların hepsinin tek bir kaynaktan mı yoksa birçok farklı tedarikçiden mi sağlanacağını belirlenmesi gerekmektedir.

Tek kaynak kullanımı genellikle alıcılarda bir tek tedarikçi ile çalışmanın risklerini beraberinde getirecektir. Ancak aslında uzun vadeli ortaklıklar olarak düşünüldüğünde tek bir tedarikçi ile çalışmanın avantajları daha fazladır. Devamlı satın alma yapıldığından daha uygun fiyatlar, daha düşük taşıma maliyetleri ve tedarikçi ile düzenli çalışmanın getireceği üretim performansındaki artış bunlardan bir kaçıdır.

Çok kaynak kullanımı alıcıya daha geniş teknik bir temel sağlar. Tedarikçiler kendi paylarını arttırmaya çalışırken tedarikçiler arasındaki rekabet canlı tutulur. Birden çok tedarikçi ile çalışmak çoğu alıcının daha güvenli hissetmesine neden olur.

Tedarikçinin yedek kaynakları

Tedarikçinin sahip olduğu yedek kaynakları tedarikçi seçimi yapılırken düşünülmesi gereken başka bir noktadır. Artan talepleri kaliteden ödün vermeden karşılayacak düzeydeki bir tedarikçi pazarda iyi bir yerde bulunmaktadır.

2.10. Tedarikçi Seçim Ölçütleri

2.10.1. Performans geçmişi

Satın alma departmanları daha çok büyük miktarlarda alım yapılan tedarikçilerin kayıtlarını tuttukları için genelde performans değerlendirmeleri alım yapan kişinin özel yorumlarına bırakılır. Tedarikçi performans değerlendirirken dikkate alınması gereken faktörlerden bazıları aşağıdaki gibidir.

- Daha önceki alımlardaki kalite performansı
- Daha önceki alımlardaki hizmet performansı
- Fiyatlandırma politikası
- Üst yönetimin yaklaşımı
- Güvenilirlik

2.10.2. Toplam maliyetler

Tedarikçi seçiminde göz önünde bulundurulacak en önemli ölçütlerden biri de maliyetlerdir. Yapılan her satın alma işleminin ilk ve en önemli kriteri ürünün fiyatıdır. Hatta fiyat tek başına tedarikçinin belirlenmesini sağlayabilir. Bunun dışında taşıma maliyeti, kurulum maliyeti, hazırlık maliyeti gibi maliyetlerinde göz önünde bulundurulmasında fayda vardır.

2.10.3 Ürün kalitesi

Satın alma açısından bakıldığında alınan ürünün kalitesi, son ürünün en ekonomik kullanımını sağlayacak olan kalite düzeyidir. Alınan ürünün mükemmelliğinden ziyade ürünün istenilen özelliklere sahip olma ölçüdür. Satın alma sürecinde ürün ile ilgili aşağıdaki değerlendirmeler yapılabilir.

1. Ürün Özellikleri ve/veya Tasarımı: Fiyat çizelgeleri veya benzer kontrol listeleri bu amaçla kullanılabilecek en uygun araçlardır.

2. Numune veya Gösterim: Görsel kontrol ve kıyaslama, uygulanabildiğinde ürün değerlendirilmesi için en uygun yöntemlerdendir.
3. Diğer Kullanıcıların Tecrübeleri: Genellikle yazılı olarak verilmese de aynı ürünün kullanıcıları genellikle kendi tecrübelerini anlatmaya isteklidirler. Ürün hakkında kişisel yorumların alınması için en etkili yöntem yüz yüze görüşmek veya telefon görüşmeleridir.
4. Ürünün Şöhreti: Ürünün pazardaki saygınlığı ürünün kalitesi ve güvenilirliği ile ilgili önemli bir göstergesidir.

2.10.4. Beklenen tedarikçi hizmeti

Endüstriyel ilişkilerdeki servis faktörü kolay açıklanabilir bir etken değildir. Servis, satış elemanının iletişim için attığı ilk adımla başlar. Siparişlerin zamanında ve etkin bir şekilde değerlendirilmesi, ürün özelliklerindeki veya dağıtım talimatlarındaki değişikliklere verilen tepkiler, nakliye performansı, zamanında ve doğru faturalama vb. ile devam eder. Ürünün kullanımı ile ilgili teknik destek, müşteri şikayetlerine karşı çabuk tepki, gerekli yedek parçaların anında sağlanması da tedarikçinin verdiği hizmet kapsamına girer.

Alıcı ayrıca tedarikçinin ürün için yeterli garanti vermesini, gerekli olduğunda kurulumunu yapmasını, ihtiyaç duyulduğunda parça değişimi yapmasını da göz önünde bulundurmalıdır. Satış sonrası gerekli desteği vermeyen veya bu konuda yeterli olmayan bir tedarikçi hizmet konusunda tatminkar olamaz.

2.10.5. Teslimat zamanı

Satın alma işlemlerindeki en büyük tedarikçi başarısızlığı, belirlenmiş kalitede ve miktarda teslimat yapamamaktır. Sıkça karşılaşılan teslimat problemleri şunlardır.

- 1.Nakliye gecikmesi,
- 2.Söz verilen teslimat şartlarına uyulmaması
- 3.Tam olarak yapılamayan teslimatlar

- 4.Eksik yada gecikmiş teslimat kayıtları yüzünden geciken teslimatlar
- 5.Faturadaki yetersizlikler yada yanlış bilgiler yüzünden yaşanan gecikmeler
- 6.İstenenden daha pahalı yöntemlerle yapılan teslimatlar

Gerçekçi olmayan teslimat çizelgeleri rekabet şansını azaltır.

2.10.6. İletişim yeteneği

Tedarikçi ve alıcı arasındaki bilgi akışı, telefon, faks, e-mail ve karşılıklı yapılan ziyaretler ile sağlanır. Kalite, teslimat zamanı, miktar vb. gibi konularda tedarikçi ve alıcı arasında iletişim açık ve tam olmalıdır.

Zayıf iletişim yeteneği tedarikçinin performansını kısıtlar. Zayıflatılmış iletişim, siparişlerin alımını, teslimatların ayarlanmasını, gözlenmesini ve yapılmasını da etkiler. İletişimdeki yanlış anlamalar geri dönülmez kararların verilmesine sebep olabilir.

2.10.7. Toplam kalite yönetimi

Birçok firma, Toplam Kalite Yönetimi ile çalışan tedarikçi firmaları seçmeye özen göstermektedirler. Günümüzün rekabetçi şartlarında bu şartı arayan alıcıların sayısı gittikçe artmaktadır. Alıcılar tedarikçi firmalarında aşağıdaki konuları temel olarak değerlendirme yaparlar:

- Üst yönetimin tersine Toplam Kalite Yönetimine desteği
- Çalışanların toplam kalite hakkındaki eğitimi
- Kalite yöntemlerinin kullanılması
- Müşteri geri beslemesi
- Üretim için tasarım
- Güvenilirlik için tasarım

2.10.8. Üretim yeteneği

Tedarikçi firmanın üretim yeteneği tedarikçi belirlenmesinde önemli ölçütlerden biridir. Uygun teçhizata sahip, modern bir üretimi olan tedarikçinin zamanında yeterli miktarda ve kaliteli ürün temin etmesi mümkündür. Tedarikçinin üretimini sürekli kontrol altında tutabilmeli ve gerçekçi bir üretim çizelgesine sahip olmalıdır. Doğru yeteneklere sahip yeterli çalışanın olması da tedarikçi için olumlu bir yandır. İstenen kalitedeki ürünlerin sürekliliğini sağlamak için kalite güvence sisteminin olması da tedarikçi seçiminde etkilidir.

2.10.9. Yönetimin yeteneği

Yönetimin personel, sermaye ve ekipmanı, planlama, örgütleme, düzenleme ve kontrol etme yeteneği firmanın etkinliğini belirler. Yönetim değişik derecedeki etkinliklerle kullanılabilir kaynakları bu amaçla değerlendirir. Alıcı firma genellikle tedarikçi firmadaki çalışan-yönetim ilişkisini anlamaya çalışır.

2.10.10. Teknik yeteneği

Satın almadaki asıl amaç belirli bir alandaki uzmanlık olduğunda teknik yetenek bir kriter olarak önem kazanır. Alıcının ürününe yapılacak olan katkı satın almanın temel amacı olabilir. Amaç ne olursa olsun tedarikçinin teknik yeteneğin alıcının mühendislik kaynaklarıyla birleşerek kullanılması alıcının tercih edebileceği bir durumdur.

2.11. Tedarikçi Seçimiyle İlgili Literatür Araştırması

Tedarikçi seçimi ile ilgili çok sayıda ve farklı türde çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar, yapılan uygulamanın ölçütlerini belirlemesi aşamasında kullanılacaktır. Tedarikçi seçimi ile ilgili yapılan çalışmalar tarihsel sıralamaya göre aşağıda özetle verilmektedir. İncelenen ilk çalışma Sarkis ve Talluri'nin stratejik tedarikçi seçimi

için önerdikleri modeldir [31]. Yazarlara göre satın alma fonksiyonu gitgide daha kritik bir tedarik zinciri yönetimi bileşeni olarak öne çıkmaktadır. Bunun temel sebepleri malzeme maliyetlerinin kar üzerlerinde ki önemli etkisi, ileri üretim ve bilgi teknolojisi yatırımlarının artması ve tam zamanında üretime artan bir ilgisi olması şeklinde sıralanabilir. Satın alma departmanlarının en önemli amaçları bir ürünü doğru fiyata, doğru miktarda, doğru zamanda ve doğru kaynaktan temin etmektir. Böyle bir durumda tedarikçilerin seçilmesi ve değerlendirilmesi son derece önem kazanmaktadır. Bu konuda etkin kararların verilmesi gerekmektedir. Çalışmada verilecek olan karar için stratejik, operasyonel, somut ve soyut faktörlerin bir arada değerlendirilebilmesi için AAS kullanılmıştır.

Ellram (1990) çalışmasına göre Amerikan endüstrisinde firma ile tedarikçisi arasındaki ortaklık ilişkisi gittikçe daha önem kazanmaktadır. Çalışmada ortaklık ilişkisinin geleneksel bir firma-tedarikçi ilişkisinden farklı bir yapıya sahip olduğu; bu sebeple ortak olacak bir tedarikçi seçiminde farklı faktörlerin göz önüne alınması gerektiği belirtilmektedir. Yazar, tedarikçi seçiminde çoğunlukla kullanılan maliyet, kalite, sevkiyat güvenilirliği gibi nicel faktörlerin yanında daha uzun dönemli ve nitel faktörlerinde önemli olduğunu vurgulamakta ve çalışmasında bu faktörleri dört başlıkta ele almaktadır [11].

Choi ve Hartley (1996) çalışmalarında otomobil sektöründe faaliyet gösteren farklı seviyelerdeki firmaların tedarikçi seçimi uygulamalarını karşılaştırmışlardır. Yazarların bulguları geleneksel düşünce tarzına göre, birinci el hammadde alıp işleyen indirekt tedarikçilerin fiyata odaklanıp firmalar arası ilişkilere önem vermediği şeklindeki yargıyı doğrulamamaktadır. Tedarikçi seçiminde işbirlikçi ve uzun dönemli bir ilişkiye odaklanmak montaj firmaları için olduğu kadar direkt ve indirekt tedarikçiler için de önemlidir. Çalışmada firmanın tedarik zincirindeki konumundan bağımsız olarak fiyat en önemsiz seçim ölçütlerinden biri olarak bulunmuştur. Özetle çalışmada montaj firmaları ile direkt ve indirekt tedarikçiler arasında tutarlılık (kalite ve sevkiyat tutarlılığı), güvenilirlik, ilişki, esneklik, fiyat ve

servis ölçütlerine göre tedarikçi seçimi açısından bir fark bulunmadığı; ancak teknolojik ve finansal hususlara göre istatistiksel olarak anlamlı farkların bulunduğu belirtilmektedir [7].

Diğer bir çalışma Barbarosoğlu ve Yazgaç (1997) tarafından tedarikçi AHS yöntemini kullanılarak tedarikçi seçiminin yapılmasına ilişkin çalışmadır. Bu çalışmada, firma ile tedarikçisi arasında süregelen uzak ilişki, yüksek teknolojik üretimin hüküm sürdüğü günümüzdeki rekabetçi ortamda yerini entegre iş süreçlere ve tedarik zincirlerine bırakmakta olduğu gözlenmiştir. Firma ile tedarikçi arasında maliyet tasarruflarını, karı, bilgiyi ve uzmanlığı paylaştırmayı gerektiren, birbirlerinin gereksinimlerini ve yeteneklerini ortaya koyan bir işbirliği gitgide önem kazanmaktadır. Böyle bir işbirliği ise zamanla tek kaynaktan tedariki, tedarikçi sertifikasyonunu ve uzun dönemli ortaklıkları beraberinde getirmektedir. Çalışmada bu koşullara uyan bir tedarikçi seçme sürecinin, firmadaki farklı kombinasyonlara bağlı olduğundan birçok amaçlı karar sorunu olduğu belirtilmiş ve bu sorunun çözümü için AHS kullanılmıştır [14].

Boer, Welgen ve Telgen (1998) çalışmalarında yap veya satın al, tedarikçi seçimi gibi kararların stratejik öneme sahip olduğu ve bu tür kararların genelde karmaşık ve belirgin olmayan bir yapıda olduklarını belirtmektedirler. Yazarlara göre yönetim bilimi teknikleri bu tür karar verme sorunlarını çözmeye yardımcı araçlar olabilir; ancak satın alma, ve yöneylem araştırması literatüründe satın alma kararlarında üstünlük yöntemlerinin uygulandığı bir örneğe rastlanmamaktadır. Bu çalışmada bir tedarikçi seçimi örneği üzerinde üstünlük yaklaşımının ilk satın alma kararları için uygun bir karar verme aracı olduğu ortaya koyulmaktadır. Yazarlar çalışmalarında daha çok tedarikçi seçiminde kullandıkları yöntemin diğer yöntemlerle kıyaslanması üzerinde yoğunlaşmışlar, bu sebeple uygulamalarında örnek teşkil etmesi amacı ile tedarikçinin cirosu, firma ile tedarikçi arasındaki uzaklık, tedarikçinin fiyat seviyesi ve kalite imajı olmak üzere dört kriter kullanmışlardır [12]. Ghodssypour ve O'Brien (1998) çalışmalarında tedarikçi seçimini nitel ve nicel faktörleri içeren bir çok

kriterli sorun olarak ele almışlardır. En iyi tedarikçinin seçilebilmesi için bazı hallerde birbirleri ile çelişen somut ve soyut faktörler arasında karşılaştırmalarının yapılması gereklidir. Yazarlar, tedarikçilerde kapasite kısıtının olduğu durumlarda hangi tedarikçiden ne kadar tedarik edileceği sorununu da incelemişlerdir. Çalışmada en iyi tedarikçileri seçmek ve Toplam Satınalma Değerini (Total Value of Purchasing) maksimize edecek şekilde optimum sipariş miktarlarını belirlemek için AHS ve doğrusal Programlama teknikleri bir arada kullanılmıştır[13]. Vonderembse ve Tracey (1999) çalışması diğer çalışmalardan farklı olarak üretici firmaların kullandıkları tedarikçi seçim ölçütlerinin ve tedarikçilerin ürün tasarımı ve sürekli iyileştirme gibi faaliyetlere dahil edilmesinin tedarikçi performansı ve üretim performansı üzerindeki etkisini ölçmektedir. Çalışmada tedarikçi seçim kriteri olarak ürün kalitesinin önemi, ürünün elde edilebilirliğinin önemi ve ürün performansının önemi şeklinde dört kriter ortaya konmaktadır [36].

Jayaraman, Srivastava ve Benton (1999) yaptıkları çalışmada günümüzdeki rekabetçi ortamda tatminkar bir dizi tedarikçi olmadan başarılı şekilde yüksek kaliteli ve düşük maliyetli ürünler üretmenin çok zor olduğu belirtilmektedir. Çalışmaya göre bir üreticinin güvenilir bir tedarik akımının olması için çok kaynaktan tedarik yararlı bir yaklaşım olarak görülmektedir. Belirli bir tedarikçi kümesinin seçilmesi ve her birine verilecek olan sipariş miktarlarının ortaya konabilmesi için çalışmada karmaşık tamsayılı programlama yöntemi kullanılmıştır. Kurulan modelde çevrim zamanı, kalite seviyesi, üretim kapasitesi ve depolama kapasitesi tedarikçi kısıtları olarak ele alınmıştır [15].

Karpak, Kumcu ve Kasuganti'nin (2001) yürüttüğü diğer bir çalışmaya göre malzeme tedariki günümüzdeki “yalın tedarik” yönetimi çevresinde gittikçe önem kazanan bir çok amaçlı karar sorunu haline gelmiştir. Çalışmada, satın alma görevinin yönetilmesi için kullanıcı-dostu olan çok kriterli karar destek sistemlerinden Görsel etkileşimli hedef programlama (Visual interactive goal programming) kullanılmıştır. Görsel etkileşimli hedef programlama, farklı amaçlar arasındaki değiş-tokuşun

karşılıklı etkileşimle ve grafiksel olarak değerlendirilerek tedarikçi seçme kararının geliştirilmesine yardımcı olan bir karar destek sistemidir [17].

Kannan ve Tan (2002) çalışmalarında tedarikçi seçimine biraz daha farklı bir açıdan yaklaşarak firmaların artık ana çalışma alanı faaliyetlerine ağırlık verip temel olmayan faaliyetlerini firma dışında 3. parti şirketlere yaptırdıklarını ve bu sebeple tedarikçilere güven duyma gereksinimlerinin ve bağımlılıklarının arttığını belirtmektedirler. Çalışmada tedarikçi seçme ve değerlendirme faktörlerinin firmanın performansı üzerindeki etkisi ile çok fazla bilgiye sahip olunmadığı açıklanmış ve bu boşluğu doldurmak üzere Amerikan üretim firmalarının tedarikçi seçme ve değerlendirme ölçütlerinin önemini ortaya koyan bir yöntem kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre firma performansı üzerinde tedarikçinin alıcı firmaya stratejik taahhütleri gibi nicel olmayan seçim ölçütleri tedarikçinin yetenekleri gibi nispeten nicel olan seçim ölçütlerinden daha fazla etkiye sahiptir. Tedarikçilerin bilgilerini paylaşma isteği de çalışmada öne çıkan bir başka kriterdir [16].

Kocakalay, Özdemir ve Işık (2004) çalışmalarında, çok kriterli karar verme tekniklerinden biri olan ve kullanımı giderek yaygınlaşan Analitik Serim Süreci, ASS, (Analytic Network Process) tekniğini kullanarak, ilk sıralarda yer alan otomobil markalarının Türkiye için pazar payı tahminini gerçekleştirilmiştir. Otomobil pazar payını etkileyen ölçütler belirlenip, birbirleriyle ilişkilendirildikten sonra karşılaştırmaları yapmışlardır. AAS ile elde edilen sonuçların, gerçek pazar payı değerlerine yakın olduğu görülmüştür [37].

Demirtaş ve Üstün (2004) yaptıkları çalışmada en iyi tedarikçi hangisidir ve hangisine ne miktarda sipariş verilmelidir sorularına yanıt aramışlardır. Tedarikçi önceliklerinin belirlenmesinde Analitik Serim Süreçleri (ANP) kullanılmıştır. Tedarikçilerin kapasite kısıtı gözönünde bulundurularak, talep, bütçe, hatalı oranı ve toplam satış değerinden sapmayı enküçükleyecek şekilde hedef programlama (HP)

modeli oluşturulmlar, böylece model kapasite ve farklı diğler kısıtları olan tedarikçilere uygulanabilir hale getirmeyi amaçlamışlardır [8].

