

**MOBİLYA ENDÜSTRİSİNDE ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ (AHP) YÖNTEMİ
İLE KURULUŞ YERİ SEÇİMİ**

Erol İMREN

**Bartın Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalında
Yüksek Lisans Tezi
Olarak Hazırlanmıştır**

BARTIN

Haziran 2011

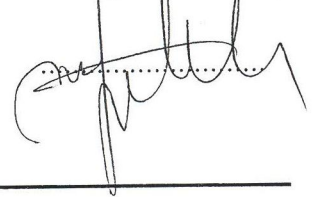
KABUL:

Erol İMREN tarafından hazırlanan "MOBİLYA ENDÜSTRİSİNDE ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ YÖNTEMİ İLE KURULUŞ YERİ SEÇİMİ" başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından değerlendirilerek, Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliğiyle (veya oyçokluğuyla) kabul edilmiştir. 27/06/2011

Başkan: Prof. Dr. Selman KARAYILMAZLAR (BÜ)

Üye : Doç. Dr. Alper AYTEKİN (BÜ)

Üye : Yrd. Doç. Dr. Yıldız ÇABUK (BÜ)



ONAY:

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım **30.6/2011**



Doç. Dr. Ali Naci TANKUT
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”

Erol İMREN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

MOBİLYA ENDÜSTRİSİNDE ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ (AHP) YÖNTEMİ İLE KURULUŞ YERİ SEÇİMİ

Erol İMREN

Bartın Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Selman KARAYILMAZLAR

Haziran 2011, 85 sayfa

İşletme başarısı, yeni bir işletme kuruluş fikrinin doğuşundan işletmenin kurulup faaliyete geçtiği tüm süreçlerde alınan kararların isabetli ve doğru olmasına bağlıdır. Bu bakımından, işletme kuruluş yeri seçimi kararı daha başlangıçta stratejik bir öneme sahiptir. Yanlış kuruluş yeri seçimi gelecekte işletmeyi değiştirilmesi ve geri dönülmesi zor bir duruma ve ilave maliyetlere katlanmaya maruz bırakacaktır. Optimal kuruluş yeri seçiminde birçok sayısal yöntemlerden yararlanılmaktadır. Bunlar arasında, çok kriterli karar verme ilkesine dayanan Analitik Hiyerarşi Prosesi biraz daha gelişmiş yeni yöntemlerdendir.

Bu çalışmada, orman sanayi sektörünün bir alt kolu olan mobilya endüstrisinde optimal işletme kuruluş yeri seçimi problemi araştırma konusu olarak ele alınmıştır. Öncelikle, işletme kuruluş yeri seçiminde kullanılan yöntemler hakkında bilgiler verilmiştir. Daha sonra problemin çözümü için sürece etkisi olan kriterler belirlenmiştir. Bu kriterler ekonomi, üretim, pazar payı ve çevredir. Kuruluş yeri olarak ise Amasya, Bayburt, Çorum ve Karabük illeri seçilmiştir. AHP tabanlı problem Expert Choice (EC) programı kullanılarak çözülmüş,

ÖZET (devam ediyor)

sonuçlar irdelenmiş ve duyarlılık analizleri yapılmıştır. Neticede kullanılan kriterlerden ekonomi %55 ile en önemli faktör olmuş ve en uygun işletme kuruluş yeri seçimi olarak da Karabük ili önerilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Kuruluş Yeri Seçimi, Karar Verme, Analitik Hiyerarşi Prosesi

Bilim Kodu: 502.08.02

ABSTRACT

M.Sc Thesis

SELECTION OF ESTABLISHMENT PLACE USING ANALYTICAL HIERARCHY METHOD (AHP) IN FURNITURE INDUSTRY

Erol İMREN

**Bartın University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Forest Industry Engineering**

Thesis Advisor: Prof. Dr. Selman KARAYILMAZLAR

June 2011, 85 pages

The success of an enterprise depends on the decisions made from the beginning of establishment idea and the whole establishment processes being right and on target. For this reason, the decision making regarding the selection of establishment place of the enterprise has a strategic importance in the beginning. Wrong selection of establishment place makes the enterprise face very difficult situations and cause additional cost. For optimal decision for the selection of establishment place, there are various numerical methods. Among those, analytical hierarchy process, based on the multiple criteria decision making principle, is a fairly developed and new method.

In this study, optimal establishment place selection problem in furniture industry, one of the subsectors in forest industry, has been investigated. First of all, information is given regarding method used for the selection of establishment place. Later the criteria affecting the problem solving process have been determined. The criteria were as the economy, production, market share and environment. For the establishment place, Amasya, Bayburt, Çorum and Karabük

ABSTRACT (continued)

vicinities have been selected. AHP based problem was solved using expert choice (EC) software. The results were compared and sensitivity analysis was carried out. As a result, the economy was determined as the most important factor as 55% and the most appropriate place for establishment was recommended as Karabük.

Key Words: Establishment Place Selection, Decision Making, Analytic Hierarchy Process.

Science Code: 502.08.02

TEŞEKKÜR

“Mobilya Endüstrisinde Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) Yöntemi İle Kuruluş Yeri Seçimi” adlı bu çalışma, BÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olarak hazırlanmıştır. Yüksek Lisans tez konumun belirlenmesinde ve çalışmanın hazırlanması esnasında yakın ilgi ve desteğini gördüğüm, tezin bilimsel danışmanlığını üstlenen kıymetli hocam Prof. Dr. Selman KARAYILMAZLAR’a teşekkür eder ve minnet duygularımı sunarım.

Tezimi inceleyerek değerli katkılarını esirgemeyen jüri üyeleri hocalarım Doç. Dr. Alper AYTEKİN ve Yrd. Doç. Dr. Yıldız ÇABUK’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca tez çalışmamda bana yardımcı olan Yrd. Doç. Dr. Saadettin Murat ONAT ve Arş. Gör. Rıfat KURT’a teşekkürü bir borç bilirim.

Bugüne kadar her türlü konuda maddi ve manevi desteği sağlayan ve her zaman yanımda olan AİLEME en içten teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmanın, ileride bu konuda yapılacak olan çalışmalara ışık tutması ve ilgilenenlere yol gösterici olmasını dilerim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL.....	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
TABLOLAR DİZİNİ.....	xiii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xv
BÖLÜM 1 GENEL BİLGİLER.....	1
1.1 GİRİŞ.....	1
1.2 KURULUŞ YERİ SEÇİMİ.....	3
1.2.1 İşletme Kuruluş Yeri Seçimine Etkisi Olabilecek Faktörler.....	5
1.2.2 Kuruluş Yeri Seçiminde Bilgi Kaynakları ve Değerleme Metotları.....	8
1.2.2.1 Tartılandırma Yöntemi.....	9
1.2.2.2 Kar Karşılaştırma Yöntemi.....	10
1.2.2.3 Başa Baş Noktası Yöntemi.....	10
1.2.2.4 Sayısal Olmayan Değerleme Yöntemleri.....	11
1.3 KARAR VE KARAR VERME.....	11
1.3.1 Karar Vermede Ana Kavramlar.....	13
1.3.2 Karar Vermede Süreç ve Karar Tipleri.....	14
1.3.3 Çok Kriterli Karar Verme (ÇKVV) Yöntemleri.....	15
1.3.3.1 Tek Amaçlı Karar Verme.....	16
1.3.3.2 Çok Amaçlı Karar Verme.....	16
1.3.3.3 Çok Ölçütlü Karar Verme.....	16
1.3.4 ÇKVV Yöntemlerinin Karakteristik Özellikleri.....	17