3. KARAR VERMEDE YENİ BİR YAKLAŞIM: ANALİTİK AĞ YÖNTEMİ

Bir karar sorunu ile karşılaşıldığında, farklı seçeneklerin değerlendirilmesinden önce sorun için bir yapı yaratılmalıdır [34]. “Sorunun yapılandırılması iyi tanımlanmamış bir sorunun iyi tanımlanmış elemanlar, ilişkiler ve işlemler kümesine yaratıcılık kullanarak dönüştürülmesi sürecidir” [35].

Bir sorunun yapılandırılması aşamasında sorunla ilgili tüm ölçütlerin, tecrübelerin ve yargıların ortaya konması ve aralarındaki ilişkilerin mümkün olduğunca açık bir biçimde tanımlanması gerekmektedir. AHS ve AAS yapılandırma aşamasının, sorunun gerçek hayattaki yapısına olabildiğince yakın bir şekilde gerçekleştirilmesine olanak sağlar.

3.1. AHS ve AAS Problemlerinin Yapıları

AHS ve AAS’de bir karar sorununun gösteriliminde ayrıntılı yapıların kullanılması önemlidir [26]. Verilen kararların geçerliliği, kullanılan çözüm yöntemine bağlı olduğu kadar oluşturulan yapının ve yapıdaki ilişkilerin zenginliğine ve doğruluğuna da bağlıdır.

Her iki yöntemde ikili karşılaştırmaları temel almaktadır. AHS’ de sorunlar modellenirken hiyerarşilere bağımlı kalınırken, AAS’ de ise hiyerarşiye bağımlı kalmayıp geri bildirimlere imkan veren bir model ile sorunlar ele alınmaktadır.

Genel olarak, hiyerarşiler karşılaştırılan elemanlar arasında bir varlıktan [amaçtan] en çok paya sahip olan elemanın belirlenmesi için varlığın dağılımı ile ilgilidir. Bir ağ ise, belirli bir varlığa göre elemanların başka elemanlar üzerindeki etkilerinin dağılımı ile ilgilidir.

3.2. Analitik Hiyerarşi Süreci

Analitik Ağ Sürecine (AAS; Analytical Network Process) başlamadan önce, AAS'nin bir alt çeşidi olan Analitik Hiyerarşi Sürecinden (AHS: Analytical Hierarchy Process) söz etmek yerinde olacaktır.

Karar sorunlarının, karar vericinin kapasitesini zorlayan karmaşık yapısının üstesinden gelmek için kullanılan yöntemlerden biri Analitik Hiyerarşi Sürecidir. Saaty tarafından geliştirilmiş olan bir çok kriterli karar verme yöntemidir [26].

Hiyerarşi, önceden tanımlanmış olan varlıkların ayrı kümeler halinde guruplanabileceği, bir guruptaki varlıkların kendilerinden farklı yalnızca bir gurubun varlıklarını etkilediği ve kendilerinden farklı yalnızca bir gurubun varlıklarından etkilendiği varsayımına dayanan bir tür sistemdir [24]. Bir hiyerarşide seviye, küme, katman da denilen her bir gurubun elemanları birbirlerinden bağımsız kabul edilir.

Hiyerarşi, karmaşık bir sorunun neden-sonuç ilişkisine göre doğrusal bir zincir oluşturan basamaklar halinde ayrıştırılması şeklinde tanımlanabilir [26]. Hiyerarşiler genel ve az kontrol edilebilir faktörlere doğru ilerleyen doğrusal yapılardır. Soruna dair hiyerarşik bir yapı oluşturma işlemi, verilen kararın niteliğine göre yukarıdan aşağıya veya aşağıdan yukarıya şekilde yürütülebilir. Yukarıdan aşağıya hiyerarşi oluşturma işleminde, önce üst seviyedeki amaç, daha sonraki seviyelerde amaçla ilgili ölçütler, alt ölçütler ve en alt seviyedeki seçenekler belirlenir [26]. Eğer verilecek olan kararda seçenekler daha belirginse yapılandırma işlemi en alt seviyede seçeneklerin yerleştirilmesi ile başlar. Bir üsteki seviyede seçeneklerin yargılanabileceği ölçütler belirlenir ve en üst seviyede ölçütlerin görelî katkılarının değerlendirilebileceği genel bir eleman ya da amaç ortaya konur.

Hiyerarşik yapıyla amaçlanan, üst seviyedeki elemanların alt seviyedeki elemanlar üzerindeki etkilerinin veya alt seviyedeki elemanların üst seviyedeki elemanların önemlerine ya da gerçekleşmelerine ilişkin katkılarının değerlendirilmesidir [26].

Sonuç olarak AHS, belirli ölçütlere ve ölçütlere bağlı olarak aynı seviye elemanlarının veya faktörlerinin ikili karşılaştırmaları sonrasında oluşan öncelik sıralamasını temel alan bir çok amaçlı karar verme modelidir. AHS her seviyede birbirinden bağımsız olan faktörlerin içinde bulundukları hiyerarşik yapıda değerlendirilmesinde kullanılır. Bununla birlikte faktörler birbirleri ile bağıntılı olacak şekilde ağ sistemleri içinde de bulunabilirler.

Buradan çıkan sonuca göre AHS'nin 3 temel sonucu olduğu görülmektedir.

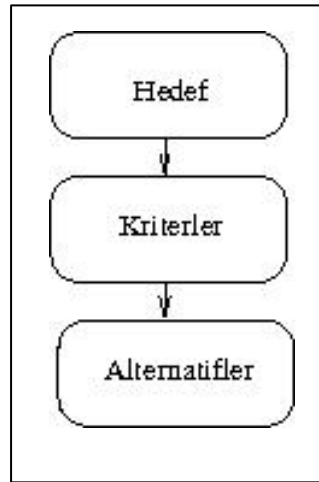
1. Hiyerarşik yapının oluşturulması,
2. Etkin olan faktörlerin önceliklendirilmesi,
3. Sonuçların hesaplanması.

3.2.1. Hiyerarşik yapının oluşturulması

Hiyerarşik yapının oluşturulmasında temel adım, büyük ölçekli bir sistemin alt sistemlere bölünmesidir. Bu bölünme, sistemin temel hedefinden en iyi analizi yapabilen ve en fazla kontrol edilebilen faktörlere kadar yapılmaktadır. Bu faktörlerin belirlenmesinden sonra karar sonucunda ortaya çıkacak alternatifi etkileyen tüm faktörler sıralanmış olur.

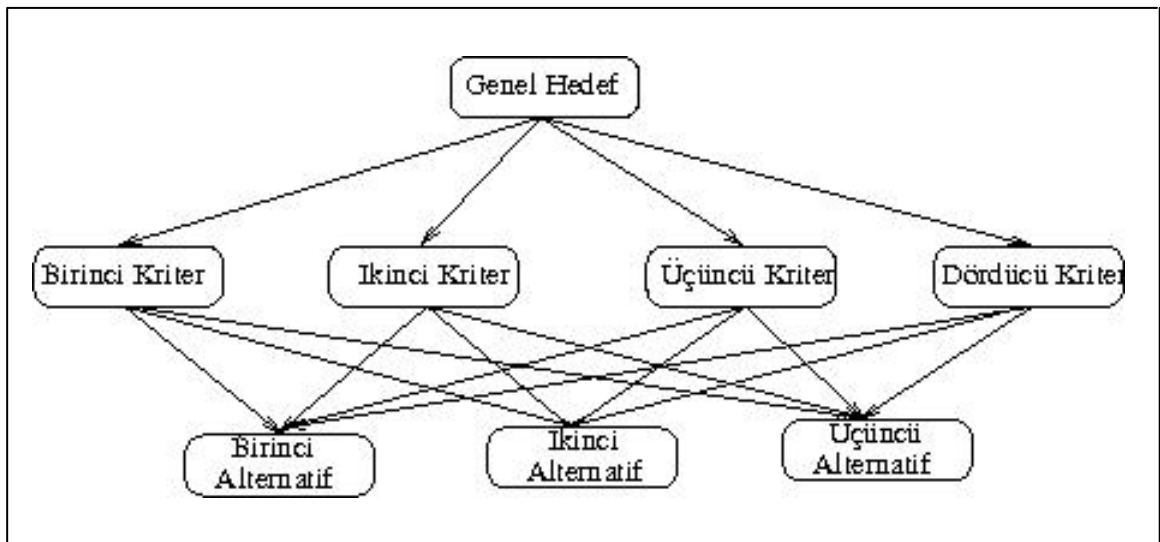
Hiyerarşi aslında özel bir sistem tipidir ve ortaya çıkarılan birimlerin ayrı ayrı diziler halinde gruplanabileceği ve bir guruba ait öğelerin diğer guruptaki faktörleri etkileyebileceği varsayımına dayanır.

Hiyerarşilerin yapısı bu farklılaşan seviyelerin genel hedeften alternatiflere kadar uzanan doğrusal basamaklarıdır. Aşağıdaki şekilde doğrusal bir hiyerarşik yapı gösterilmektedir.



Şekil 3.1. Doğrusal hiyerarşik zincir yapısı [26]

Basit anlamda verilen bu hiyerarşik yapı, günlük hayatta karşılaşılan ve modeli kurulan problemlerin yapı taşıdır. Karar verici hiyerarşik yapıyı oluşturma süreci içinde modelini bu temel yapı üzerinde oluşturulmalıdır. Bu temeli esas alan hiyerarşik yapı, problemin amaç ve hedefleri doğrultusunda daha alt veya detaylandırılmış bir hale dönüştürülür. Ayrıntılı hiyerarşik yapı örneği Şekil 3.2’de verilmektedir.



Şekil 3.2. Ayrıntılı iki kademeli hiyerarşik yapı [26]

3.2.2. Seçeneklerin önceliklendirilmesi

Bir hiyerarşik yapı, gerçek hayat problemlerinin az veya çok hata ile matematiksel ve yapısal olarak gösterilmesidir. Hiyerarşik yapı elde bulunan tüm faktörlerin belirlenen hedef altında birbirleri ile olan ilişkilerini gösteren nicel bir yöntemdir. Önceliklendirme, bir dizi soru-cevap işlemi sonucunda her seviye elemanları arasında oluşturulan ikili karşılaştırmaların göreceli önemlerinin tespitidir. Bu adımda temel amaç faktörlerin göreceli önemlerinin tespiti ve bu önemlerin genel hedefe olan etkisinin belirlenmesidir. Bu adımda karşılaşılan sorunların en önemlisi, ikili karşılaştırmalar matrisinin oluşturulması öncesinde bu karşılaştırmaların sonuçların değerlendirileceği skalanın belirlenmesidir.

AHS' de yapılan tüm ölçümler bir öncelik skalasına aktarılmaktadır. Öncelik skalaları her farklı ölçüm için o ölçümün genel amaç üzerindeki tercih ve önemlerinin sıralanmasına dayanır. Her hedefin kriterine göre, her kriterinde alternatifine göre öncelik ve tercihlerinin belirlenmesinde, öncelik skalalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla Saaty tarafından ortaya atılan ve daha sonra AHS çerçevesinde kullanılan göreceli önceliklendirme ölçeği aşağıdaki Çizelgede verilmektedir.

Çizelge 3.1. AHS' de kullanılan ölçek

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önem	İki faaliyet amaca eşit düzeyde katkıda bulunuyor
3	Birinin diğerine göre orta derece daha önemli olması	Tecrübe ve yargı, bir faaliyeti diğerine orta derece tercih ettiriyor
5	Kuvvetli düzeyde önem	Tecrübe ve yargı, bir faaliyeti diğerine kuvvetli bir şekilde tercih ettiriyor
7	Çok kuvvetli düzeyde önem	Bir faaliyet güçlü bir şekilde tercih ediliyor ve baskınlığı uygulamada da rahatlıkla görünüyor
9	Aşırı düzeyde önem	Bir faaliyetin diğerine tercih edilmesine ilişkin kanıtlar çok büyük bir güvenilirliğe sahip
2,4,6,8	Ortalama değerleri	Uzlaşma gerektiğinde kullanmak üzere iki ardışık yargı açısına düşen değerler

Çizelge 3.1'de değerler ortak bir özelliğe veya ölçütlere göre iki elemandan birinin diğeri üzerinde ne kadar baskın olduğunu belirtmektedir. bir i elemanı bir j elemanı ile karşılaştırıldığında Çizelgedaki pozitif değerlerden birini alıyorsa, j elemanı i elemanı ile karşılaştırıldığında bu değerın çarpmaya göre tersi olan değeri alacaktır.

AHS'nin çözüm öncesi adımlarını oluşturan hiyerarşik yapının oluşturulması ve önceliklendirme işlemi sona erdikten sonra, tüm bu ölçümlerin ikili karşılaştırmalar matrisi şeklinde ifade edilmesi gerekir. Daha sonra oluşturulan matrisler yardımıyla modellenen problem çözümlenir.

3.2.3. İkili karşılaştırma matrisi ve çözüm

Analitik hiyerarşi süreci, problemin hiyerarşik olarak gösterimi sonucu karar alınması açısından etkili olabilecek tüm faktörler üzerinde ayrı ayrı yargı sahibi olmamızı olanaklı kılar. Faktörler üzerinde ayrı ayrı yargı sahibi olmanın en etkin

yolu ise, öğeleri ikişer ikişer ele alıp onları salt bir kritere göre değerlendirmek ve bu işlemi yaparken diğer ölçütler ile ilgilenmemektedir. Öğelerin A ile $(A_1, A_2, \dots, A_n)$, her bir öğenin ağırlığının da $(w_1, w_2, \dots, w_n)$ ile ifade edildiğini kabul edersek, her öğenin diğerlerine göre göreceli ağırlıklarını bir matrisin satırları cinsinden yazalım. Buradan ikili karşılaştırmalar matrisi elde edilir.

Çizelge 3.2. İkili karşılaştırmalar matrisi

	A_1	A_2		A_n
A_1	w_1 / w_1	w_1 / w_2		w_1 / w_n
A_2	w_2 / w_1	w_2 / w_2		
A_n	w_n / w_1			w_n / w_n

Analitik hiyerarşi süreci esas olarak, bir düzeyin tüm öğeleri ile bir üst düzeydeki tek bir öğenin veri olarak alınması ve alt düzeydeki tüm öğelerin üst düzey öğeleri üzerindeki göreceli etkileri açısından ikişerli olarak karşılaştırılıp Çizelge 3.2’de verilen matrise benzer bir matris oluşturulmasına ve bu matrisin en büyük özdeğere sahip özvektörünün bulunmasına dayanır. Söz konusu özvektör öncelik sıralarının belirlenmesine, özdeğer ise yargının tutarlılığının ölçülmesine yarar. Problemin temelinde ölçülen w_i ve w_j büyüklüklerinin sırasıyla birbirlerine oranlanması sonucu A ikili karşılaştırmalar matrisi elde edilir.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{ij} & \cdots & \cdots & a_{in} \\ 1/a_{ij} & 1 & & & \vdots \\ \vdots & \cdots & \cdots & \cdots & \vdots \\ 1/a_{in} & \cdots & \cdots & \cdots & 1 \end{bmatrix} \quad (3.1)$$

İkili karşılaştırmalar matrisi, problemi oluşturan her düzey ve bu düzeylerde yer alan ölçütler için tek tek hesaplanır. Bu hesaplamalardan sonra oluşturulan bu matrisler

yardımı ile genel hedef üzerinde etkili olan alt ölçütler veya çözümü oluşturan alternatifler hesaplanmaktadır.

Yukarıda sözü edilen tüm çözüm aşamalarında temel olan iki kavram yer almaktadır. Bunlar özdeğer vektörü ve tutarlılık kavramlarıdır.

3.2.4. Özdeğer vektörü

Analitik hiyerarşi sürecinin çözüm algoritması özdeğer vektörü ifadesine dayanmaktadır. Karşılaştırmalar matrisinin tutarlılığı ve yöntemin çözüm algoritması da özdeğere ve özdeğer vektörüne dayanır. Özdeğer vektörünü bulabilmek için bilgisayar programları geliştirilmiştir.

3.2.5. Tutarlılık

Tutarlılık, analitik hiyerarşi sürecinin kullanılmasında ve çözümünde önemli yer tutan bir kavramdır. Analitik hiyerarşi sürecinde tutarlılık, ikili karşılaştırmalar sonrasında elde edilen değerlerin yani önceliklerin birbirleri ile mantıksal ve/veya matematiksel ilişkisidir. Tutarlılık kavramının sayısal ifadesine de tutarlılık indeksi denir. Bir A matrisinin tutarlı olması için gerekli ve yeter şart A 'nın en büyük özdeğerinin n 'ye eşit olmasıdır. Yani en büyük özdeğer $\lambda_{\max}$ ise A matrisinin tutarlı olması için $\lambda_{\max} = n$ olmalıdır.

Analitik hiyerarşi sürecini bu şekilde özetledikten sonra, bundan sonraki bölümlerde AHS' nin bir üst versiyonu diyebileceğimiz ağ modelleri üzerinde durulacaktır.

3.3. Analitik Ağ Süreci (AAS)

AHS yaklaşımının daha genel bir şekli olan, karar verme ölçütleri ve seçenekleri arasında ve kendi içlerinde geri besleme ve bağımlılığa olanak tanıyan, dolayısıyla karmaşık karar çevrelerinin daha doğru bir şekilde modellenebildiği bir yaklaşımdır. Bu teknik ise Analitik Ağ Süreci (AAS; Analytical Network Process) olarak adlandırılmaktadır.

Birçok karar sorunu hiyerarşik bir biçimde yapılandırılmaz, çünkü sorunda üst seviyedeki elemanların alt seviyedeki elemanlarla etkileşimleri ve karşılıklı bağımlılıkları söz konusudur. Hiyerarşik düzende olduğu gibi yalnızca ölçütlerin önemlerine göre seçeneklerin önemleri belirlenmez, seçeneklerin önemlerine göre ölçütlerin önemleri de belirlenebilir [26].

AAS, üst seviyedeki elemanların alt seviyedeki elemanlardan ya da aynı seviyedeki elemanların birbirlerinden bağımsız oldukları varsayımı yapmadan karar verebilmek için oluşturulmuş genel bir yapıdır. AAS, hiyerarşik düzende olduğu gibi seviyelerden oluşan bir yapı yerine karmaşık ilişkileri barındırabilen bir ağ yapısındadır [28].

AAS' nin en temel özellikleri aşağıdaki gibidir:

1. AAS, AHS üzerine kurulmuştur.
2. AAS bağımlılığı mümkün kılarak AHS' nin ötesine geçer, bununla birlikte bağımsızlığı, yani AHS' yi özel bir durum olarak içerebilir.
3. AAS bir elemanlar kümesinin içindeki bağımlılık [iç bağımlılık] ve farklı elemanlardan oluşan kümelerin arasındaki bağımlılık [dış bağımlılık] ile ilgilidir.
4. AAS' nin ağ yapısı herhangi bir karar sorununun, hiyerarşik yapıda olduğu gibi neyin önce gelip neyin sonra geldiği ile ilgilenmeden kolaylıkla gösterilmesine olanak verir.

5. AAS, kaynaklar, döngüler ve hedeflerden oluşan doğrusal olmayan bir yapıdadır. Bir hiyerarşi ise en üst seviyede bir amaç ve alt seviyelerdeki seçenekler ile doğrusal bir yapıya sahiptir.

6. AAS sadece elemanlara değil, elemanlardan oluşan grup veya kümeler için de üstünlük belirleyebilir.

7. AAS farklı kategorideki ölçütleri değerlendirmek için bir kontrol ağı veya kontrol hiyerarşisi kullanır. Böylece, karlar, fırsatlar, maliyetler ve riskler analiz edilebilir. Kontrol elemanları dahil edilmiş AAS yöntemi, insan beyninin farklı duygulardan gelen verileri birleştirmesi işlemine paraleldir [28].