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
1.4 ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ (AHP).....	18
1.4.1 Analitik Hiyerarşi Prosesinin Aksiyomları ve Teoremleri.....	19
1.4.2 Analitik Hiyerarşi Yönteminin Kuralları ve Evreleri.....	21
1.4.3 Karar Probleminin Hiyerarşisinin Kurulması	22
1.4.4 İkili Karşılaştırma Matrislerinin Elde Edilmesi	23
1.4.4.1 Temel Ölçek Kullanımı.....	23
1.4.4.2 İkili Karşılaştırmalar Matrisi.....	24
1.4.4.3 AHP Kriterlerinin ve Seçeneklerinin Önem Değerleri	26
1.4.5 AHP’ de Tutarlılığın Kontrolü ve Duyarlılık Analizi.	29
1.4.6 AHP’ nin Üstün ve Zayıf Yönleri.	31
BÖLÜM 2 MATERYAL VE METOT.....	35
2.1 MATERYAL.....	35
2.2 METOT.....	36
BÖLÜM 3 UYGULAMA ve BULGULAR.....	39
3.1 AHP YÖNTEMİYLE MOBİLYA FABRİKASI KURULUŞ YERİ SEÇİMİ.....	39
3.2 DUYARLILIK ANALİZİ	60
BÖLÜM 4 SONUÇ VE ÖNERİLER.....	65
KAYNAKLAR.....	69
EK AÇIKLAMALAR A	75
ÖZGEÇMİŞ	85

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>No</u>		<u>Sayfa</u>
1.1	Başabaş noktası tekniğinde grafik.....	10
1.2	Tam hiyerarşi yapısı	23
1.3	Tam olmayan hiyerarşi yapısı	23
2.1	Kuruluş yeri hiyerarşi modeli.....	37
3.1	Mobilya fabrikası kuruluş yeri seçimi için EC hiyerarşi ekranı.....	40
3.2	EC programı önem değerleri veri girişi.....	41
3.3	EC programında ana kriterlerin ikili karşılaştırma matrisinin görünümü.....	43
3.4	Ana kriterlerin aldıkları ağırlık değerleri.....	44
3.5	Ekonomi kriterine ait alt kriterlerin aldıkları ağırlık değerleri.....	45
3.6	Arazi maliyeti ve konumu kriterinde seçeneklerin ağırlık değerleri.....	45
3.7	Kuruluş ve organizasyon maliyeti kriterinde seçeneklerin ağırlık değerleri.....	46
3.8	Ulaşım ve taşıma kriterinde seçeneklerin ağırlık değerleri.....	47
3.9	Teşvikler kriterinde seçeneklerin ağırlık değerleri.....	47
3.10	Ekonomi – seçenekler ağırlık değerleri.....	48
3.11	Üretim kriterine ait alt kriterlerin aldıkları ağırlık değerleri.....	49
3.12	Hammadde ve yardımcı madde temini kriterinde seçeneklerin ağırlık değerleri	50
3.13	İşgücü kriterinde seçeneklerin ağırlık değerleri.....	50
3.14	Kapasite kriterinde seçeneklerin ağırlık değerleri.....	51
3.15	Teknoloji kriterinde seçeneklerin ağırlık değerleri.....	52
3.16	Enerji ve su kaynaklarına yakınlık alt kriterinde seçeneklerin ağırlık değerleri	52
3.17	Üretim – seçenekler ağırlık değerleri.....	53
3.18	Pazar payı kriterine ait alt kriterlerin aldıkları ağırlık değerleri.....	53
3.19	Pazara yakınlık kriterinde seçeneklerin ağırlık değerleri.....	54
3.20	Yeni Pazar olanakları kriterinde seçeneklerin ağırlık değerleri.....	55
3.21	Pazar payı – seçenekler ağırlık değerleri.....	55
3.22	Çevre kriterine ait alt kriterlerin aldıkları ağırlık değerleri.....	56

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

<u>No</u>		<u>Sayfa</u>
3.23	Atık hammadde ve kimyasallar kriterinde seçeneklerin ağırlık değerleri.....	56
3.24	Yasal çerçeve ve yükümlülükler kriterinde seçeneklerin ağırlık değerleri.....	57
3.25	Yangın tehlikesi ve güvenlik kriterinde seçeneklerin ağırlık değerleri.....	58
3.26	İklim kriterinde seçeneklerin ağırlık değerleri.....	58
3.27	Çevre - seçenekler ağırlık değerleri.....	59
3.28	Problemin analizi sonucunda seçeneklerin ağırlık değerleri.....	60
3.29	Performans duyarlılığı grafiği.....	61
3.30	Dinamik duyarlılık grafiği.....	61
3.31	Eğim duyarlılık grafiği.....	62
3.32	Başabaş duyarlılık grafiği.....	62
3.33	Ana kriterlerin değerlerinin birbirine yaklaştırıldığındaki durum.....	63
3.34	Üretim ve çevre kriterine göre duyarlılık analizi.....	63

TABLolar DİZİNİ

<u>No</u>		<u>Sayfa</u>
1.1	AHP için kullanılan 1-9 temel ölçeği.....	24
1.2	Rastgele indeks değerleri	31
3.1	Temel ölçek.....	39
3.2	Örnek fiyat ve marka kriterleri için karşılaştırma matrisleri.....	40
3.3	Ana kriterlerin ikili karşılaştırma matrisi.....	42
3.4	Kriterlerin görelİ önem değerleri karşılaştırma soruları.....	42
3.5	Ana kriterlerin satır toplamları	43
3.6	Ekonomi kriterinin alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi.....	44
3.7	Arazi maliyeti ve konumu kriterinin seçeneklerle ikili karşılaştırma matrisi....	45
3.8	Kuruluş ve organizasyon kriterinin seçeneklerle ikili karşılaştırma matrisi.....	46
3.9	Ulaşım ve taşıma kriterinin seçeneklerle ikili karşılaştırma matrisi.....	46
3.10	Teşvikler kriterinin seçeneklerle ikili karşılaştırma matrisi.....	47
3.11	Ekonomi kriterine ait alt kriterlerinin seçeneklere göre ağırlıkları.....	48
3.12	Ekonomi kriterine göre seçeneklerin hesaplama tablosu.....	48
3.13	Üretim kriterinin alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi.....	49
3.14	Hammadde ve yardımcı madde kriterinin seçeneklerle ikili karşılaştırma matrisi.....	49
3.15	İşgücü kriterinin ikili seçeneklerle karşılaştırma matrisi.....	50
3.16	Kapasite kriterinin seçeneklerle ikili karşılaştırma matrisi.....	51
3.17	Teknoloji kriterinin seçeneklerle ikili karşılaştırma matrisi.....	51
3.18	Enerji ve su kriterinin seçeneklerle ikili karşılaştırma matrisi.....	52
3.19	Üretim kriterine ait alt kriterlerinin seçeneklere göre ağırlıkları.....	53
3.20	Pazar payı kriterinin alt kriterleriyle ikili karşılaştırma matrisi.....	53
3.21	Pazara yakınlık kriterinin seçeneklerle ikili karşılaştırma matrisi.....	54
3.22	Yeni Pazar olanakları kriterinin seçeneklerle ikili karşılaştırma matrisi.....	54
3.23	Pazar payı kriterine ait alt kriterlerinin seçeneklere göre ağırlıkları.....	55
3.24	Çevre kriterinin alt kriterleriyle ikili karşılaştırma matrisi.....	56

TABLolar DİZİNİ (devam ediyor)

<u>No</u>		<u>Sayfa</u>
3.25	Atık hammadde ve kimyasallar kriterinin seçeneklerle ikili karşılaştırma matrisi.....	56
3.26	Yasal çerçeve ve yükümlülükler kriterin seçeneklerle ikili karşılaştırma matrisi.....	57
3.27	Yangın tehlikesi ve güvenlik kriterinin seçeneklerle ikili karşılaştırma matrisi.....	57
3.28	İklim kriterinin seçeneklerle ikili karşılaştırma matrisi.....	58
3.29	Çevre kriterine ait alt kriterlerinin seçeneklere göre ağırlıkları.....	59
3.30	Karar matrisi	59

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

A	: İkili Karşılaştırmalar Matrisi
c_{ij}	: i. Elemanın j. Elemana Göre Önem Değeri
n	: Karşılaştırılan Eleman Sayısı
V	: Sütun Vektörü
W	: Özdeğer Karşılık Gelen Özvektör
w_i	: i. Elemanın Önem Değeri
λ_{max}	: İkili Karşılaştırmalar Matrisin En Büyük Özdeğeri

KISALTMALAR

ANP	: Analitik Network Prosesi
AHP	: Analitik Hiyerarşi Prosesi
CPM	: Critical Path Method
ÇKKV	: Çok Kriterli Karar Verme
EC	: Expert Choice
PERT	: Programme Evaluation Review Technique
Rİ	: Rassal İndeksi
Tİ	: Tutarlılık İndeksi
TO	: Tutarlılık Oranı
TOPSIS	: Technique For Ordered Preference By Similarities To Ideal Solution
ELECTRE	: Elimination Et Choix Traduisant La Realite