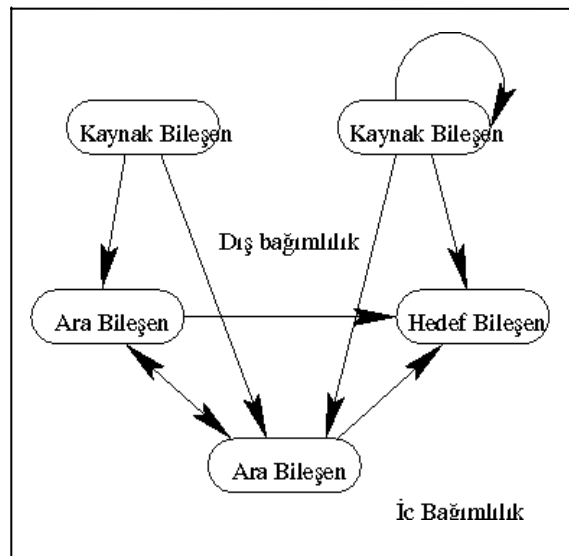
3.3.1. AAS’ de sorunun yapılandırılması

AAS’ de bir karar sorununun gösteriminde ayrıntılı yapıların kullanılması önemlidir [26]. Verilen kararın geçerliliği, kullanılan çözüm yöntemine bağlı olduğu kadar oluşturulan yapının ve yapıdaki ilişkilerin zenginliğine ve doğruluğuna da bağlıdır. AAS’ de sorunlar ağ biçiminde yapılandırılırlar. Genel olarak, bir ağ, belirli bir varlığa göre elemanların başka elemanlar üzerindeki etkilerinin dağılımıyla ilgilidir.

AAS’ de karar bileşenlerinin (components), elemanlarının (elements) ve aralarındaki etkileşimleri göstermek üzere bağlantıların belirlenmesi ve bir diyagram ile gösterilmesi gereklidir [27]. Bu amaçla çizgeler (graph) kullanılmaktadır.

Çizge teorisi terminolojisine göre bir “çizge”, düğümler denilen kavşak (birleşme) noktalarının bir kümesinden ibarettir. Düğümlerin belirli çiftleri dallar, oklar veya bağlantılar denilen doğrularla birleştirilmiştir. Bir “ağ” ise dallarında bir çeşit akış olan bir çizge olarak kabul edilir. İki düğüm arasındaki bir “zincir”, bu iki düğümü birleştiren dalların bir sıralaması veya dizilişidir. Zincir boyunca hareketin yönü de belirlenmiş olursa, buna bir “yol” denir. Bir “çevrim” bir düğümü adımlarını tekrarlamaksızın, yine kendisine birleştiren bir zincirdir. Eğer her düğümler çiftini birleştiren bir zincir var ise böyle bir çizgeye “bağlanmış çizge” denir. Bir “ağaç” hiçbir çevrim içermeyen birleştirilmiş bir çizgedir. Çizge teorisinin teoremlerinden

birisi, n düğüme sahip bir çizgenin, eğer bu $(n-1)$ tane dala sahip, fakat hiçbir çevirime sahip değil ise, bağlanmış olduğunu ifade eder. Eğer herhangi bir dala verilmiş bir yön anlamı varsa, yani bir düğüm kaynak noktası ve diğer bir düğüm de hedef noktası olarak düşünülürse, bir çizgenin böyle bir dalına “yönlendirilmiş” denir. “Yönlendirilmiş çizge” bütün dalların yönlendirilmiş olduğu bir çizgedir. Eğer yönlendirilmiş bir çizge aynı zamanda bir ağ ise bir dalın yönlendirilmesi, dal boyunca akışın uygun yönüdür. Bir ağdaki bir düğüm, eğer dalların her biri, akış o düğümden uzaklaşacak şekilde bir yönlendirmeye sahip ise bir “kaynak” olarak adlandırılır. Aynı şekilde eğer dalların her biri kendisine doğru yönlendirilmiş ise böyle bir düğüme de “hedef” denir. Bu nedenle kaynaklar akışın yaratıcıları, hedeflerde o akışın emicileri yada alıcıları olarak düşünülür. Şekil 3.3’de çizge teorisindeki tanımların görülebileceği, AAS yaklaşımında sorunların modellenmesi için kullanılan genel bir geribesleme ağı gösterilmektedir.



Şekil 3.3. Geri besleme ağı [27]

Çizge teorisinde düğüm diye adlandırılan birleşme noktaları AAS’ de bileşen olarak adlandırılmaktadır. Elemanlar ise bu bileşenleri oluşturan alt unsurlardır. Bir ağ yapısında, Şekil 3.3’de de görüldüğü gibi üç tür bileşenden söz edilebilir [26]. Kaynak bileşen denilen ilk tür ağdaki hiçbir başka eleman tarafından etkilenmeyen,

dolayısıyla bu bileşene doğru yönelmiş okların olmadığı bileşenlerdir. Ağ yapısında birden fazla olabilen bu bileşenler amacı veya ölçütleri temsil edebilir. İkinci tür bileşenler ara bileşenlerdir. Bunlar hiyerarşik yapıdaki alt ölçütleri temsil edebilir. Ağ yapısında ara bileşenlerin etkilendiği ve kendilerinin etkilediği başka bileşenler vardır. Üçüncü tür ise yalnız diğer bileşenler tarafından etkilenen hedef bileşenlerdir. Bu bileşen de hiyerarşik yapıdaki seçenekleri temsil edebilir. AAS’de temel kavram “etki”dir. Geri besleme ağındaki okların yönleri bağımlılığı ortaya koyar. Ok yönü etkileyen bileşenden etkilenen bileşene doğrudur. AAS yaklaşımında, bileşenler ve elemanları arasında karşılıklı bağımlılıklar da söz konusu olduğundan, grafiksel gösterim bileşenler arasında iki yönlü oklar içerebilir. Eğer bir bileşenin veya elemanlarının kendi içlerinde bağımlılıkları söz konusu ise bu durum bileşenden çıkan bir okun yine aynı bileşene dönmesi ile gösterilir. Geri beslemelerin olduğu gerçek hayat problemlerinde bileşenler tanımlara göre net bir şekilde sınıflandırılmazlar.

Yapılandırma sürecinde önemli olan bir konu, oluşturulan kümelerdeki veya seviyelerdeki elemanların sayısının, Miller’ in teoremine dayanarak beş ile dokuz arasında olmasıdır [26]. Ağ yapılarında aynı kümedeki elemanların mümkün olduğunca homojen olması, yani aralarındaki farkların çok büyük olmaması dikkat edilmesi gereken diğer bir konudur. Bu sayede daha anlamlı karşılaştırmalar yapılabilir. Elemanlar arasındaki fark büyükse bunlar farklı seviyelere ya da kümelere yerleştirilmelidir. Örneğin iki işin zorluk dereceleri birbirinden aşırı derecede farklıysa bunlar aynı seviyede ya da kümede olmamalıdır.

3.3.2. Yapılardaki bağımlılık

Gerçek hayatta karşılaşılan birçok sorunun doğasında bağımlılıklar vardır. Basit yapılarak kullanarak sorunun bileşenleri arasındaki etkileşimleri çözüm sürecine dahil etmemek teoride elde edilen sonucun uygulamada tatmin edici olmamasına neden olabilir. AAS’ de kullanılan ağ yapısı bileşenler arasındaki bağımlılıkları da içerdiğinden gerçek hayattaki karmaşıklığı çok daha iyi yansıtmaktadır.

Bir karar sorununda yapılandırma sürecinde bağımlılıklar da göz önüne alınacaksa, karşılaştırılacak olan elemanların ve bunların ölçütlerinin çok iyi anlaşılması gereklidir. Genel olarak iki tür bağımlılıktan söz edilebilir [22]. Bunlar;

- Fonksiyonel (anlamsal, niteliksel bağımlılık)
- Yapısal (niceliksel) bağımlılıktır.

Fonksiyonel bağımlılık kümeler arasında veya bir kümenin içinde ortaya çıkabilmektedir. Kümeler arasındaki bağımlılığa “dış bağımlılık” denmektedir. Başka bir deyişle, dış bağımlılık bir kümedeki elemanlar ile diğer kümelerin elemanları arasındaki etkileşimdir. Bir kümenin içindeki bağımlılığa “iç bağımlılık” denmektedir. Diğer bir tanımla iç bağımlılık, bir kümedeki bir elemanın aynı kümedeki başka bir eleman üzerindeki etkisidir.

“Yapısal bağımlılık” kaç elemanın görelî karşılaştırmalar yoluyla değerlendirildiği ve karşılaştırmaların yapılması için kullanılan temel ölçekten elemanların görelî değerlerinden oluşan ölçeğin nasıl oluşturulduğu ile ilgilidir.

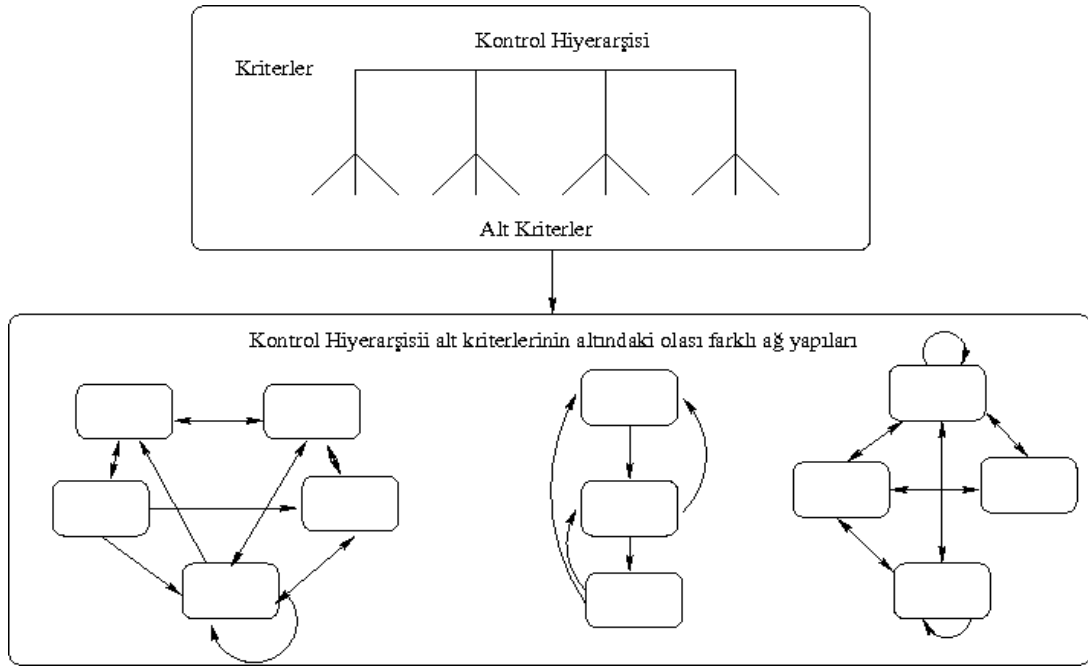
AAS’ deki bağımlılıkların daha iyi anlaşılması için gerçek sorunlardan örnekler verilebilir. Dış bağımlılığa örnek olarak motorsiklet üreten bir firmanın araştırma geliştirme faaliyetlerinde karşılaştıkları bir sorun incelenebilir [Saaty ve Takizawa,1986b]. Firma motorsikletlerin çalışır durumda durma, sabit hızla ilerleme, hızlanma, yavaşlama ve dönme şeklinde dört temel fonksiyonunu tanımlamıştır. Firmanın amacı bu dört temel fonksiyonun müşteri açısından çok daha tatmin edici biçimde gerçekleştirilmesini sağlamaktır. Firma bu fonksiyonların gerçekleştirilebilmesi için motorsikletlerdeki altı ana parçayı fren sistemi, gidon, gövde, motor, tekerlekler ve süspansiyon olarak tanımlamışlardır. Motorsikletin dört temel fonksiyonunun gerçekleştirilmesinin sözü edilen altı ana parçanın uygun şekilde birleştirilmesine bağlı olduğu açıktır. Amacın gerçekleştirilmesinde, parçalar bileşeni etkileyen bileşen, fonksiyonlar bileşeni de etkileyen bileşendir.

İç bağımlılığa verilecek en basit örnek endüstriler arasındaki girdi-çıktı ilişkileridir [24]. Farklı türdeki endüstrilerin bir sorunda tek bir bileşen şeklinde ifade edildiği düşünüldüğünde bu bileşenin tüm elemanları ışıklandırma, makinelerin çalıştırılması vb. konularda elektrik endüstrisine bağımlıdır. Bunun yanında elektrik endüstrisi de işlemlerini gerçekleştirebilmek için kömür endüstrisi, çelik endüstrisi gibi endüstrilere bağımlıdır.

3.3.3. Kontrol hiyerarşisi

AAS' de sorunun yapılandırma aşamasında kullanılan diğer bir araç da kontrol hiyerarşisidir. Kontrol hiyerarşisi, üzerinde çalışılan sistemin amacına yönelik üstünlüklerin türetildiği, ölçütler ve alt ölçütlerden oluşan bir hiyerarşidir [28]. Kontrol hiyerarşileri, incelenen karar sorununun, temel unsurlarının ötesindeki faktörlerin karara katılmasını sağlar.

Bu kontrol hiyerarşisi, Şekil 3.4'de görülebileceği üzere amaç, ölçütler ve alt ölçütlerden oluşan hiyerarşik bir yapıdır. Kontrol hiyerarşisindeki amaç, ölçütler ve alt ölçütler karar sorununun kontrol unsurları olarak nitelendirilmektedir. Kontrol hiyerarşisinin bir başka şekli kontrol ölçütlerinin birbirlerine bağımlı olabildiği kontrol ağı yapısıdır.

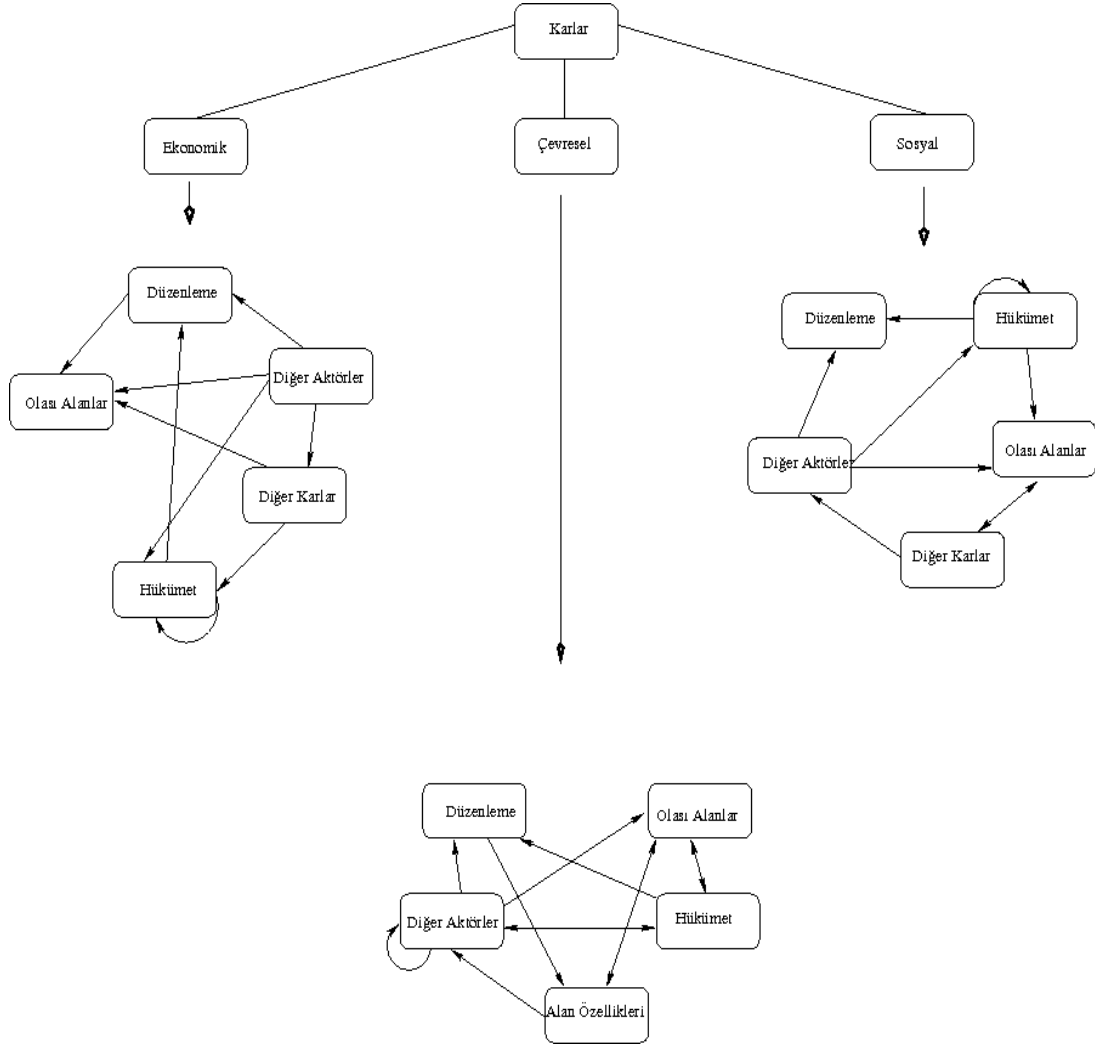


Şekil 3.4. Kontrol hiyerarşisi

Saaty (1996), bir kontrol hiyerarşisinin amaç seviyesinde yer alabilecek dört faktör belirlenmiştir. Bu faktörler kar (benefit), maliyet (cost), fırsat (opportunity) ve riskler (risk). Bu yaklaşım literatürde BOCR ölçütleri olarak da bilinmektedir. Dört ana faktörün alt seviyesinde ise ölçütler, soruna bağlı olarak güvenilirlik, kullanım kolaylığı, kolay ulaşılabilirlik veya ekonomik, politik, çevresel, sosyal faktörler vb. olabilir. AAS'de alınan tek bir karar sorunu için kara, maliyete, fırsata ve riske göre ayrı ağ yapıları oluşturulabilir.

Örneğin Amerika' da nükleer atıkların nerede saklanacağını belirlenmesi şeklindeki bir karar sorununda karlar, maliyetler ve riskler şeklinde üç ana faktör kullanılmış: karlar ve maliyetler faktörlerinin ölçütleri çevresel, ekonomik ve sosyal olarak, riskler faktörünün de ölçütleri sosyal-çevresel, ekonomik ve politik olarak belirlenmiştir. Tüm bu unsurlar sorunun kontrol hiyerarşilerini oluşturmaktadır. Sorunun üç kontrol hiyerarşisindeki her bir kriter için doğrudan sorunun bileşenlerinden oluşan farklı ağ yapıları oluşturulmuştur. Şekil 3.5'e örnek olarak karlar için düzeltilmiş yapı görülmektedir. Bir sorun için karlar, maliyetler, fırsatlar ve riskler şeklinde dört farklı yapı oluşturulduğunda, her bir yapının ayrı ayrı

çözümlemesiyle dört farklı değere ulaşılmaktadır. Elde edilen bu değerler [karlar x fırsatlar] / [maliyetler x riskler] formülünde yerine konularak sorun için tek bir sonuç elde edilmektedir.