BÖLÜM 1

GENEL BİLGİLER

1.1 GİRİŞ

Günümüz artan rekabet şartları göz önüne bulundurulduğunda, işletmelerin iç ve dış pazarlarda rekabet gücünün artırılması ve sürekliliği işletmenin daha kuruluş aşamasında alınan kararlara bağlı bulunmaktadır. Kuruluş maliyeti yüksek işletmelerde kuruluş yerinin seçiminde hata yapılması durumunda işletmenin büyük zorluklarla karşılaşacağı açıkça görülür. Bu durumda işletmenin esnekliği sınırlanır ve işletmenin yerinin değişmesi gibi yöntemlerde ciddi maliyetlere ve zaman kayıplarına sebep olur. Aynı zamanda işletmedeki mamullerin taşınmasındaki ve aktarımındaki ciddi sorunlara da neden olur. Bu da işletmenin rekabet ortamında zayıf kalmasına ve güç kaybetmesine neden olmaktadır.

Endüstri işletmesi için kuruluş yeri; tedarik, üretim, depolama ve dağıtım gibi temel fonksiyonların ve buna bağlı ekonomik amaçların gerçekleştirilebileceği en uygun coğrafi yerdir (İlhan ve Burdurlu 1993). Ekonomik amaçlı bir işletme için en uygun kuruluş yeri, işletme kurulduktan sonra en düşük maliyetlerle en yüksek karlılığı sağlayabilecek şekilde üretken faaliyetlerini gerçekleştirebileceği yer olmaktadır. Şüphesiz, temel amacı büyümek ve fayda yaratmak olan işletmeler açısından en uygun kuruluş yerleri bu amaçlarını en üst düzeyde gerçekleştirebilecek bölgeler olacaktır (Aytekin ve Kaygın 2005).

Kuruluş bölgesi ve yeri seçimi yatırım kararları açısından en stratejik konulardan birisidir. Kuruluş yeri seçimi, sadece ticari açıdan önemli olamamakla birlikte gelir dağılımı, bölgesel gelişmişlik farklılıklarını etkileme, çevresel faktörler ile teşvik tedbirlerinden yararlanabilme, birbirleri ile ilişkileri olabilecek işletmelerin aynı bölgede toplanması sonucu oluşabilecek dışsallıklar gibi boyutları içermektedir (Aytekin ve Kaygın 2005).

İşletme kuruluş yeri seçimi, karar analizi ve yöneylem araştırması alanlarında bilinen en önemli problem türlerindedir ve çok kriterli bir karar verme problemidir. Bir veya birden fazla hedefin en iyisinin seçilmesi amaçlanır. Literatür araştırıldığında her iki alanda bu tür problemlerin çözümlenmesinde değişik yöntemlerden yararlanıldığı görülmüştür.

Karar verme, hedef ve amaçlar doğrultusunda alternatif eylem planlarından birini seçme sürecidir (Kuruüzüm ve Atsan 2001). Doğru ve zamanında karar verme insanlar için birçok avantajı beraberinde getirmektedir. Karar verme sürecinde kişilerin veya işletmelerin yararlandıkları yöntemlerden biride Analitik Hiyerarşi Prosesidir. Bu yöntemde, somut ve soyut kriterler de değerlendirilmeye alınabildiğinden işletme kuruluş yeri seçimi gibi uygulamalarda kullanıma açıktır. Özellikle niceliksel etkenler ile birlikte niteliksel etkenlerin de göz önünde bulundurulması sonuçların daha gerçekçi olmasını sağlayacaktır. Bir karar problemini çözerken kurulan model, gerçek sistemi ne kadar iyi temsil ederse elde edilen sonuçların güvenilirliği de o kadar artar. Kriterlerin belirlenmesi ve karşılaştırılmasında konunun uzmanları değerlendirmeler yapmaktadır (Manap 2006). Bu sebepten işletmecilik anlamında yerli ve yabancı kaynaklarda Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ile ilgili birçok araştırma vardır. Bu da AHP'nin çok kullanışlı ve esnek bir yöntem olduğunun göstergesidir.

Literatür taramasında kuruluş yeri seçimi üzerine son yıllarda yapılan çalışmalarda sayısal yöntemler olarak genellikle matematiksel programlama ve çok kriterli karar verme yöntemlerinin kullanıldığı görülmektedir.

Samarakoon vd. (2001), tek adımlı, en az taşıma maliyeti problemini tamsayılı matematiksel programlama ile, Mladenovich vd. (2005), dual modellenli lineer matematiksel programlama ile çözüm araştırmışlardır.

Chen (2001), kuruluş yeri seçiminde fuzzy topsis'e benzer ama farklı bir fuzzy algoritma ile çözümü denemiştir. Kuo vd. (2002), aynı konuda Fuzzy AHP ve yapay sinir ağlarında çözüm aramıştır. Fuzzy AHP ile kriterlere dayalı çözümler geliştirirken, yapay sinir ağlarını, fabrikalar ile mağazalar arasında olası hata ve sorunların geri dönüş bilgilerinin türetilmesinde kullanılmış entegre bir çalışmadır.

Burdurlu ve Ejder (2003), AHP yöntemini mobilya endüstri işletmeleri için kuruluş yeri belirlemede kullanmıştır. Kriterlerin duyarlılık derecesi değiştikçe kuruluş yerinde değiştiğini belirlemiştir.

Kişioğlu (2004) ise klasik yöntemlerden faktör puan yöntemine benzer bir yöntem olan boyut analizini kuruluş yeri seçiminde giyim sektörü için uygulamıştır. Eleren (2006), deri sektöründe kuruluş yeri belirlemesi için AHP yönteminin kullanım avantajını göstermek ve yaygınlığını artırmak amacıyla uygulamada bulunmuştur.

Bu çalışmada, mobilya endüstri işletmeleri için en uygun kuruluş yerinin seçilmesi amaçlanmıştır. Çok kriterli karar verme problemi olarak değerlendirilen kuruluş yeri probleminin seçimi için AHP yönteminden yararlanılmıştır. Kuruluş yeri seçimine etki eden etkenler literatür araştırması ve uzman ekiple yapılan görüşmelerle belirlenmiştir. İnşaat ve mobilya sektöründe yer alan bir işletmenin kurmayı düşündüğü fabrika için kuruluş yeri problemine çözüm aranmıştır.

1.2 KURULUŞ YERİ SEÇİMİ

Kuruluş yeri, bir işletmenin hammadde temini, üretim, depolama, dağıtım gibi temel üretim faaliyetlerini ve ömrü boyunca bunlara bağlı olan ekonomik amaçlarını gerçekleştirebileceği en uygun coğrafi yerdir (İlhan ve Burdurlu 1993). Bir endüstri işletmesi için kuruluş yeri, tedarik, üretim, depolama ve dağıtım gibi temel fonksiyonların ve buna bağlı ekonomik amaçların gerçekleştirilebileceği en uygun yerdir (Kurtoğlu ve Tanrıtanır 1995).

Kuruluş yeri, işletmenin üretim için faaliyette bulunduğu mekan olarak belirtilebilir. Kuruluş yeri konusunda verilecek olan karar, girişimi uzun süreli olarak bağlayıcı ve belirli koşullar altında bırakır niteliktedir. Kuruluş yerinin belirlenmesinde, işletmenin üretim maliyetlerinde çeşitli kuruluş yeri faktörlerine bağlı olarak ortaya çıkacak maliyetlerin düşürülmesi amaçlanır. Yer seçiminde, işletmenin üretim maliyetlerinin minimum giderlerinin maksimum, yani en yüksek karın sağlanabileceği yerin belirlenmesine çalışılır. En uygun kuruluş yerinin seçiminde üç ekonomik faktör göz önünde bulundurulur (Üçüncü 2003). Bunlar:

- Prodüktivite (verimlilik)
- İktisadilik (ekonomiklik)
- Rantabilite (karlılık)

Kuruluş yerinin seçilmesinde her şeyden önce üretilen maddelerin maliyet giderlerinin en düşük ve işletme gelirlerinin en yüksek olduğu, yani en yüksek karın ya da en yüksek yararın sağlandığı yer aranır. Kuruluş yeri hem üretim, hem de pazarlama faaliyetlerini doğrudan etkilediği için işletmenin başarılı olmasında çok önemli rol oynar (Sarıaslan 1990).