Şekil 3.5. Karlar kontrol hiyerarşisi [27]

4. SORUNUN MODELLENMESİ

Bir karar sorununda duygu, düşünce, bilgi ve tecrübeleri yansıtan yargıların ortaya çıkarılmasından sonra, bunları sentezleyip bir sonuca varmak, yani ölçme işlemi yapmak için yargılara anlamlı sayıların atanması gerekmektedir.

AAS sürecinde sorunun yapılandırılmasının ardından ölçütlerin önemlerinin belirlenerek seçeneklerin ölçütlere göre performans değerlerinin elde edilmesi ve sorunun modellenmesi gerekmektedir. Bu aşamada ölçeklerden faydalanmaktadır. Bu aşamada ölçeklerden faydalanılmaktadır. AAS, oran ölçeklerine dayanan bir teoridir. Saaty'e göre davranışlarımızın büyük bir kısmı, onları birlerine göre karşılaştırma işlemi sonucu elde edilen oranlarla açıklanabilir. Benzer şekilde somut veya soyut varlıklarla anlamlı büyüklükler atamanın yolu ise onları başka varlıklarla ilişkilendirerek karşılaştırmaktır.

Oran ölçekleri ile somut eylemlerden oluşan seçeneklerin soyut ölçütler ve değerler ile ilişkilendirilmesi mümkündür [27]. Bu somut ve soyut varlıklar daha üst değerler ve amaçlarla ilişkili olabilirler; hatta ilişkili olma durumu belli bir kararın odağı olan amaca kadar uzanabilir. Somut ölçütlerin seçeneklerin belli ölçüm değerleri varsa bunlar yapıya göreli bir biçimde dahil edilebilir. Oran ölçekleri özelliklerinden dolayı bağımlılık ve geri besleme içeren karar teorilerinin modellenmesi için kullanılabilecek tek araçtır [29].

4.1. Ölçekler

Karar verme, yargılara atanan ağırlıklar üzerinde bir takım aritmetik işlemlerle yapılan değiş-tokuş işlemini içerir [26]. Çok kriterli sorunlarda ağırlıklar üzerinde uygulanan aritmetik işlemlerin türü çok önemlidir, çünkü ölçümlerin keyfi şekilde toplanıp çarpılması mümkün değildir. Ölçümlerin ve aritmetik işlemlerin yapılabileceği dört tip ölçek vardır.

1. Nominal Ölçek : Genel olarak nesnelere etiket atamak suretiyle gerçekleştirilen ölçüm şeklidir [34]. Belirli bir kimlik kazandırma amacı ile kullanılır ve temsil ettiği eleman hakkında herhangi bir tercih ya da sıra bilgisi vermez.
2. Sırasal Ölçek : Azalan ya da çoğalan numaralar ile ilgilenen tüm elemanların sıralanmasından oluşan ölçektir. Sayısal sıralar temsil ettikleri elemanın nicel performansı hakkında bir bilgi verse de bir üstteki veya bir alttaki eleman ile arasındaki performans farkı hakkında bilgi içermediğinden çok kullanışlı değildir.
3. Aralık Ölçeği : Aralığa göre ölçme işleminde ilk iki ölçmenin anlamının yanı sıra elemanlar arasındaki performans farkı da anlamlı hale gelir.
4. Oran Ölçeği : Oranlar yolu ile ölçmek anlam olarak en yüksek seviyede kullanılan ölçüm şeklidir. Sözelimi, sıcaklık ölçümünde $50^{\circ}C$ ile $100^{\circ}C$ arasındaki fark, $2^{\circ}C$ ile $4^{\circ}C$ arasındaki farka eşit değildir. Oran ölçeği üzerinde ölçüm yapılması durumunda bir mutlak sıfır noktası kullanılır, ölçüm değerlerinin oranları birimden bağımsız ve anlamlı olur.

Oran ölçekleri ile somut eylemlerden oluşan seçeneklerin soyut ölçütler ve değerler ile ilişkilendirilmesi mümkündür [27]. Bu somut ve soyut farklılıklar daha üst değerler ve amaçlar ile ilişkili olabilirler. Hatta ilişkili olma durumu belli bir kararın odağı olan amaca kadar uzanabilir. Somut ölçütlerin seçeneklerinin belli ölçüm değerleri varsa bunlar yapıya göreli bir biçimde dahil edilebilir. Oran ölçekleri özelliklerinden dolayı bağımlılık ve geri besleme içeren karar teorilerinin modellenmesi için kullanılabilecek tek araçtır [29].

AHS ve AAS' de yargılar tam sayı biçiminde ortaya konur ve üstünlüklerden oluşan bir oran ölçeği üzerinde sıralamalar türetilir. Bu geçici ölçekler ağırlıklandırılarak, boyut, nitelik ya da zaman süresi bakımından eşit ölçeklere dönüştürülür. Bunlar da seçeneklerin puanlandırılmasında ve sıralandırılmasında kullanılır.

4.2. AAS’de Sorunun Modellenmesi

4.2.1. Yapılardaki varlıkların karşılaştırılması

Varlıklara anlamlı büyüklükler atamanın tek yolu onları başka varlıklarla ilişkilendirerek karşılaştırmaktır [27]. Nesneler arasında karşılaştırmalar yapılarak bu ölçümlerden oluşan bir ölçek türetilir. Çoğu kez nesnelere herhangi bir ölçekte teker teker değerler atamak çok işe yaramaz, çünkü nesnelerin gerçek değerleri doğrusal biçimde olmayabilir. Ölçmek için kullanılan ölçekler doğrusal ve homojendir. Oysa gerçek dünya doğrusal da, homojen de değildir. Ölçekler niceliğin basit bir göstergesidir. Ölçekteki değerın doğrudan bir anlamı olduğunu düşünmek yanıltıcıdır. Anlam, sayılarla belirgin hale getirilmiş yargılardan çıkarılabilir. Bunun tek yolu ise ortak özellik veya amaca göre karşılaştırmalar yapmaktır. Bu durum yapılardaki varlıkların karşılaştırılması ile açıklanabilir.

4.2.2. Göreli karşılaştırma

Görelı karşılaştırma seçeneklerinin ikililer halinde ortak bir ölçüte göre karşılaştırılmalarıdır. AHS ve AAS’ de bu işleme ikili karşılaştırma denir. Görelı karşılaştırma, özellikle soyut ölçütlerin de var olduğu karar sorunlarında ölçütlerin karşılaştırılması için çoğu zaman gereklidir. AAS’ de kullanılan ikili karşılaştırma yöntemi elemanların bağılı oldukları ölçütlere olan katkılarıyla ilgili verileri sağlamak için bilgi ve tecrübeye dayanan yargıların ortaya konmasıdır.

Elemanlar, sahip oldukları ortak bir özelliğe ya da ölçütlerin gerçekleştirilmesine ilişkin katkılarına göre ikililer halinde karşılaştırılırken dikkate alınması gereken bir kavram baskınlıktır [dominance] [27]. Bir elamanın baskın olması, onun diğer elemanlardan daha önemli olması, daha muhtemel olması ya da daha çok tercih edilmesi anlamına gelmektedir.

Alternatifler ve katılımcılar arasındaki etkinin baskınlığı ikiye ayrılmaktadır. Bir öğenin başka bir öğeye baskın olması, onun diğerine göre daha fazla tercih edildiği veya karşılaştırıldığı kriter veya özelliğe daha fazla sahip olduğu anlamına gelir. Bu durum dolaysız baskınlık ile açıklanabilir. Bir öğenin belli bir özelliğe sahip olması veya bir kriteri gerçekleştirip gerçekleştirememesi önemli değildir. O öğe belirtilen özellik veya kriter ile ilgili üçüncü bir öğeyi etkileyebiliyorsa bu dolaylı baskınlık olur.

İki eleman baskınlıklarına göre karşılaştırılırken elemanlardan küçük olan birim olarak seçilir ve büyük olan o birimin katı şeklinde ifade edilir [24]. Bu baskınlığın şiddetini ortaya koyar ve ideal bir ölçüm şeklidir. Fiziksel ölçümlerin mümkün olabildiği bazı somut varlıklardaki bu ifade biçimi fiziksel olarak ölçülmesi mümkün olmayan somut ve soyut varlıklar için uygulanamayacaktır.

Saaty (1996), karmaşık bir sorunda var olabilecek her türlü varlığın karşılaştırılabilmesi için karşılaştırma yapılırken iki elemandan büyük olanın sahip oldukları ortak bir özellik ya da kritere göre küçük olandan kaç kat daha baskın olduğunu belirten sayılardan oluşan bir temel ölçek ortaya koymuştur. Çizelge 3.1'de gösterilen ölçekleme yöntemi AAS'de de kullanılmaktadır.

Hiyerarşik yapıda hangi elemanların karşılaştırılacağını belirlemek daha basittir. Önce ikinci seviyedeki ölçütler en üst seviyedeki amaca göre karşılaştırılırlar. Daha sonra her bir kriterin alt ölçütleri, yani alt seviyedeki elemanlar bir üst seviyede bağlı oldukları ölçütlere göre karşılaştırılırlar. Hiyerarşik yapıda ikili karşılaştırma süreci seçeneklerin bağlı oldukları bir üst seviyedeki ölçütlere göre karşılaştırılmaları ile son bulur.

Ağ yapısında elemanlar bağlı oldukları ölçütlere göre karşılaştırılırlar. AAS' de ikili karşılaştırmalar etkileyen ölçütlere göre, söz konusu ölçütlerden etkilenen ölçütlerin karşılaştırılması şeklinde yürütülür. AAS'de ikili karşılaştırmalar yapılırken kümeler arasındaki dış bağımlılıklar ve kümelerin elemanları arasında iç bağımlılıklar

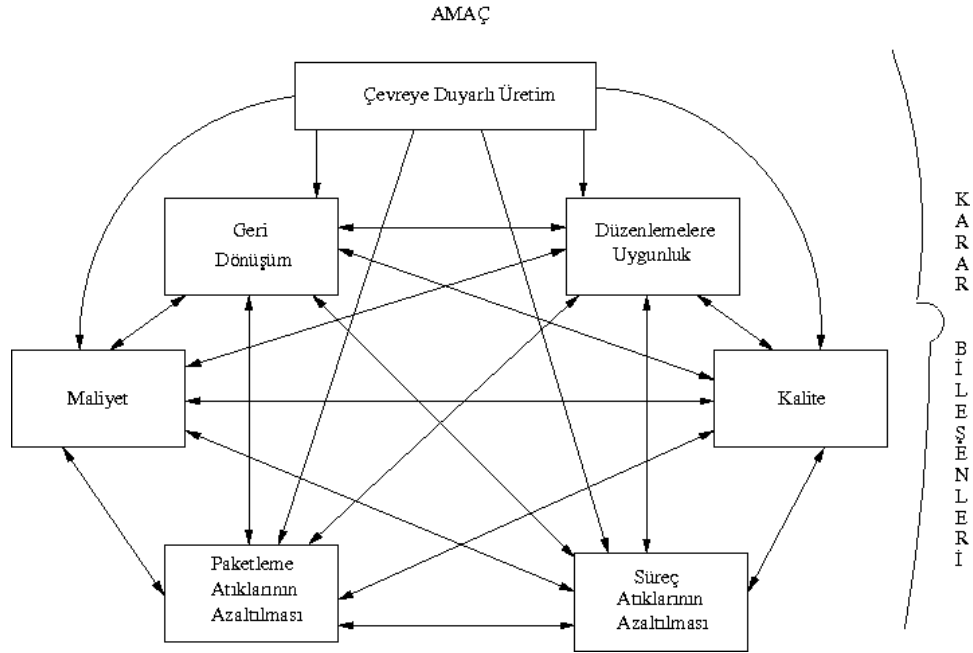
bağımlıklar göz önüne alınmalıdır. Bölüm 3’de belirtildiği üzere geri besleme ağında ok yönleri bağımlılığı gösterir ve ok yönü etkileyen bileşenden etkilenen bileşene doğrudur. AAS’de ikili karşılaştırmalar okların çıktığı yani etkileyen kritere göre o okların vardığı tüm ölçütlerin yani söz konusu kriterden etkilen ölçütlerin karşılaştırılması şeklinde yürütülür. Eğer kümelerin içinde elemanlar varsa, bir kümedeki elemanlar bağlı oldukları kümenin her bir elemanına göre ikili olarak karşılaştırılır. Bir kümede iç bağımlılık söz konusu ise bu durumda kümenin her bir elemanına göre onun dışındaki elemanlar ikili olarak karşılaştırılır.

Bir $A = (a_{ij})$ karşılaştırma matrisinin doldurulması için, köşegen değerlerinin 1 olduğu $(a_{ij}) = 1$ ve köşegene göre simetrik olan değerlerin birbirlerinin tersi olduğu dikkate alınır

$$n(n-1)/2$$

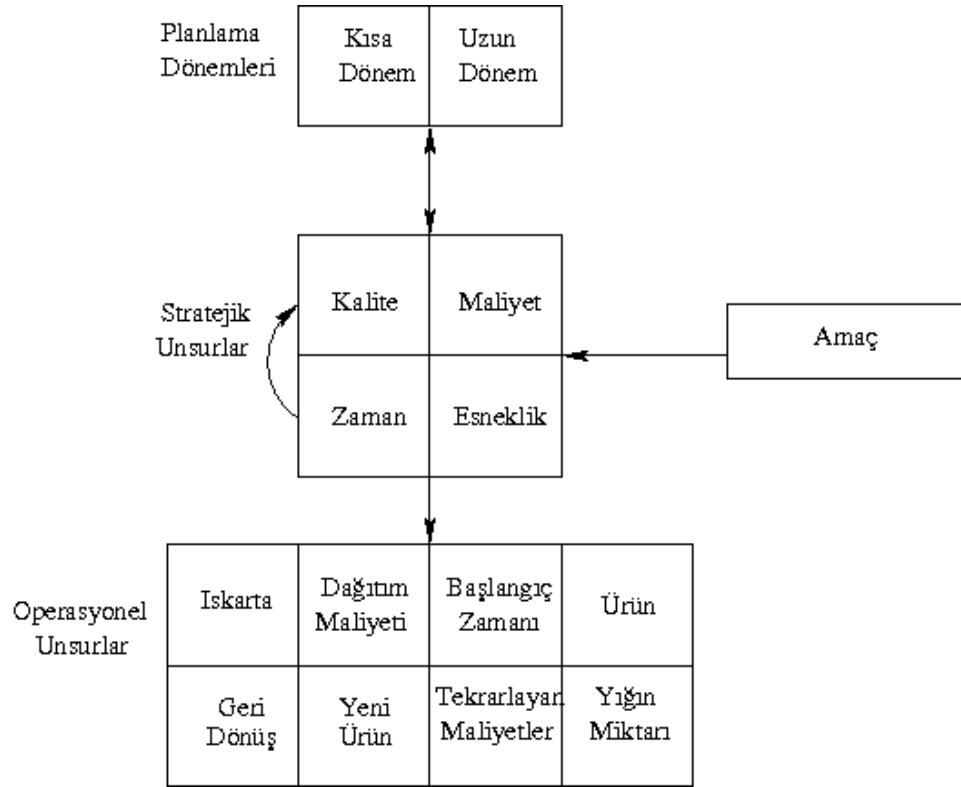
adet ikili karşılaştırma yapılması gerekmektedir. Ağ yapısındaki karşılaştırma işlemleri Şekil 4.1 ve Şekil 4.2’de verilen örnekler ile daha net anlaşılmaktadır.

Şekil 4.1’de yapılacak ilk karşılaştırmalar amaca göre altı karar bileşeninin ikililer halinde karşılaştırılmalarıdır. Burada $n(n-1)/2 = 6(6-1)/2 = 15$ adet ikili karşılaştırma olacaktır. İkinci olarak her bir kritere göre diğer ölçütler ikililer halinde karşılaştırılmalıdır. Örneğin maliyetteki payları bakımından paketleme atıklarının azaltılması ile süreç atıklarının azaltılması karşılaştırılır. Bir kritere göre diğerlerinin karşılaştırılması için $5(5-1)/2 = 10$ adet ikili karşılaştırma olacaktır. Aynı şekilde karşılaştırılması gereken altı adet kriter olduğu ve her tüm ölçütler arasında çift yönlü bağımlılıklar olduğu için bu şekilde toplam $10 \times 6 \times 2 = 120$ adet karşılaştırma olacaktır. Dolayısıyla Şekil 4.1’de yapılması gereken karşılaştırma sayısı 135 olacaktır.



Şekil 4.1. Karar bileşenleri ilişkisi

Şekil 4.2'deki yapıda kümelerin içlerindeki elemanlar görülmektedir. Planlama dönemi kümesi kısa dönem ve uzun dönem olmak üzere iki elemana, stratejik unsurlar kümesi maliyet, kalite, zaman ve esneklik şeklinde dört elemana ve de operasyonel unsurlar kümesi her bir stratejik elemana bağlı iki eleman olmak üzere toplam sekiz elemana sahiptir. Planlama dönemi ve stratejik unsurlar kümeleri arasında da çift yönlü ok gözükmemektedir. Buna göre uzun ve kısa dönemden her birine göre, maliyet, kalite, zaman ve esneklik karşılaştırılmalıdır. Bunun tersi olarak maliyet, kalite, zaman ve esneklik elemanlarından her birine göre de uzun planlama dönemi ile kısa planlama dönemi karşılaştırılmalıdır. Bu demektir ki, $[(4 \times 3) / 2 \times 2] + [(2 \times 1) / 2 \times 4] = 16$ adet ikili karşılaştırma işlemi yapılacaktır. Bir önceki şekilden farklı olarak burada bir iç bağımlılık dengesi görülmektedir. Bu durumda stratejik unsurlar kümesinde maliyete göre kalite, zaman ve esneklik; kaliteye göre maliyet, zaman ve esneklik; zamana göre maliyet, kalite ve esneklik; esnekliğe göre ise maliyet, kalite ve zaman ikililer halinde karşılaştırılmalıdır. Bu durumda $(3 \times 2) / 2 \times 4 = 12$ adet karşılaştırma yapılacaktır. Şekildeki diğer karşılaştırmalar da benzer biçimde ok yönleri takip edilerek yapılmaktadır.



Şekil 4.2. Kümelerin ilişkisi [31]

İkili karşılaştırma matrisine örnek olarak Şekil 9’da görülen amaca göre stratejik unsurların karşılaştırılmalarını gösteren matris Çizelge 4.1’de gösterilmektedir.

Çizelge 4.1. Stratejik unsurların amaca göre ikili karşılaştırma matrisi [31]

Amaç	Kalite	Maliyet	Zaman	Esneklik
Kalite	1	3	2	4
Maliyet	1/3	2	1/2	2
Zaman	1/2	2	1	4
Esneklik	1/4	1/2	1/4	1

4.2.3. Mutlak karşılaştırma (Puanlama yöntemi)

Mutlak karşılaştırma, seçeneklerin, bir kişinin tecrübeleri ile geliştirdiği, aklındaki standartlar ile karşılaştırılmalarıdır [23]. Puanlama yöntemi olarak da adlandırılan mutlak ölçüm işlemi, sıralama bakımından birbirlerinden bağımsız olan seçenekler arasından her bir kriterin kategoriler halinde belirlenmiş şiddetine göre uygun olanların seçilmesidir.

Mutlak ölçüm, bir ölçekteki herhangi bir değerin o ölçeğin birim değeriyle karşılaştırılmasıdır [26]. Tanıma göre yapılması gereken birimin bir ölçek oluşturulmadan önce belirtilmesidir. Bu ise pratikte nadiren mümkündür. Bazı durumlarda önce bir aralık tanımlanır ve yapılan işleme derin bir anlam verilmeden uygun birim ortaya konur. Aslında birimler öznedir ve kabul edilmeleri için fikir birliği gereklidir. Mutlak karşılaştırmada ölçütler veya ölçütlerin ağırlıklarının değiş tokuşu için ölçüm birimlerine ihtiyaç duyulur.

Standartların iyi bir biçimde tanımlanabildiği ve incelenmeleri gerektiği durumlarda mutlak karşılaştırma işlemi görelî karşılaştırma işlemine tercih edilebilir.

5. SORUNUN ÇÖZÜMLENMESİ

Çok kriterli karar verme insana özgü, yönetsel bir görevdir [32]. Bu nedenle hiçbir zaman araçların, tekniklerin veya algoritmaların kişilerden bağımsız bir şekilde işlemesi olası değildir [20]. Çok kriterli karar verme yöntemleri ile hedeflenen, karar vericinin en çok tercih ettiği çözümün ortaya çıkarılmasına yardımcı olmak, çözüme ulaşmak için yol göstermektir.

5.1. Üstünlüklerin Belirlenmesi

AHS ve AAS’de ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulmasından sonra çözüme doğru ilerlemek için bu matrislerin üstünlük vektörlerinin hesaplanması gerekmektedir. Hesaplanan üstünlüklerin ikili karşılaştırma matrisindeki yargıları doğru biçimde yansıtması çok önemlidir [21]. Üstünlük vektörlerinin bulunması için, sağ özvektör, sol özvektör, en küçük kareler yöntemi, logaritmik en küçük kareler yöntemi gibi farklı yöntemler mevcuttur. AHS ve AAS için en uygun üstünlük vektörü hesaplama yönteminin belirlenmesi baskınlık ve tutarlılık ile ilgilidir.

5.2. Özvektör Yöntemi

İkili karşılaştırma matrisinde karşılaştırılan varlıkların kesin fiziksel ölçümleri bilindiğinde a_{ij} ’lerin w_i / w_j şeklinde ifade edildiği daha önceden söz edilmişti. Bu durumda aşağıdaki gibi bir eşitlik yazmak mümkündür [24].

$$\begin{bmatrix} w_1 / w_1 & w_1 / w_2 & \cdots & w_1 / w_n \\ w_2 / w_1 & w_2 / w_2 & \cdots & w_2 / w_n \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ w_n / w_1 & w_n / w_2 & \cdots & w_n / w_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = n \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix}$$

$$Aw = nw \quad (5.1)$$

Bu eşitlikte w_i ($i=1, \dots, n$) değerleri türetilmiş ölçek değerleridir. w , A matrisinin özvektörü, n , A matrisinin özdeğeridir. Uygulamada a_{ij} 'ler öznel yargıları ifade eder ve ideal olan w_i / w_j oranından sapmalar gösterir. Bu durumda yukarıdaki eşitlik geçerliliğini yitirecektir. Eşitliğin geçerli olmasını sağlamak için matris teorisinin iki kuralından yararlanılabilir. Birinci kural, $\lambda_1, \dots, \lambda_n$ sayıları

$$Ax = \lambda x \quad (5.2)$$

eşitliğini sağlayan değerlerse, yani A matrisinin özdeğerleri ise ve her i için $a_{ii} = 1$ ise

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i = n \quad (5.3)$$

eşitliğinin sağlanmasıdır. Buna göre eğer 5.1 eşitliği geçerli ise, bu n dışındaki bütün özdeğerler sıfırdır demektir. A matrisi tutarlı ise n , A matrisinin en büyük özdeğeridir. İkinci kural, A ikili karşılaştırma matrisinin a_{ij} değerleri çok küçük miktarlarda değiştirilirse özdeğerlerin de çok küçük miktarlarda değişeceği. Bu iki kural birleştirildiğinde, bir A matrisinin özdeğerleri köşegenlerden oluşuyorsa $a_{ii} = 1$ ve A tutarlı ise a_{ij} 'lerdeki küçük sapmalarda, en büyük özdeğer olan $\lambda_{\max}$ 'ın n 'ye yakın olduğu ve diğer λ_i özdeğerlerinin sıfıra yakın olduğu sonucuna varılır. Sonuç olarak ikili karşılaştırma değerlerinden oluşan bir A matrisinin üstünlük vektörlerinin bulunması için

$$Aw = \lambda_{\max} w \quad (5.4)$$

eşitliğini sağlayan w vektörünün bulunması gerekmektedir. Tutarlılığın belirlenmesi için de $\lambda_{\max}$ özdeğeri kullanılacaktır. Bir A matrisinin $(w_1, w_2, \dots, w_n)^T$ şeklindeki özvektörü aşağıdaki eşitliği sağlamaktadır.

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad (5.5)$$

Üstünlük vektörünün bulunması için farklı yollar olmak ile birlikte en iyi sonuç veren yollardan biri olan, A matrisinin her sütunundaki elemanları sütun toplamalarına bölmek sureti ile sütunları normalize etmek ve elde edilen matristeki satırların aritmetik ortalamasını almak şeklindedir. Üstünlük vektörü ayrıca AAS için kullanılan Super Decisions paket program aracılığı ile de hesaplanabilir.

5.3. Diğer Üstünlük Türetme Yöntemleri

Üstünlük vektörünün belirlenmesi için var olan diğer bir yöntem de sol özvektörler yöntemidir [24]. Sol özvektör, v ile gösterilir ve A ikili karşılaştırma matrisi olmak üzere 5.6 bağıntısı elde edilir.

$$vA = \lambda v \quad (5.6)$$

$\lambda = \lambda_{\max}$ alındığında sol özvektör, ikili karşılaştırma yapılırken belli bir özelliğe göre varlıkların baskınlıklarını ölçen sağ özvektörün tersi olur. AHS ve AAS'de sol değil de sağ özvektörün kullanılmasının nedeni, ikili karşılaştırmalarda iki elemandan küçük olanın birim olarak seçilmesi ve büyük olan elemana bu birime göre değer atanmasıdır [26]. Büyük eleman birim olarak alınıp küçük elemanın bu birimin ne kadarına sahip olduğu sorulmamaktadır. Buna göre ikili karşılaştırmalarda izlenen yol öncelikle hangi elemanın daha baskın olduğunun belirlenmesi, bu elemana bir değer atanması, baskın durumda olmayan elemanın da baskın olana verilen değer tersini alması şeklindedir. Sol özvektör dışında üstünlük vektörlerinin belirlenmesi

için kullanılabilen diğer iki yöntem de en küçük kareler yöntemi ve logaritmik en küçük kareler yöntemidir. AHS ve AAS’de üstünlük vektörünün türetilmesinde bu iki yöntem de yetersiz kalmaktadır [25].

Sağ özvektör yönteminin diğer yöntemlere tercih edilmesinin nedenleri aşağıdaki maddeler ile belirtilebilir.

1. Özvektör yönteminin sonucu tektir.
2. Üstünlük vektörü türetme yönteminin belirlenmesinde yöntemin basitliği seçim için yeterli bir ölçüt değildir.
3. Yöntemler değişikçe sıralamalarında değişmesi mantıklı sonuçlar sağlamaz.
4. Hataların en küçüklenmesi yerine yargılardaki baskınlık önemlidir.
5. Özvektör yöntemi tanımlayıcıdır. Diğer yöntemler ise teknik olarak belirticidir ve genelde en küçüklemeyi içerir.
6. Özvektör yönteminde çözüm ile tutarlılık ölçümü arasında analitik bir ilişki vardır. İstatistiksel ve dağılımlara dayanan bir ilişki yoktur.
7. Özvektör yöntemi geri beslemeli sistemlerde de kullanılabilen temel bir yaklaşımdır.

5.4. Tutarlılık

AHS ve AAS yöntemleri bir sonucun elde edilmesinde en önemli noktalardan biri sorunu oluşturan ya da etkileyen somut veya soyut ölçütlerin, elemanların karşılaştırılmaları, yani bir anlamda ölçülmeleridir [24]. Fiziksel varlıkların var olan ölçeklere göre ölçülerek ölçüm değerlerinin oranlaması ile w_i/w_j şeklinde net değerler elde edilebilmektedir. Ancak bir sorunu oluşturan tüm varlıkların fiziksel olması beklenemeyeceği, dolayısıyla hazır ölçeklerle ölçülemeyeceği gibi fiziksel varlıkların ölçülmesinde de ölçüm yapılan aletlerden de kaynaklanan hatalar veya deneysel hatalar olabilmektedir. Mükemmel bir tutarlılığın yakalanması zordur. Fiziksel varlıklarda durum böyle iken soyut varlıkları birbirleri ile karşılaştırarak ölçerken tutarlı değerlerin ortaya konması çok daha zor olmaktadır.

Somut ve soyut farklı türde varlıkları içeren bir sorunun çözümünde tam bir tutarlılık aramak yerine ne kadar bir tutarsızlığın tolere edilebileceğinin araştırılması gereklidir.

Nesneler arasında karşılaştırma yapılırken yargıların tutarlı olması

$$a_{ij} \times a_{jk} = a_{ik} \quad (5.7)$$

eşitliğinin sağlanması, yani geçişliliğin var olması demektir [27]. Bu eşitlikte a_{ij} , i elemanı ile j elemanını karşılaştırma değerini, a_{jk} , j elemanı ile k elemanının karşılaştırma değerini, a_{ik} ise i elemanı ile k elemanının karşılaştırma değerini göstermektedir.

5.5. AAS Yönteminde Nihai Çözüm

AAS' de ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulmasından sonra çözüme doğru ilerlemek için bu matrislerin üstünlük vektörlerinin hesaplanması gerekmektedir. Hesaplanan üstünlüklerin ikili karşılaştırma matrislerindeki yargıları doğru biçimde yansıtması çok önemlidir [21].

Üstünlük vektörlerinin bulunması için farklı yollar olmakla birlikte en iyi sonuç veren yollardan biri olan yol, A matrisinin her sütunundaki elemanları sütun toplamlarına bölmek sureti ile sütunları normalize etmek ve elde edilen matristeki satırların aritmetik ortalamasını almak şeklindedir [20]. Üstünlük vektörü ayrıca AAS için kullanılan Superdecision paket programları [www.superdecisions.com] da hesaplanabilir.

Geri beslemeli bir sistemde bileşenlerin üstünlüklerinin sentezlenmesi dikkat isteyen bir süreçtir [24]. Bir ağ yapısında hiyerarşik yapıda olduğu gibi üstünlüklerin sırayla

en alt seviyeden en üst seviyeye kadar çarpılması mümkün değildir. Sistemin elemanları çok sayıda farklı elemanla etkileşim halinde olabilir.

AAS'de bir elemanın üstünlüğünün anlamı olabilmesi için, söz konusu elemanın bağımlı olduğu veya etkilediği tüm elemanların ve ağ üzerinde etkilenen elemanlara varan, etkileyen elemanlardan da ayrılan tüm olası yolların hesaplamaya dahil edilmesi gerekmektedir [20].

Geri beslemeli sistemlerde üstünlük belirlemede bileşenler ve elemanlar arasındaki tüm etkileşimlerin hesaplamaya dahil edilebilmesi için ikili karşılaştırma matrisi yöntemi geliştirilmiştir [27]. İkili karşılaştırma matrisi genel olarak ağ yapısında mümkün olan tüm ikili karşılaştırmalar sonucu elde edilmiş olan üstünlük vektörlerinden oluşan bir kare matristir. C_N 'ler ağ yapısında ki bileşenler, e_{Nn} ' ler bileşenlerin elemanları ve W_{ij} ' ler üstünlük vektörlerinden oluşan ve blok diye adlandırılan matrisler olmak üzere bir ikili karşılaştırma matrisi ve W_{ij} blok değerleri de ikili karşılaştırma matrisinin altında görülmektedir. Bir ağ yapısında tüm elemanların diğer bileşenlerdeki ve bulundukları bileşenlerdeki tüm elemanlarla etkileşim halinde olmaları gibi bir durum söz konusu olmadığında, ikili karşılaştırma matrisinde elemanlar arasında herhangi bir etkileşimin olmadığı yerlere sıfır değeri verilmektedir. Bir karar sorununun yapılandırılmasında kontrol hiyerarşi de kullanılmışsa kontrol hiyerarşisindeki her bir kontrol kriteri için ayrı ikili karşılaştırma matrisiler düzenlenmelidir.

Oluşturulmuş olan bir ikili karşılaştırma matrisi üzerinde çözüme yönelik işlemlerin yapılabilmesi için matrisin stokastik olma zorunluluğu vardır [27]. Negatif olmayan bir kare matriste her bir sütunun toplamı 1'e eşit ise böyle bir matrise sütun stokastik veya kısaca stokastik matris denilir. Bir bileşendeki elemanların birbirleriyle ve başka bileşenlerdeki elemanlarla karşılaştırılmaları sonucunda ortaya çıkan özvektör değerleri ikili karşılaştırma matrisine yerleştirildiğinde elde edilen matris stokastik olmayabilir. Bu durumda ikili karşılaştırma matrisinin ağırlıklandırılması yoluyla sütun toplamalarının 1'e eşit olması sağlanmalıdır. Bunun için elemanların değil de bileşenlerin birbirlerine veya varsa kontrol ölçütlerine göre ikililer halinde karşılaştırılmaları gereklidir. Bileşenlerin karşılaştırılmaları sonucu türetilen üstünlük değerlerinden her biri ikili karşılaştırma matrisinde kendilerine karşılık gelen bloktaki tüm değerlerle çarpılır. Elde edilen yeni matrise ağırlıklandırılmış ikili karşılaştırma matrisi denir.

AAS' de bu aşamadan sonra amaçlanan her bir elemanın diğer elemanlarla olan etkileşimini yansıtan sınır üstünlüklerin türetilmesidir. Bir W ikili karşılaştırma matrisinde elemanların sınır üstünlüklerinin, yani sınır matrisin bulunması genel olarak W^∞ ile gösterilmektedir. Bu gösterim gerek ikili karşılaştırma matrisinin doğrudan kuvvetlerini alarak gerekse başka şekillerde sınır üstünlüklerin bulunmasını ifade eder.

Sınır üstünlükleri elde etmek üzere matris işlemlerinin yapılması zor olduğundan Super Decisions paket programı kullanılarak hesaplamalar yapılmıştır. Super Decisions özellikle sınır matrislerinin elde edilmesi konusunda her türlü teorik bilgiyi sürece katarak tatmin edici sonuçların bulunmasını sağlamaktadır.

6. UYGULAMA

Uygulama konusu olarak "En uygun tedarikçinin seçilmesi" uygun görülmüştür. Buna göre akademik bir kuruluş için tedarikçi seçimi modeli oluşturulmuştur. Bu kuruluş öğrenci laboratuvarları için 50 adet PC, görselleştirme laboratuvarı için 5 adet iş istasyonu, 2 ağ yazıcısı ve ağ altyapısını iyileştirmek için kullanılacak araç-gereçler almayı planlamaktadır. Bu kuruluşun yapacağı bilgisayar sistemleri alımı için en uygun firmayı seçmek nihai hedef olarak belirlenmiştir. Alınacak sistemin düşük maliyetli olmasının yanı sıra, kaliteli, ve teknik servis imkanının geniş olması gibi birçok faktör alım kararında etkili olmaktadır. Daha önce yapılan alımlarda yaşanan sıkıntıların yaşanmaması için birçok kriterin hesaba katılması istenmektedir.

Gerçek veriler ile çalışıldığı için alıcı kuruluşun ve satıcı 3 firmanın adları sırasıyla A, B ve C olarak isimlendirilmiştir.

Problemin daha iyi analiz edilerek çözülmesi için ve en iyi tedarikçinin bulunması işlemini daha iyi belirleyebilmek için yapılacak işlemler aşağıda sıraya konulmuştur. Bu sıraya göre yapılacak işlemler ve çıkan sonuçların yorumlaması ayrıntılı olarak her bir maddede ayrı ayrı açıklanmıştır.

1. Problemin analizi
2. Amaç ve ölçütlerin belirlenmesi
3. Alternatif tedarikçilerin belirlenmesi
4. Şebeke yapısı ve ilişkilerin tanımlanması
5. İkili karşılaştırmaların yapılması
6. Çözüm algoritması
7. Karar

6.1. Problemin Analizi

Problem açık olarak tanımlanmalıdır. Modelin geri kalan kısımlarını etkileyeceğinden önemli bir konudur. Bu uygulamada problem tedarikçi seçimidir. Problem bilgisayar ve yan ürünlerinin alımı için açılmış olan ihalede, ihale koşullarını sağlayıp ihaleye girmeye hak kazanmış firmalar arasından en uygununun belirlenmesidir.

6.2. Amaç ve Ölçütlerin Belirlenmesi

Kuruluşun yapacağı bilgisayar sistemleri alımı için en uygun firmayı seçmek nihai hedef olarak belirlenmiştir. Alınacak sistemin düşük maliyetli olmasının yanı sıra, kaliteli, ve teknik servis imkanının geniş olması gibi birçok faktör alım kararında etkili olmaktadır. Daha önce yapılan alımlarda yaşanan sıkıntıların yaşanmaması için birçok kriterin hesaba katılması istenmektedir.

Bu amaçla yapılan araştırmalar sonucunda 4 ana kriter ve her bir ana kriterin alt ölçütleri belirlenmiştir.

A. Firmanın Ekonomik Yapısı

- a) Malzeme, Servis ve Bakım Fiyatının Piyasa Fiyatına Uygunluğu
- b) Coğrafiik Yayılım ve Parekende Satış
- c) Servis Hizmet Alanı
- d) Tedarikçinin Pazar Payı

B. Firmanın Kalite Yapısı

- a) Kalite Felsefesi
- b) Çözüm Üretme ve Doğru Yanıt Verebilme
- c) Malzemenin Uygunluğu
- d) Tutarlı Sevkiyat

C. Firmanın Üretim Yapısı

- a) Ekipman Durumu
- b) Firmanın Teknik Kabiliyeti
- c) Malzeme Temin Süresi
- d) Miktar Uygunluğu
- e) Taşıma – Paketleme Kabiliyeti
- f) Teslim Tarihine Uygunluk

D. Firmanın Genel ve Organizasyon Yapısı

- a) İletişim Kabiliyeti
- b) Personel Eğitim Durumu
- c) Referanslar
- d) Sektörde Kaç Yıldır Faaliyet Gösterdiği
- e) Servis Kabiliyeti
- f) Teknolojik Bilgi Yeteneği

6.3. Alternatif Tedarikçilerin Belirlenmesi

Açılan ihalede ön koşulları sağlayıp ihaleye katılmaya hak kazanan 3 firma modeldeki alternatif tedarikçiler olacaktır. Modelde sırasıyla bu tedarikçiler A, B ve C olarak adlandırılmıştır.

6.4. Şebeke Yapısı ve İlişkilerin Tanımlanması

AAS’ de kullanılan ölçütler ve elemanları arasındaki etkileri göstermek üzere şebeke yapısı oluşturulmaktadır. Bu problemde belirlenen ölçütlere göre oluşturulmuş şebeke yapısı Şekil 6.1’ de verilmiştir.

Şebeke yapısı oluşturulduktan sonra problemin en önemli noktalarından biri olan bağımlılık gelmektedir. Bağımlılıkların karar sürecini direkt etkilediği için problemin ölçütlerinin, alt ölçütlerinin ve ölçütlerinin çok iyi anlaşılması gerekmektedir. Aşağıda problemin iç ve dış bağımlılıkları açık bir biçimde verilmiştir.

1. ‘Firmanın Üretim Yapısı’, ‘Firmanın Kalite Yapısı’ na bağlıdır.
2. ‘Firmanın Genel ve Organizasyon Yapısı’ ile ‘Firmanın Üretim Yapısı’ ile çift yönlü bağlıdır.
3. Alternatiflerle ana ölçütler çift yönlü bağlıdır.