İyi bir yerleşim, uygun bir maliyet sağlayacak konumu oluştururken, kötü bir yerleşim tersine bir etki yapar. Yanlış bir yerleşimi seçen işletmenin yerleşimini olumsuz maliyetler nedeniyle değiştirmek zorunda kalması da yeni sorunlar ve ek maliyetlere neden olacaktır (Eleren 1995). Fabrika binaları ve ağır makinelerin başka bir yere taşınması çoğu zaman imkansızdır veya çok maliyetlidir. Yani, işletmenin verimlilik, iktisadilik ve karlılık amaçlarını gerçekleştirebilecek fabrika yeri, en uygun fabrika yeri olacaktır (Çakıcı 1968).

Kuruluş yeri seçimi belirli süreçlerden geçerek sürdürülen sistematik çalışmalar sonucunda elde edilecek bilgilere göre yapılır. Fabrika kuruluş yeri seçimi uzun dönemli tahminler sonucunda, işletmenin genişleme politikası, değişen rekabet şartları, hammadde ve teknolojik değişim gibi çok değişik faktörler göz önüne alınarak yapılır (Tekin 2000). Kuruluş ve fabrika yeri seçiminde göz önünde bulundurulması gereken sistematik yaklaşım ilkeleri şunlardır (Barutçugil 1988);

- İşletmenin fabrika yeriyle ilgili ihtiyaçları objektif ölçülere göre bilimsel metotlar kullanarak belirlenmelidir.
- Seçilecek fabrika yerinin işletmeye sağlayacağı katkılar ortaya konularak fabrika yeriyle ilgili değerlendirmede dikkate alınmalıdır.
- Fabrika yeri seçimiyle ilgili işlemler belirli aşamalar sonucunda bir sistematik yaklaşıma göre yapılmalıdır.
- Fabrika yeri seçiminin her aşamasında bu konuda uzman kişi ve kuruluşların hizmetlerinden yararlanılmalıdır.
- Fabrika yeri seçimiyle ilgili kararın olabildiğince uzun dönemi kapsayacak şekilde planlanması gereklidir.

- Fabrika yeri seçimiyle ilgili karar, değişik kaynaklardan sağlanan sağlam, doğru ve düzenli bilgilere göre bilgisayarlarla değerlendirilerek alınmalıdır.
- Fabrika yerinin işletmenin gelecekte kullanacağı teknolojilere ve büyüme durumuna uygun özelliklere sahip olması gereklidir.

1.2.1 İşletme Kuruluş Yeri Seçimine Etkisi Olabilecek Faktörler

Kuruluş yerinin seçimini etkileyen faktörler hem çok karmaşık, hem de birbiriyle yakından ilgilidir. Kuruluş yeri seçiminde etkisi olan faktörler, işletmenin faaliyet alanına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Belli bir yerde yapılan üretim veya pazarlama faaliyetine üstünlük sağlayan her şey kuruluş yeri faktörü olarak nitelendirilebilir. Kuruluş yeri seçimini etkileyen faktörler genel olarak şunlardır (Eleren 1995);

- Pazara yakınlık
- Ulaşım ve taşıma durumu
- İşgücü sağlayabilme durumu
- Fabrikanın genişleme imkanları
- Hammadde kaynaklarına yakınlık
- Enerji ve su kaynaklarına yakınlık
- Uygun arsa maliyetleri
- Finansman kolaylıkları
- Toplumsal yapı ve hayat standardı
- Artıkları ortadan kaldırabilme
- Çevre kirliliği ve çevrenin korunması
- Vergi
- İklim
- İşçi işveren ilişkileri
- Yan sanayinin gelişim durumu
- Savunma ve güvenlik durumu
- Eğitim ve araştırma kurumları olmaktadır.