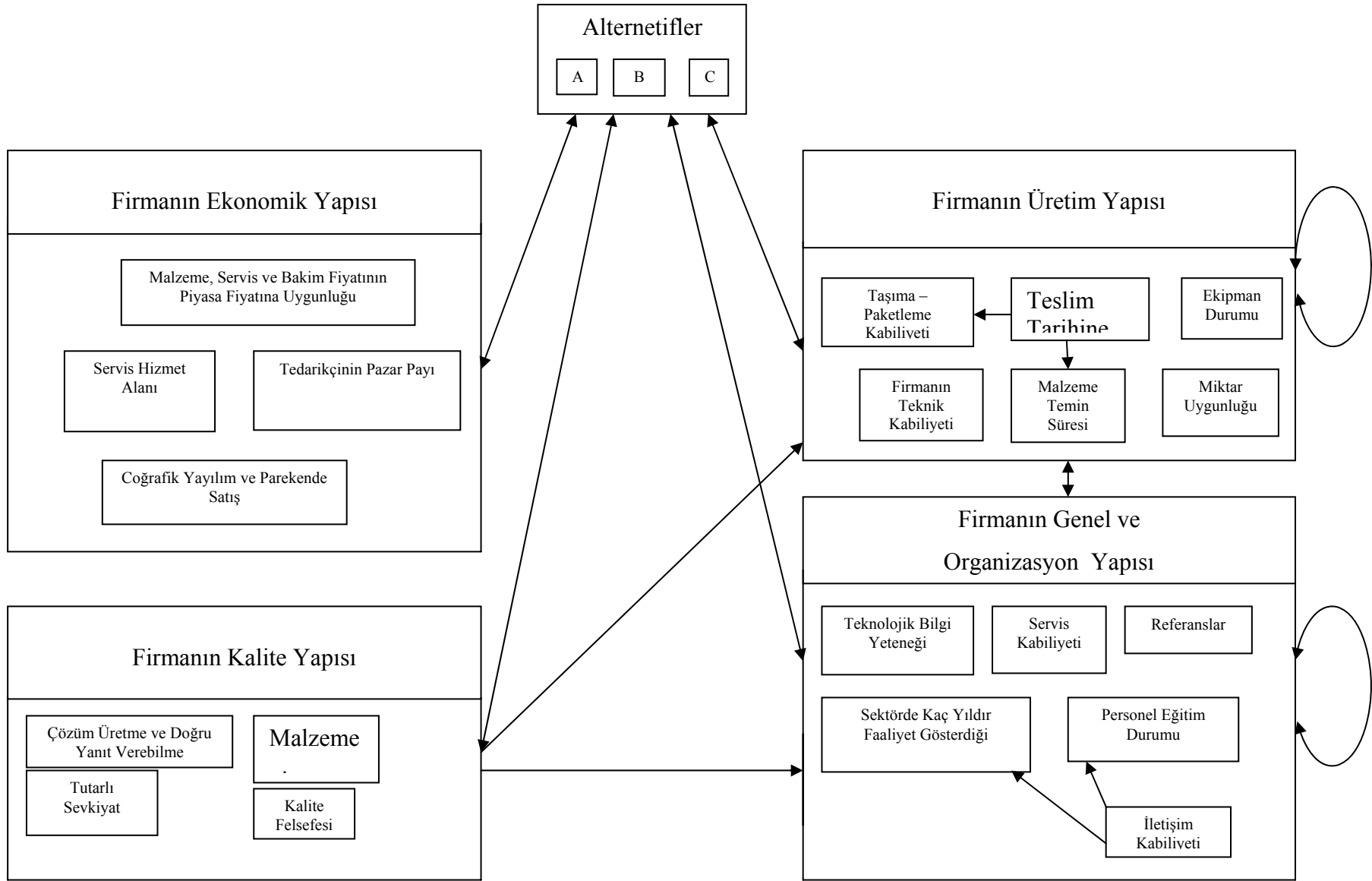
Alt ölçütler arasındaki ilişkiler;

1. ‘Firmanın Genel ve Organizasyon Yapısı’ altındaki ölçütlerde:

İletişim Kabiliyeti alt kriteri Personel Eğitim Durumu ve Sektörde Kaç Yıldır Faaliyet Gösterdiği alt ölçütlerine bağlıdır.

2. ‘Firmanın Üretim Yapısı’ altındaki ölçütlerde:

Teslim Tarihine Uygunluk alt kriteri Taşıma – Paketleme Kabiliyeti ve Malzeme Temin Süresi alt ölçütlerine bağlıdır.



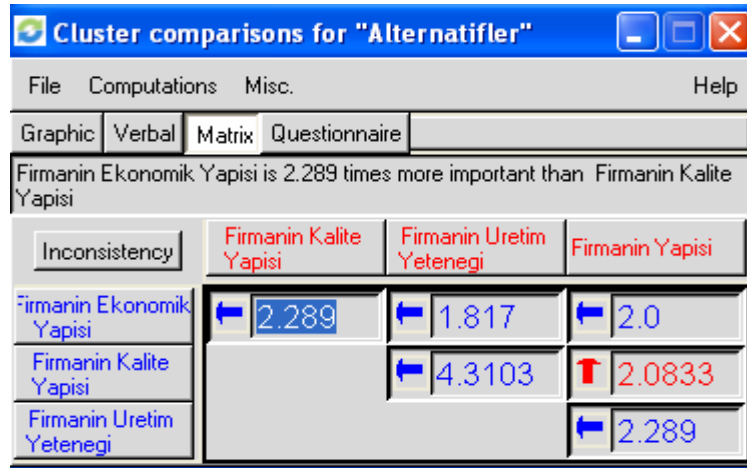
Şekil 6.1 Bileşen ve kriterler arasındaki karmaşık ilişki

6.5. İkili Karşılaştırmaların Yapılması

Burada ikili karşılaştırma matrislerini üretebilmek için kuruluş çalışanları arasından seçilmiş 3 uzman kişiye sorular anket formatında sorulmuştur. Bu çalışma ile ilgili sorulmuş olan sorular ve yöneticilerin yanıtları EK 1 ve EK 2 ile verilmiştir. Bu sorular 3 gruba ayrılabilir:

1. Bileşenlerin yani gruplandırılmış ölçütlerin amaca (en uygun tedarikçinin seçilmesi) göre ikili karşılaştırılması.
2. Ölçütlerin bileşenlere göre ikili karşılaştırılması.
3. Var olan diğer etkileşimlerin ikili karşılaştırmaları

Bu sorular bir anket halinde düzenlenmiştir. 3 kişiden gelen anket sonuçlarının geometrik ortalamaları alınarak her bir ikili karşılaştırma matrisi için tek bir değerler kümesi oluşturulmuştur. Elde edilen bu değerler SuperDecision programına manuel olarak girilmiştir.



The screenshot shows the 'Cluster comparisons for "Alternatifler"' window in the SuperDecision software. The window has a menu bar with 'File', 'Computations', 'Misc.', and 'Help'. Below the menu bar are tabs for 'Graphic', 'Verbal', 'Matrix', and 'Questionnaire'. The 'Matrix' tab is selected, displaying a pairwise comparison matrix. The matrix compares three criteria: 'Firmanin Ekonomik Yapisi', 'Firmanin Kalite Yapisi', and 'Firmanin Uretim Yetenegi'. The values in the matrix are: 2.289 (Economic vs Quality), 1.817 (Economic vs Production), 2.0 (Quality vs Production), 4.3103 (Production vs Quality), 2.0833 (Production vs Economic), and 2.289 (Economic vs Production). The 'Inconsistency' button is also visible.

	Firmanin Kalite Yapisi	Firmanin Uretim Yetenegi	Firmanin Yapisi
Firmanin Ekonomik Yapisi	2.289	1.817	2.0
Firmanin Kalite Yapisi		4.3103	2.0833
Firmanin Uretim Yetenegi			2.289

Resim 6.1. Bileşenleri hedefe göre ikili karşılaştırma matrisinin SuperDecision programına aktarılması

6.6. Çözüm Algoritması

Yukarıda anlatılan tüm aşamalar “Super Decisions” programına aktarıldıktan sonra “hesaplamalar” (computations) menüsü kullanılarak sırasıyla, ağırlıklandırılmamış matris (Bkz. Çizelge 6.1), ağırlıklandırılmış matris (Bkz. Çizelge 6.2), bileşen matrisi (Bkz. Çizelge 6.3) ve limit (süpermatris) matris (Bkz. Çizelge 6.4) elde edilmiştir. Bu tabloları sırayla açıklamak gerekirse;

Ağırlıklandırılmamış matris, elemanların bağımlı olduğu veya etkilediği tüm elemanların ve ağ üzerinde etkilenen elemanların ikili karşılaştırılması yapıldıktan sonra toplu bir şekilde gösterilmesidir. Bu değerlerin matrise nasıl ve ne şekilde yerleştirildiğini daha önceki bölümlerde anlatılmıştır. Super decisions programı bütün bu işlemleri ve tabloyu direkt vermektedir. Ancak elde edilen bu matrisdeki verilerin düzenlenmesi gerekmektedir.

Düzenlemekten kastedilen matrisin stokastik hale dönüştürülmesidir. Ağırlıklandırılmamış matris stokastik değildir. Yani her bir sütunun toplamı 1’e eşit değildir. Çözüme yönelik işlem yapılabilmesi için matrisin stokastik olması şarttır. Bu durumda matrisin ağırlıklandırılması yöntemiyle sütun toplamlarının 1’e eşit hale getirilmesi sağlanır. Bu işlem bileşenlerin karşılaştırılması sonucu türetilen üstünlük değerlerinden her biri ikili karşılaştırma matrisinde kendilerine karşılık gelen bloktaki bütün değerlerle çarpılır. Elde edilen matrise de ağırlıklandırılmış matris denir.

Bileşen matrisi ise ağırlıklandırılmış matristen alınan değerlerle elde edilir. Bu matris problemde, karar vermede rol alan kriterin hangisinin karar verenlerin ölçütler içerisinde en çok hangisine önem verdiklerini, karar vermelerinde en çok hangi ölçütün olduğunu gösterir.

Limit matris ise her bir kriterin ve elemanlarının karar sürecinin toplamına yaptığı etkiyi göstermektedir. Ayrıca limit matris her bir kriterin altındaki elemanların kriter içerisinde ne kadar etkin olduğunu belirtir.

6.7. Karar

Yukarıda açıklanmış olan matrislerden son olarak tedarikçi seçiminin nihai kararın verilmesine sıra gelmiştir. İlk olarak bileşen matrisinden en uygun tedarikçi seçilmesi konusunda çalışmaya katılan firma yöneticileri için en önemli bileşen %34.5 ile “Firmanın Ekonomik Yapısı” olmuştur. Söz konusu bileşeni %26.56 ile “Firmanın Kalite Yapısı”, %20.55 ile “Firmanın Genel ve Organizasyon Yapısı”, %18.39 “Firmanın Üretim Yeteneği” ile ise bileşenleri takip etmektedir.

Her bileşen içindeki en önemli elemanlar ise;

1. Firmanın Ekonomik Yapısı - %33 Malzeme Fiyatının Piyasa Fiyatına Uygunluğu
2. Firmanın Kalite Yapısı - %54 Malzemenin Uygunluğu
3. Firmanın Genel ve Organizasyon Yapısı - %23 Personel Eğitim Durumu
4. Firmanın Üretim Yapısı - %28 Teslim Tarihine Uygunluk

Son olarak A,B ve C tedarikçi firmalarının göreceli üstünlükleri sırasıyla %11, %13 ve %22 olarak elde edilmiştir. Söz konusu limit matris değerleri normalize edildiğinde Şekil 6.4 ile gösterilen sonuçlar elde edilir. Bu durumda alımın ya sadece C firmasından yapılması ya da alımın %47' nin C tedarikçisinden, %28'inin A tedarikçisinden, geri kalanların ise B tedarikçisinden yapılması uygun görülmüştür.

Super Decisions Main Window: tedarik secimi.mod: Priori...   

Here are the priorities.

Icon	Name	Normalized by Cluster	Limiting
No Icon	A	0.24158	0.113084
No Icon	B	0.28545	0.133621
No Icon	C	0.47296	0.221394
No Icon	1 - Malzeme , Bakim ve Servis Fiyatlarının Piya~	0.33235	0.053659
No Icon	2 - Coğrafik Yayılım ve Parakende Satışlar	0.22775	0.036771
No Icon	3 - Servis Hizmet Alanı	0.27156	0.043843
No Icon	4 - Tedarikcinin Pazar Payı	0.16834	0.027178
No Icon	1 - Kalite Felsefesi	0.07829	0.009735
No Icon	2 - Çözüm Üretme ve Doğru Yanıt	0.17603	0.021889
No Icon	3 - Malzemenin Uygunluğu	0.53575	0.066618
No Icon	4 - Tutarlı Sevkiyat	0.20993	0.026104
No Icon	1 - Ekipman Durumu	0.14400	0.018594
No Icon	2 - Firmanın Teknik Kabiliyeti	0.10074	0.013008
No Icon	3 - Malzeme Temin Süresi	0.23179	0.029930
No Icon	4 - Miktar Uygunluğu	0.08197	0.010584
No Icon	5 - Tasıma Paketleme Kabiliyeti	0.16359	0.021124
No Icon	6 - Teslim Tarihine Uygunluk	0.27791	0.035885
No Icon	1 - İletişim Kabiliyeti	0.12990	0.015196
No Icon	2 - Personelin Eğitim Durumu	0.23045	0.026957
No Icon	3 - Referanslar	0.15708	0.018375
No Icon	4 - Sektörde Kac Yıldır Faaliyet Gösterdiği	0.15256	0.017846
No Icon	5 - Servis Kabiliyeti	0.14855	0.017377
No Icon	6 - Teknolojik Bilgi Yeteneği	0.18146	0.021227

Resim 6.2. Ölçütlerin, alternatiflerin ve elemanların öncelik değerleri

Çizelge 6.2 Ağırlıklandırılmamış matris

	A	B	C	1-a	1-b	1-c	1-d	2-a	2-b	2-c	2-d	3-a	3-b	3-c	3-d	3-e	3-f	4-a	4-b	4-c	4-d	4-e	4-f
A	0	0	0	0.097	0.278	0.223	0.233	0.264	0.198	0.144	0.187	0.195	0.157	0.532	0.418	0.305	0.129	0.267	0.221	0.493	0.503	0.158	0.161
B	0	0	0	0.334	0.208	0.222	0.156	0.15	0.264	0.229	0.667	0.285	0.18	0.206	0.445	0.503	0.275	0.349	0.442	0.245	0.305	0.303	0.214
C	0	0	0	0.57	0.515	0.555	0.611	0.585	0.538	0.627	0.145	0.193	0.663	0.263	0.136	0.192	0.6	0.385	0.337	0.262	0.192	0.539	0.625
1-a	0.355	0.363	0.302	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-b	0.192	0.208	0.258	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-c	0.296	0.269	0.261	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-d	0.158	0.156	0.179	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-a	0.071	0.075	0.084	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-b	0.165	0.171	0.184	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-c	0.579	0.565	0.496	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-d	0.184	0.188	0.235	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-a	0.082	0.075	0.095	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.847	0
3-b	0.101	0.104	0.062	0	0	0	0	0	0	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.153	0
3-c	0.173	0.151	0.117	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.871	0	0	0	0	0	0
3-d	0.085	0.11	0.149	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-e	0.139	0.095	0.187	0	0	0	0	0	0	0	0.599	0	0	0	0	0	0.128	0	0	0	0	0	0
3-f	0.418	0.464	0.387	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-a	0.15	0.15	0.166	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-b	0.113	0.152	0.166	0	0	0	0	0	0.419	0	0	0	0.871	0	0	0	0	0.508	0	0	0	0	0
4-c	0.217	0.21	0.166	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-d	0.117	0.127	0.166	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.419	0	0	0	0	0
4-e	0.206	0.182	0.166	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-f	0.197	0.176	0.166	0	0	0	0	0	0.581	0	0	0	0.128	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Çizelge 6.2 Ağırlıklandırılmış matris

	A	B	C	1-a	1-b	1-c	1-d	2-a	2-b	2-c	2-d	3-a	3-b	3-c	3-d	3-e	3-f	4-a	4-b	4-c	4-d	4-e	4-f
A	0	0	0	0.097	0.278	0.223	0.233	0.264	0.198	0.144	0.187	0.195	0.157	0.532	0.418	0.305	0.129	0.267	0.221	0.493	0.503	0.158	0.161
B	0	0	0	0.334	0.208	0.222	0.156	0.15	0.264	0.229	0.667	0.285	0.18	0.206	0.445	0.503	0.275	0.349	0.442	0.245	0.305	0.303	0.214
C	0	0	0	0.57	0.515	0.555	0.611	0.585	0.538	0.627	0.145	0.193	0.663	0.263	0.136	0.192	0.6	0.385	0.337	0.262	0.192	0.539	0.625
1-a	0.122	0.125	0.104	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-b	0.066	0.071	0.089	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-c	0.102	0.092	0.089	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1-d	0.054	0.055	0.061	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-a	0.018	0.02	0.022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-b	0.043	0.045	0.048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-c	0.153	0.15	0.132	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2-d	0.049	0.05	0.063	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-a	0.015	0.014	0.018	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.642	0
3-b	0.019	0.019	0.011	0	0	0	0	0	0	0	0.145	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.116	0
3-c	0.032	0.028	0.021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.05	0	0	0	0	0	0
3-d	0.016	0.02	0.028	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3-e	0.026	0.017	0.034	0	0	0	0	0	0	0	0.216	0	0	0	0	0	0.073	0	0	0	0	0	0
3-f	0.077	0.085	0.071	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-a	0.03	0.03	0.034	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-b	0.023	0.032	0.034	0	0	0	0	0	0.119	0	0	0	0.328	0	0	0	0	0.371	0	0	0	0	0
4-c	0.045	0.043	0.034	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-d	0.024	0.026	0.034	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.268	0	0	0	0	0
4-e	0.042	0.038	0.034	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4-f	0.04	0.036	0.034	0	0	0	0	0	0.164	0	0	0	0.048	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Çizelge 6.4 Bileşen matrisi

	Alternatifler	Firmanın Ekonomik Yapısı	Firmanın Kalite Yapısı	Firmanın Üretim Yapısı	Firmanın Genel ve Organizasyon Yapısı
Alternatifler	0	1	0.510	0.342	0.17
Firmanın Ekonomik Yapısı	0.345	0	0	0	0
Firmanın Kalite Yapısı	0.266	0	0	0	0
Firmanın Üretim Yapısı	0.184	0	0.289	0.452	0.53
Firmanın Genel ve Organizasyon Yapısı	0.205	0	0.201	0.206	0.3

Çizelge 6.4 Limit (Süpermatris) matris

[illegible]

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüz piyasa şartlarında karar verme süreci seçenekler, hedefler ve çevre koşullarının teknolojiye paralel olarak hızlı bir biçimde gelişmesi nedeniyle daha karmaşık hal almıştır. Özellikle bilişim sektöründe seçenekler oldukça artmıştır. Bunun sonucu olarakda firmalar tek bir tedarikçiye bağımlılığı ortadan kaldırmıştır. Ancak bu durumda da ölçütler artmış ve en uygun tedarikçiyi seçme işlemi zorlaşmıştır.

Çok önemli bir hal alan tedarikçi seçimi uzmanlar tarafından deneyselden analitiğe kadar pek çok teknik kullanılarak araştırılmış ve uygulama çalışmaları yapılmıştır. Burada önemli olan uygulamalarda başarıya ulaşılabilmesi için tedarikçiden istenilecek parça veya malzemelerin net olarak ortaya çıkarılması ve buna göre tedarikçi seçim ölçütlerinin belirlenmesidir. Önemli olan bir diğer husus ise tedarikçi seçiminin hangi yöntemle belirleneceğidir.

Bu çalışmada tedarikçi seçimi karar problemi olarak düşünülmüş, bununla birlikte kriter sayılarının fazlalığından dolayı analitik ağ süreci yöntemi uygulanmıştır. Bu bağlamda tedarikçi seçimine yönelik bir model oluşturulmuş ve AAS ile çözümlenmiştir.

AAS yönteminin uygulanmasındaki sebepler; çok sayıda faktörün ve alternatiflerin var olduğu, faktörlerin birbirlerinden bağımsız olmayıp birbirlerini etkiledikleri ve faktörler arasında karşılıklı etkileşimlerin de bulunmasından dolayı AAS yönteminin kullanılmasına karar verilmiştir.

AAS modeli kapsamında öncelikle ölçütler belirlenmiştir. Bunlar *firmanın ekonomik yapısı*, *firmanın kalite yapısı*, *firmanın üretim yapısı*, ve *firmanın genel ve organizasyon yapısı* olmak üzere 4 ana kriter, toplamda 24 adet kriter belirlenmiştir.

Belirlenen ölçütler gruplandırıldıktan sonra birbirleriyle ve kendi içlerinde olan iç ve dış bağımlılıkları belirlenerek şebeke yapısı oluşturulmuştur. Elde edilmiş olan modele görede süpermatris yapısı belirlenmiştir. Süpermatrisin oluşturulmasında kullanılan veriler hazırlanmış olan anket sonuçlarına göre elde edilmiştir. Anketler ise konunun uzmanı 3 kişinin ayrı ayrı yargıları alınıp birleştirilerek çözüm için ortak bir yargının oluşması sağlanmıştır. Veriler super decisions programına aktararak ağırlıklandırılmamış matris, ağırlıklandırılmış matris, bileşen matris ve limit matrise ulaşılmıştır. Tedarikçi seçimi yapılırkende limit matrisin alternatifler satırında en yüksek değere sahip alternatif seçilmiştir.

Çalışmada ortaya çıkan yapı (BOCR) kar, fırsat, maliyet ve risk ölçütleride eklenerek genişletilebilir ve kritik karar vermelerde de kullanılabilir. Ayrıca alıcı firma içinden daha fazla kişiden geri besleme alınması daha uygun olabilir. Sonucun bize verdiği en önemli özellik ise ihalelerde tedarik edilecek malzemenin maliyeti dışında başka hangi faktörlerin etkin olduğu görülmektedir. Çünkü ihalelerde önemli olan ilk etapta verilen fiyattır. Bu çalışmada fiyat dışında, belirlenmiş alan ölçütlerin ve elemanların da ihalede karar vermeye ne derecede etkin olduğu görülmüştür.

KAYNAKLAR

1. Gökçimen, S.,G., “Tedarikçi Seçme ve Değerlendirme Süreci ve Bir Tekstil Firmasında Uygulama”, Yüksek Lisans Tezi, **İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul, 12-16 (2004).
2. Ganeshan, R., and Terry P. Harrison, “An Introduction to Supply Chain Management”, **Department of Management Sciences and Information Systems**, 303 Beam Business Building, Penn State University, University Park, PA, 132-146 (1995).
3. Boer, L.B., Labro E., Morlacchi, P., “A review of methods supporting supplier selection”, **European Journal of Purchasing & Supply Management**, 7: 75-89 (2001).
4. Buffa, F.P. ve Jackson, W.M., “A goal programming model for purchase planning”, **Journal of Purchasing and Materials Management**, 19(3): 27-34 (1983).
5. Çerçioğlu, H., Emin Baysal, M., Toklu, B., Ercengiz, A., “Tedarikçi Seçiminde Dempster-Shafer AHS Modeli”, **Yöneylem Araştırması, Endüstri Mühendisliği – XXIV Ulusal Kongresi**, Gaziantep-Adana, 15-18 Haziran, 13-17 (2004).
6. Cedimoğlu, H.İ., Tunacan, T., “Örüntü Tanıma Sistemleriyle Tedarikçi Seçimi”, **Yöneylem Araştırması, Endüstri Mühendisliği – XXIV Ulusal Kongresi**, Gaziantep-Adana, 15-18 Haziran, 32-38 (2004).
7. Choi, T.Y., ve Hartley, J.L., “An exploration of supplier selection practices across the supply chain”, **Journal of Operations Management**, 14/4: 333-343 (1996).
8. Demirtaş, A.E.,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).
9. Dickson, G.W., “An analysis of vendor selection systems and decisions”, **Journal of Purchasing**, Feb, 2(1): 5-17, (1966).
10. Dobler, D., and Burt, D. “Purchasing and Supply Management: Text and Cases”, **McGraw-Hill**, New York, 71-75 (1996).
11. Ellram L.M., “The supplier selection decision in strategic partnerships”, **Journal of Purchasing and Materials Management**, 26/3: 8-14 (1990).

12. Boer, L.B., Wegen, L. ve Telgen, J., “Outranking methods in support of supplier selection”, *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 4:109-118 (1998).
13. 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*, 56-57, 199-212 (1998).
14. Barbarosoğlu, G ve Yazgaç T., “An application of the analytic hierarchy process to supplier selection problem”, *Production and Inventory Management Journal*, first quarter, 38(1): 14-21 (1997).
15. Jayaraman, V., Srivastava, R., ve Benton, W.C., “Supplier selection order quantity allocation: A comprehensive model”, *The Journal of Supply Chain Management*, 35/2: 50-59 (1999).
16. Kannan, V.R., ve Tan, K.C., “Supplier selection and essment: Their impact on business performance”, *The Journal of Supply Chain Management*, 38/4: 11-21 (2002).
17. Karpak, B. ve diğerleri, “An application of visual interactive goal programming: a case in vendor selection decisions”, *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 8: 93-105 (1999).
18. Karpak, B., Kumcu, E., ve Kasuganti, R.R., “Purchasing materials in the supply chain: Managing a multi-objective task”, *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 7/3: 209-216 (2001).
19. Melnyk, S. A., Cpim, Ph.D., “Supply Chain Management -Redetining the Transformation Process”, *Lionheart Publishing*, Atlanta, USA, 127-134 (2000).
20. Pamukçu, B., “Analitik ağ süreci ve bir uygulama”, Yüksek Lisans Tezi, *İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 27-35 (2004).
21. Saaty, T.L. ve Vargas, L., “Inconsistency and Rank Preservation, in Multicriteria Decision Making: The Analytical Hierarchy Process”, *RWS Publ.*, Pittsburg, 47-56 (1984).
22. Saaty, T.L. ve Takizawa, M., “Dependence and Independence: From linear hierarchies to nonlinear networks”, *Europen Journal of Operations Research*, 26: 229-237 (1986).

23. Saaty, T.L., "Exploring Optimization Through Hierarchies and Ratio Scales, in Multicriteria Decision Making: The Analytic Hierarchy Process", **RWS Publ.**, Pittsburg , 22-26 (1986).
24. Saaty, T.L., "Multicriteria Decision Making: The Analytical Hierarchy Process", **RWS Publ.**, Pittsburg, 42-54 (1988).
25. Saaty, T.L., "Eigenvector and logarithmic least squares", **European Journal of Operations Research**, 48: 156-159 (1990).
26. Saaty, T.L., "Fundamentals of Decision Making and Priority Theory With The Analytical Hierarchy Process", **RWS Publ.**, Pittsburg, 69-84 (1994).
27. Saaty, T.L., "The Analytic Network Process: Decision Making with Dependence and Feedback", **RWS Publ.**, Pittsburg, 43-59 (1996).
28. İnternet: Saaty, T.L., "Fundamentals of Analytic Network Process". http://www.isahp2003.net/menus/about_ahp/japananp.pdf (1999).
29. İnternet: Saaty, T.L., "The Seven Pillars of The Analytic Hierarchy Process". <http://www.creativedecisions.com> (2003).
30. Sarkis, J. ve Talluri, S., "A Synergistic Framework for Evaluating Business Process Improvements", **The International Journal of Flexible Manufacturing Systems**, 14: 53-71 (2002).
31. Sarkis, J. ve Talluri, S., "A model for strategic supplier selection", **The Journal of Supply Chain Management**, 38/1: 18-28 (2002).
32. Stewart, T.J., "A Critical Survey on the Status of MCDM theory and practice", **OMEGA**, 20/5-6: 569-586 (1992).
33. İnternet:Teigen R., Intellegent Agents. <http://www.eil.utoronto.ca/-profiles/rune/node6.html> (2000).
34. Topçu, Y.İ., "Çok Ölçütlü Sorun Çözümüne Yönelik Bir Bütünleşik Karar Destek Modeli", Yüksek Lisans Tezi, **İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul, 34-45 (2000).
35. Winterfeldt, V., D., "Structuring Decision Problems For Decision-Analysis", **Acta Psychologica**, 45 (1-3): 71-93 (1980).
36. Vonderembse, M.A., ve Tracey, M., "The impact of supplier selection criteria and supplier involvement on manufacturing performance", **The Journal of Supply Chain Management**, 35/3: 33-39 (1999).

37. Kocakalay, Ş.,Özdemir M.S. ve Işık A., “Analitik Serim Süreci Tekniği ile Pazar Payı Tahmini”, *Yöneylem Araştırması, Endüstri Mühendisliği – XXIV Ulusal Kongresi*, Gaziantep-Adana, 15-18 Haziran, 41-46 (2004).

EKLER

EK-1 Anket

Aşağıdaki sorular “Firmamız için en uygun tedarikçinin seçilmesi” adlı bir çalışma için hazırlanmıştır. Bu çalışmanın sağlıklı sonuçlar verebilmesi için soruların dikkatli ve titiz bir şekilde yanıtlanması gerekmektedir. Bu ankete katıldığınız için teşekkür ederiz.

Sorular ikili karşılaştırmalar şeklinde hazırlanmış olup herhangi 2 ögenin başka bir ögeye göre etki değerlerinin belirlenmesi istenmektedir.

Örnek 1:

Aşağıdaki öğelerin “En uygun tedarikçinin seçilmesi”ne etkilerini ikili olarak karşılaştırınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

Firmanın Üretim Yapısı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Firmanın Ekonomik Yapısı
------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--------------------------

Tedarikçi firmanın üretim yapısının en uygun tedarikçinin seçilmesinde tedarikçi firmanın ekonomik yapısına göre biraz daha fazla önemli olduğunu düşünüyorsanız sol tarafta yer alan 7 seçeneğinin aşağıdakine benzer şekilde işaretlenmesi gerekmektedir.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

Firmanın Üretim Yapısı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Firmanın Ekonomik Yapısı
------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--------------------------

EK-1 (Devam) Anket

Aksi şekilde firmanın ekonomik yapısı, üretim yapısına göre aşırı derecede fazla önemli olduğunu düşünüyorsanız sağ tarafta yer alan 9 seçeneğinin işaretlenmesi gerekmektedir.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

Firmanın Üretim Yapısı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Firmanın Ekonomik Yapısı
------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--------------------------

1. Aşağıdaki öğelerin “En uygun tedarikçinin seçilmesine”ne etkilerini ikili olarak karşılaştırınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

Firmanın Ekonomik Yapısı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Firmanın Üretim Yeteneği
Firmanın Ekonomik Yapısı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Firmanın Kalite Yapısı
Firmanın Ekonomik Yapısı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Firmanın Yapısı
Firmanın Üretim Yeteneği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Firmanın Kalite Yapısı
Firmanın Üretim Yeteneği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Firmanın Yapısı
Firmanın Kalite Yapısı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Firmanın Yapısı

2. Malzeme, servis ve bakım fiyatlarının piyasa fiyatlarına uygunluğu kriterine göre “alternatifleri” karşılaştırınız.

EK-1 (Devam) Anket

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

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

3. Coğrafik yayılım ve perakende satış kriterine göre “alternatifleri” karşılaştırınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

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

4. Servis hizmet alanı kriterine göre “alternatifleri” karşılaştırınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

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

5. Tedarikçinin pazar payı kriterine göre “alternatifleri” karşılaştırınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

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

EK-1 (Devam) Anket

6. Ekipman durumu kriterine göre “alternatifleri” karşılaştırınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

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

7. Firmanın teknik kabiliyeti kriterine göre “alternatifleri” karşılaştırınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

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

8. Malzeme temin süresi kriterine göre “alternatifleri” karşılaştırınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

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

9. Miktar uygunluğu kriterine göre “alternatifleri” karşılaştırınız.

EK-1 (Devam) Anket

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

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

10. Taşıma – paketleme kabiliyeti kriterine göre “alternatifleri” karşılaştırınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

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

11. Teslim tarihine uygunluk kriterine göre “alternatifleri” karşılaştırınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

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

12. İletişim kabiliyeti kriterine göre “alternatifleri” karşılaştırınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

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

EK-1 (Devam) Anket

13. Personel eğitim durumu kriterine göre “alternatifleri” karşılaştırınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

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

14. Referanslar kriterine göre “alternatifleri” karşılaştırınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

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

15. Sektörde kaç yıldır faaliyet gösterdiği kriterine göre “alternatifleri” karşılaştırınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

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

EK-1 (Devam) Anket

16. Servis kabiliyeti kriterine göre “alternatifleri” karşılaştırınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

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

17. Teknolojik bilgi yeteneği kriterine göre “alternatifleri” karşılaştırınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

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

18. Kalite felsefesi kriterine göre “alternatifleri” karşılaştırınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

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

EK1 (Devam) Anket

19. Çözüm üretme ve doğru yanıt verebilme kriterine göre “alternatifleri” karşılaştırınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

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

20. Malzemenin uygunluğu kriterine göre “alternatifleri” karşılaştırınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

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

21. Tutarlı sevkiyat kriterine göre “alternatifleri” karşılaştırınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

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

22. Aşağıdaki öğelerin “Teslim Tarihine Uygunluk”a etkilerini ikili olarak karşılaştırınız.

EK-1 (Devam) Anket

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

Malzeme Temin Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Taşıma – Paketleme Kabiliyeti
----------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------------------------

23. Aşağıdaki öğelerin “Tutarlı Sevkiyat”a etkilerini ikili olarak karşılaştırınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

Firmanın Teknik Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Taşıma – Paketleme Kabiliyeti
----------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------------------------

24. Aşağıdaki öğelerin “Çözüm Üretme ve Doğru Yanıt Verebilme”ye etkilerini ikili olarak karşılaştırınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

Teknolojik Bilgi Yeteneği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Personel Eğitim Durumu
---------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------------------------

25. Aşağıdaki öğelerin “Servis Kabiliyeti ”ne etkilerini ikili olarak karşılaştırınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

Ekipman Durumu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Firmanın Teknik Kabiliyeti
----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----------------------------

26. Aşağıdaki öğelerin “Firmanın Teknik Kabiliyeti”ne etkilerini ikili olarak karşılaştırınız.

EK-1 (Devam) Anket

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

Personel Eğitim Durumu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknolojik Bilgi Yeteneği
------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---------------------------

27. Firma kalite yapısı için aşağıdaki ikili karşılaştırmaları yapınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

ALT	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	FÜY
ALT	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	FY
FÜY	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	FY

28. Firmanın üretim yeteneği için aşağıdaki ikili karşılaştırmaları yapınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

ALT	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	FÜY
ALT	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	FY
FÜY	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	FY

29. Firmanın yapısı için aşağıdaki ikili karşılaştırmaları yapınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

ALT	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	FÜY
ALT	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	FY
FÜY	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	FY

EK-1 (Devam) Anket

30. A alternatifine göre “Firmanın Ekonomik Yapısı”ölçütlerini ikili olarak karşılaştırınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

Malzeme Fiyatının Piyasaya Uygunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Coğrafik Yayılım ve Parekende Satış
Malzeme Fiyatının Piyasaya Uygunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Servis Hizmet Alanı
Malzeme Fiyatının Piyasaya Uygunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tedarikçinin Pazar Payı
Coğrafik Yayılım ve Parekende Satış	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Servis Hizmet Alanı
Coğrafik Yayılım ve Parekende Satış	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tedarikçinin Pazar Payı
Servis Hizmet Alanı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tedarikçinin Pazar Payı

EK-1 (Devam) Anket

31. B alternatifine göre “Firmanın Ekonomik Yapısı”ölçütlerini ikili olarak karşılaştırınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

Malzeme Fiyatının Piyasaya Uygunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Coğrafik Yayılım ve Parekende Satış
Malzeme Fiyatının Piyasaya Uygunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Servis Hizmet Alanı
Malzeme Fiyatının Piyasaya Uygunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tedarikçinin Pazar Payı
Coğrafik Yayılım ve Parekende Satış	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Servis Hizmet Alanı
Coğrafik Yayılım ve Parekende Satış	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tedarikçinin Pazar Payı
Servis Hizmet Alanı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tedarikçinin Pazar Payı

EK-1 (Devam) Anket

32. C alternatifine göre “Firmanın Ekonomik Yapısı”ölçütlerini ikili olarak karşılaştırınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

Malzeme Fiyatının Piyasaya Uygunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Coğrafik Yayılım ve Parekende Satış
Malzeme Fiyatının Piyasaya Uygunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Servis Hizmet Alanı
Malzeme Fiyatının Piyasaya Uygunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tedarikçinin Pazar Payı
Coğrafik Yayılım ve Parekende Satış	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Servis Hizmet Alanı
Coğrafik Yayılım ve Parekende Satış	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tedarikçinin Pazar Payı
Servis Hizmet Alanı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tedarikçinin Pazar Payı

EK-1 (Devam) Anket

33. A alternatifine göre “Firmanın Üretim Yeteneği” ölçütlerini ikili olarak karşılaştırınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

Ekipman Durumu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Firmanın Teknik Kabiliyeti
Ekipman Durumu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Malzeme Temin Süresi
Ekipman Durumu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Miktar Uygunluğu
Ekipman Durumu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Taşıma – Paketleme Kabiliyeti
Ekipman Durumu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teslim Tarihine Uygunluk
Firmanın Teknik Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Malzeme Temin Süresi
Firmanın Teknik Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Miktar Uygunluğu
Firmanın Teknik Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Taşıma – Paketleme Kabiliyeti
Firmanın Teknik Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teslim Tarihine Uygunluk
Malzeme Temin Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Miktar Uygunluğu
Malzeme Temin Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Taşıma – Paketleme Kabiliyeti
Malzeme Temin Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teslim Tarihine Uygunluk
Miktar Uygunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Taşıma – Paketleme Kabiliyeti
Miktar Uygunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teslim Tarihine Uygunluk
Taşıma – Paketleme Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teslim Tarihine Uygunluk

EK-1 (Devam) Anket

34. B alternatifine göre “Firmanın Üretim Yeteneği” ölçütlerini ikili olarak karşılaştırınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

Ekipman Durumu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Firmanın Teknik Kabiliyeti
Ekipman Durumu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Malzeme Temin Süresi
Ekipman Durumu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Miktar Uygunluğu
Ekipman Durumu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Taşıma – Paketleme Kabiliyeti
Ekipman Durumu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teslim Tarihine Uygunluk
Firmanın Teknik Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Malzeme Temin Süresi
Firmanın Teknik Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Miktar Uygunluğu
Firmanın Teknik Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Taşıma – Paketleme Kabiliyeti
Firmanın Teknik Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teslim Tarihine Uygunluk
Malzeme Temin Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Miktar Uygunluğu
Malzeme Temin Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Taşıma – Paketleme Kabiliyeti
Malzeme Temin Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teslim Tarihine Uygunluk
Miktar Uygunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Taşıma – Paketleme Kabiliyeti
Miktar Uygunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teslim Tarihine Uygunluk
Taşıma – Paketleme Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teslim Tarihine Uygunluk

EK-1 (Devam) Anket

35. C alternatifine göre “Firmanın Üretim Yeteneği” ölçütlerini ikili olarak karşılaştırınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

Ekipman Durumu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Firmanın Teknik Kabiliyeti
Ekipman Durumu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Malzeme Temin Süresi
Ekipman Durumu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Miktar Uygunluğu
Ekipman Durumu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Taşıma – Paketleme Kabiliyeti
Ekipman Durumu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teslim Tarihine Uygunluk
Firmanın Teknik Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Malzeme Temin Süresi
Firmanın Teknik Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Miktar Uygunluğu
Firmanın Teknik Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Taşıma – Paketleme Kabiliyeti
Firmanın Teknik Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teslim Tarihine Uygunluk
Malzeme Temin Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Miktar Uygunluğu
Malzeme Temin Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Taşıma – Paketleme Kabiliyeti
Malzeme Temin Süresi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teslim Tarihine Uygunluk
Miktar Uygunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Taşıma – Paketleme Kabiliyeti
Miktar Uygunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teslim Tarihine Uygunluk
Taşıma – Paketleme Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teslim Tarihine Uygunluk

EK-1 (Devam) Anket

36. A alternatifine göre “Firmanın Genel ve Organizasyon Yapısı” ölçütlerini ikili olarak karşılaştırınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

İletişim Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Personel Eğitim Durumu
İletişim Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Referanslar
İletişim Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sektörde Kaç Yıldır Faaliyet Gösterdiği
İletişim Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Servis Kabiliyeti
İletişim Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknolojik Bilgi Yeteneği
Personel Eğitim Durumu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Referanslar
Personel Eğitim Durumu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sektörde Kaç Yıldır Faaliyet Gösterdiği
Personel Eğitim Durumu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Servis Kabiliyeti
Personel Eğitim Durumu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknolojik Bilgi Yeteneği
Referanslar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sektörde Kaç Yıldır Faaliyet Gösterdiği
Referanslar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Servis Kabiliyeti
Referanslar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknolojik Bilgi Yeteneği
Sektörde Kaç Yıldır Faaliyet Gösterdiği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Servis Kabiliyeti
Sektörde Kaç Yıldır Faaliyet Gösterdiği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknolojik Bilgi Yeteneği
Servis Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknolojik Bilgi Yeteneği

EK-1 (Devam) Anket

37. B alternatifine göre “Firmanın Genel ve Organizasyon Yapısı” ölçütlerini ikili olarak karşılaştırınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

İletişim Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Personel Eğitim Durumu
İletişim Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Referanslar
İletişim Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sektörde Kaç Yıldır Faaliyet Gösterdiği
İletişim Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Servis Kabiliyeti
İletişim Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknolojik Bilgi Yeteneği
Personel Eğitim Durumu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Referanslar
Personel Eğitim Durumu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sektörde Kaç Yıldır Faaliyet Gösterdiği
Personel Eğitim Durumu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Servis Kabiliyeti
Personel Eğitim Durumu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknolojik Bilgi Yeteneği
Referanslar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sektörde Kaç Yıldır Faaliyet Gösterdiği
Referanslar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Servis Kabiliyeti
Referanslar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknolojik Bilgi Yeteneği
Sektörde Kaç Yıldır Faaliyet Gösterdiği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Servis Kabiliyeti
Sektörde Kaç Yıldır Faaliyet Gösterdiği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknolojik Bilgi Yeteneği
Servis Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknolojik Bilgi Yeteneği

EK-1 (Devam) Anket

38. C alternatifine göre “Firmanın Genel ve Organizasyon Yapısı” ölçütlerini ikili olarak karşılaştırınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

İletişim Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Personel Eğitim Durumu
İletişim Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Referanslar
İletişim Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sektörde Kaç Yıldır Faaliyet Gösterdiği
İletişim Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Servis Kabiliyeti
İletişim Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknolojik Bilgi Yeteneği
Personel Eğitim Durumu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Referanslar
Personel Eğitim Durumu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sektörde Kaç Yıldır Faaliyet Gösterdiği
Personel Eğitim Durumu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Servis Kabiliyeti
Personel Eğitim Durumu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknolojik Bilgi Yeteneği
Referanslar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sektörde Kaç Yıldır Faaliyet Gösterdiği
Referanslar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Servis Kabiliyeti
Referanslar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknolojik Bilgi Yeteneği
Sektörde Kaç Yıldır Faaliyet Gösterdiği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Servis Kabiliyeti
Sektörde Kaç Yıldır Faaliyet Gösterdiği	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknolojik Bilgi Yeteneği
Servis Kabiliyeti	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Teknolojik Bilgi Yeteneği

EK-1 (Devam) Anket

39. A alternatifine göre “Firmanın Kalite Yapısı”ölçütlerini ikili olarak karşılaştırınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

Kalite Felsefesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Çözüm Üretim ve Doğru Yanıt Verebilme
Kalite Felsefesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Malzemenin Uygunluğu
Kalite Felsefesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tutarlı Sevkiyat
Çözüm Üretim ve Doğru Yanıt Verebilme	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Malzemenin Uygunluğu
Çözüm Üretim ve Doğru Yanıt Verebilme	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tutarlı Sevkiyat
Malzemenin Uygunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tutarlı Sevkiyat

EK-1 (Devam) Anket

40. B alternatifine göre “Firmanın Kalite Yapısı”ölçütlerini ikili olarak karşılaştırınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

Kalite Felsefesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Çözüm Üretim ve Doğru Yanıt Verebilme
Kalite Felsefesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Malzemenin Uygunluğu
Kalite Felsefesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tutarlı Sevkiyat
Çözüm Üretim ve Doğru Yanıt Verebilme	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Malzemenin Uygunluğu
Çözüm Üretim ve Doğru Yanıt Verebilme	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tutarlı Sevkiyat
Malzemenin Uygunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tutarlı Sevkiyat

EK-1 (Devam) Anket

41. C alternatifine göre “Firmanın Kalite Yapısı”ölçütlerini ikili olarak karşılaştırınız.

1=eşit 3=biraz daha fazla 5=daha fazla 7=çok daha fazla 9=aşırı derecede fazla

Kalite Felsefesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Çözüm Üretme ve Doğru Yanıt Verebilme
Kalite Felsefesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Malzemenin Uygunluğu
Kalite Felsefesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tutarlı Sevkiyat
Çözüm Üretme ve Doğru Yanıt Verebilme	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Malzemenin Uygunluğu
Çözüm Üretme ve Doğru Yanıt Verebilme	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tutarlı Sevkiyat
Malzemenin Uygunluğu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tutarlı Sevkiyat

EK-2 Yanıtlar

<i>İkili olarak karşılaştırılan ölçütler</i>	<i>I. Yanıtlar</i>	<i>II. Yanıtlar</i>	<i>III. Yanıtlar</i>	<i>Geometrik Ortalama</i>
FEY – FÜY	2	3	1	1,817
FEY – FKY	2	2	3	2,289
FEY – FY	2	4	1	2
FÜY – FKY	1/8	1/2	1/5	0,232
FÜY – FY	4	6	1/2	2,289
FKY – FY	1/3	1/3	1	0,480
2				
A – B	1/5	1/4	1/5	0,215
A – C	1/4	1/7	1/3	0,228
B – C	1/2	1/2	1/3	0,436
3				
A – B	2	3	1/2	1,442
A – C	1/4	1	1/2	0,5
B – C	1/2	1/3	1/2	0,436
4				
A – B	1/2	2	1	1,000
A – C	1	1/3	1/5	0,405
B – C	1/2	1/2	1/4	0,396
5				
A – B	1	1	3	1,442
A – C	½	½	1/4	0,396
B – C	¼	1/3	1/5	0,246
6				
A – B	½	1/3	1/6	0,302

EK-2 (Devam) Yanıtlar

A – C	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	5	0,854
B – C	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{7}$	0,242
7				
A – B	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{2}$	0,793
A – C	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{3}$	0,262
B – C	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{5}$	0,246
8				
A – B	4	$\frac{1}{2}$	3	1,817
A – C	2	4	3	2,884
B – C	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{2}$	2	0,550
9				
A – B	1	2	$\frac{1}{2}$	1
A – C	3	2	4	2,884
B – C	7	2	3	3,476
10				
A – B	3	1	$\frac{1}{2}$	0,531
A – C	2	1	3	1,817
B – C	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{5}$	2,292
11				
A – B	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	0,246
A – C	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	1	0,391
B – C	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	0,246
12				
A – B	2	1	$\frac{1}{3}$	0,843
A – C	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	0,629
B – C	3	1	$\frac{1}{3}$	1

EK-2 (Devam) Yanıtlar

13				
A – B	$\frac{1}{2}$	2	$\frac{1}{5}$	1,259
A – C	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	0,262
B – C	3	2	6	3,301
14				
A – B	3	5	3	3,556
A – C	2	3	$\frac{1}{5}$	1,062
B – C	3	$\frac{1}{2}$	3	1,657
15				
A – B	2	5	$\frac{1}{3}$	1,493
A – C	3	2	4	2,884
B – C	2	3	$\frac{1}{2}$	1,442
16				
A – B	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{7}$	0,211
A – C	$\frac{1}{4}$	3	$\frac{1}{2}$	0,721
B – C	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{4}$	0,228
17				
A – B	$\frac{1}{3}$	2	4	1,386
A – C	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{5}$	0,140
B – C	$\frac{1}{4}$	2	$\frac{1}{2}$	0,629
18				
A – B	3	3	$\frac{1}{3}$	1,442
A – C	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	2	0,550
B – C	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{5}$	0,211
19				
A – B	2	$\frac{1}{2}$	3	1,442

EK-2 (Devam) Yanıtlar

A – C	1/5	1/4	1/7	0,192
B – C	1/3	5	1/2	0,941
20				
A – B	1/3	2	1/4	0,550
A – C	1/7	1/2	1/4	0,261
B – C	1/3	1/5	1/2	0,321
21				
A – B	1/2	1/6	1/3	0,288
A – C	2	1/3	3	1,259
B – C	3	7	5	4,717
22				
FÜY3 – FÜY5	9	5	7	6,804
23				
FÜY2 – FÜY5	1/3	2	1/2	0,669
24				
FY6 – FY2	1/4	3	1/2	0,721
25				
FÜY1 – FÜY2	7	8	3	5,517
26				
FY6 – FY2	2	4	1/3	1,386
27				
ALT – FÜY	5	3	1/2	1,957
ALT – FY	2	2	3	2,289
FÜY – FY	3	4	1/3	1,587

EK-2 (Devam) Yanıtlar

28				
ALT – FÜY	1/2	1/3	3	0,793
ALT – FY	3	1/3	4	1,587
FÜY – FY	1	2	6	2,289
29				
ALT – FÜY	1/5	1/4	1/7	0,192
ALT – FY	1/3	5	1/2	0,941
FÜY – FY	3	1/5	2	1,062
30				
FEY1 – FEY2	2	5	3	3,107
FEY1 – FEY3	5	3	6	4,481
FEY1 – FEY4	8	5	2	4,308
FEY2 – FEY3	3	½	5	1,957
FEY2 – FEY4	2	5	1/3	1,493
FEY3 – FEY4	2	3	1/2	1,442
31				
FEY1 – FEY2	3	4	7	4,379
FEY1 – FEY3	4	2	3	2,884
FEY1 – FEY4	7	6	3	5,013
FEY2 – FEY3	3	½	4	1,817
FEY2 – FEY4	5	3	1/2	1,957
FEY3 – FEY4	3	4	1/3	1,587
32				
FEY1 – FEY2	4	4	6	4,578
FEY1 – FEY3	2	4	3	2,884
FEY1 – FEY4	5	4	2	3,419
FEY2 – FEY3	½	1/3	3	0,793
FEY2 – FEY4	3	1/3	4	1,587

EK-2 (Devam) Yanıtlar

FEY3 – FEY4	$\frac{1}{2}$	3	2	1,442
33				
FÜY1 – FÜY2	$\frac{1}{2}$	3	2	1,442
FÜY1 – FÜY3	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{7}$	0,135
FÜY1 – FÜY4	$\frac{1}{3}$	2	$\frac{1}{2}$	0,669
FÜY1 – FÜY5	$\frac{1}{5}$	3	7	1,613
FÜY1 – FÜY6	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{7}$	0,135
FÜY2 – FÜY3	2	$\frac{1}{3}$	5	1,493
FÜY2 – FÜY4	4	2	$\frac{1}{2}$	1,587
FÜY2 – FÜY5	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{5}$	0,242
FÜY2 – FÜY6	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	0,321
FÜY3 – FÜY4	2	$\frac{1}{3}$	3	1,259
FÜY3 – FÜY5	5	2	$\frac{1}{4}$	1,357
FÜY3 – FÜY6	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{7}$	0,211
FÜY4 – FÜY5	$\frac{1}{4}$	3	$\frac{1}{2}$	0,721
FÜY4 – FÜY6	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{4}$	0,228
FÜY5 – FÜY6	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{3}$	0,321
34				
FÜY1 – FÜY2	$\frac{1}{3}$	2	4	1,386
FÜY1 – FÜY3	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{5}$	0,140
FÜY1 – FÜY4	$\frac{1}{4}$	2	$\frac{1}{2}$	0,629
FÜY1 – FÜY5	$\frac{1}{3}$	2	5	1,493
FÜY1 – FÜY6	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{8}$	0,140
FÜY2 – FÜY3	3	$\frac{1}{2}$	4	1,817
FÜY2 – FÜY4	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{5}$	2	0,510
FÜY2 – FÜY5	2	$\frac{1}{2}$	3	1,442
FÜY2 – FÜY6	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{7}$	0,192
FÜY3 – FÜY4	$\frac{1}{3}$	5	$\frac{1}{2}$	0,941
FÜY3 – FÜY5	3	$\frac{1}{5}$	2	1,062
FÜY3 – FÜY6	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{9}$	0,194

EK-2 (Devam) Yanıtlar

FÜY4 – FÜY5	1/4	3	1/3	0,629
FÜY4 – FÜY6	1/6	1/3	1/5	0,223
FÜY5 – FÜY6	1/3	¼	1/5	0,255
35				
FÜY1 – FÜY2	3	3	1/3	1,442
FÜY1 – FÜY3	¼	1/3	2	0,550
FÜY1 – FÜY4	1/3	1/7	1/5	0,211
FÜY1 – FÜY5	1/3	3	5	1,709
FÜY1 – FÜY6	1/3	1/7	1/5	0,211
FÜY2 – FÜY3	2	1/3	1/4	0,550
FÜY2 – FÜY4	¼	1/3	5	0,746
FÜY2 – FÜY5	2	1/3	2	0,100
FÜY2 – FÜY6	1/3	½	1/5	0,321
FÜY3 – FÜY4	1/3	3	1/4	0,629
FÜY3 – FÜY5	3	1/3	3	1,442
FÜY3 – FÜY6	½	1/7	1/9	0,199
FÜY4 – FÜY5	1/3	2	1/4	0,550
FÜY4 – FÜY6	1/7	½	1/4	0,261
FÜY5 – FÜY6	1/3	1/5	1/2	0,321
36				
FY1 – FY2	1/5	6	3	1,532
FY1 – FY3	1/3	3	5	1,709
FY1 – FY4	2	3	1/6	1
FY1 – FY5	1/3	1/7	1/5	0,211
FY1 – FY6	3	½	2	1,442
FY2 – FY3	1/3	1/7	3	0,519
FY2 – FY4	1/6	5	3	1,357
FY2 – FY5	1/3	4	1/5	0,643
FY2 – FY6	3	2	1/3	1,259
FY3 – FY4	½	2	1/2	0,793

EK-2 (Devam) Yanıtlar

FY3 – FY5	7	3	5	4,717
FY3 – FY6	1/3	1/7	1/2	0,287
FY4 – FY5	½	1/3	2	0,669
FY4 – FY6	1/3	4	1/5	0,643
FY5 – FY6	3	1/3	2	1,259
37				
FY1 – FY2	¼	5	3	1,553
FY1 – FY3	1/3	3	4	1,587
FY1 – FY4	4	3	1/5	1,338
FY1 – FY5	1/3	1/7	1/5	0,211
FY1 – FY6	3	1/3	2	1,259
FY2 – FY3	1/3	1/5	2	0,510
FY2 – FY4	1/4	3	3	1,310
FY2 – FY5	1/2	5	3	1,957
FY2 – FY6	5	2	1/2	1,709
FY3 – FY4	1/3	2	1/2	0,669
FY3 – FY5	5	3	7	4,717
FY3 – FY6	1/3	1/5	1/2	0,321
FY4 – FY5	1/2	½	4	1
FY4 – FY6	1/3	3	1/3	0,669
FY5 – FY6	3	½	2	1,442
38				
FY1 – FY2	1/3	4	3	1,587
FY1 – FY3	1/3	4	3	1,587
FY1 – FY4	4	3	1/3	1,587
FY1 – FY5	1/3	1/8	1/4	0,542
FY1 – FY6	4	½	2	1,587
FY2 – FY3	1/3	1/3	2	0,669
FY2 – FY4	¼	4	3	1,442
FY2 – FY5	½	5	5	1,709

EK-2 (Devam) Yanıtlar

FY2 – FY6	4	3	1/3	1,587
FY3 – FY4	1/3	3	1/5	0,584
FY3 – FY5	6	3	8	5,241
FY3 – FY6	1/5	¼	1/2	0,292
FY4 – FY5	1/3	½	4	0,873
FY4 – FY6	1/7	3	1/3	0,519
FY5 – FY6	5	½	2	1,709
39				
FKY1 – FKY2	1/4	1/5	1/2	0,292
FKY1 – FKY3	1/5	1/5	1/4	0,215
FKY1 – FKY4	1/3	1/3	1/4	0,302
FKY2 – FKY3	1/2	1/3	1/7	0,287
FKY2 – FKY4	2	1/3	1/2	0,669
FKY3 – FKY4	4	7	5	5,192
40				
FKY1 – FKY2	1/4	1/7	1/2	0,261
FKY1 – FKY3	1/5	1/5	1/3	0,237
FKY1 – FKY4	1/3	½	1/4	0,346
FKY2 – FKY3	1/2	1/5	1/7	0,242
FKY2 – FKY4	2	1/3	1/2	0,669
FKY3 – FKY4	3	5	3	4,217
41				
FKY1 – FKY2	1/5	1/3	1/4	0,255
FKY1 – FKY3	1/5	½	1/3	0,321
FKY1 – FKY4	1/5	½	1/4	0,299
FKY2 – FKY3	1/2	1/3	1/5	0,321
FKY2 – FKY4	2	½	1/7	0,519
FKY3 – FKY4	2	5	4	3,419

EK-2 (Devam) Yanıtlar

FEY: Firmanın Ekonomik Yapısı

FÜY: Firmanın Üretim Yeteneği

FY : Firmanın Genel ve Organizasyon Yapısı

FKY: Firmanın Kalite Yapısı

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : KEÇECİ, Utkan
 Uyruğu : T.C.
 Doğum tarihi ve yeri : 07.12.1977 Artvin
 Medeni hali : Bekar
 Telefon : 0 (532) 493 52 72
 e-mail : utkankececi@yahoo.com

Eğitim Derece

Eğitim Birimi

Mezuniyet Tarihi

Yüksek lisans	Gazi Üniversitesi /Endustri Mühendisliği	2006
Lisans	Gazi Üniversitesi/Endustri Mühendisliği	2002
Lise	Kocatepe Mimar Kemal Lisesi	1994

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2002-2006	Uran Çelik Kapi LTD. ŞTİ.	Şirket Müdürü

Yabancı Dil

İngilizce

Hobiler

Bilardo, Bilgisayar , Basketbol