Kuruluş yeri seçimi yatırım kararları açısından en stratejik konulardan birisidir. Kuruluş yeri seçimi, sadece ticari açıdan önemli olamamakla birlikte gelir dağılımı, bölgesel gelişmişlik

farklılıklarını etkileme, çevresel faktörler ile teşvik tedbirlerinden yararlanabilme, birbirleri ile ilişkileri olabilecek işletmelerin aynı bölgede toplanması sonucu oluşabilecek dışsallıklar gibi boyutları içermektedir (Aytekin ve Kaygın 2005).

Ekonomik faktörler genel olarak işletmenin kontrol alanı içine giren ve işletme yönetimince alınacak kararlarla etkilenebilen faktörlerdir. Çevresel faktörler ise, işletmenin denetimi dışında ortaya çıkan doğal, mali, politik, sosyal, yasal, ulusal ve uluslararası koşulları içermektedir (Demirdöğen ve Bilgili 2004).

Pazara yakınlık: Ürünü zamanında tüketicinin eline ulaştırma maliyeti, yer seçimi ile direkt olarak orantılıdır. Bu nedenle kurulacak tesis, üretilecek ürünün pazarına yakın olmalıdır. Kurulacak tesisin, diğer fabrikalara olan mesafesi ve taşıma maliyeti hesaplanmalıdır.

Hammadde kaynaklarına yakınlık: Ürünlerin piyasaya taşınma maliyeti ile hammadde ve yakıtın tesis alanına taşınma maliyeti de göz önüne alınmalıdır. Hammaddenin özelliğine ve endüstrinin türüne göre taşınma maliyeti farklılık göstermektedir.

İşgücü durumu ve maliyetleri: Tesisin kurulacağı bölgedeki işçi sayısı ve işçi türleri önemli bir faktördür. Kurulacak tesis için çalıştırılacak işçi ve personelin sayısı ve maliyeti hesaplanmalıdır. Bu nedenle, kuruluş yeri seçiminde bölgedeki iş gücü potansiyeli, işgücü eğitim düzeyi ve produktivite düzeyi de belirlenmelidir.

Ulaşım ve taşıma: Kurulacak tesisten veya tesislerden personel, ekipman, hammadde ve ürünleri taşımak için uygun taşıma araçları belirlenmelidir. Hammadde ve bitmiş ürünlerin hacmi ve türleri, işletmeye en uygun taşıma şeklini belirlemektedir.

Enerji ve su kaynaklarına yakınlık: Endüstriyel tesisler ve fabrikalarda, büyük ölçüde elektrik, gaz, kömür, benzin gibi enerji gerektirmektedir. Kullanılacak enerjinin kaynağı ve maliyeti belirlenmelidir. Her endüstrinin suya ihtiyacı olduğu gibi, susuz yerde tesisin kurulamayacağı açıktır. İşletmelerin su ihtiyacı akarsulardan ve göllerden, yoksa yer altı su kaynaklarından karşılanır. Temiz suyun uzaktan getirilmesi ve sert suyun yakından getirilip temizlenmesi gibi alternatifler karşılaştırılıp gerekli hesaplar yapılarak en uygun su ve kuruluş yeri seçilir (Üçüncü 2003).

İklim: Kuruluş yerinin jeolojik karakteristikler, tesisin işletme maliyeti gibi inşası yapılacak binaların maliyetini etkilemektedir. Çok soğuk iklim, ekipmanların korunması için ilave koruma gerektirecektir. Çok sıcak iklim ise, personel ve üretim ekipmanı için klima kullanımını gerektirecektir. Üretilecek ürünün türüne göre o bölgedeki, nem oranı, ortalama rüzgar hızı ve yıllık yağmur miktarı da belirlenmelidir.

Yasalık ve teşvik tedbirleri: Teşvik tedbirleri, işletmenin kuruluş yerini, hukuki şeklini, büyüklüğünü, sermaye yapısını, sermaye tedarikini, başka işletmeler ile birleşmesini etkileyen en önemli faktördür. Enerji, ulaşım, haberleşme gibi gereksinimler için alt yapı tesislerinin önceden devlet tarafından oluşturulması, vergilerden muaf ya da yüksek derecede indirimlerin yapılması, kredi avantajları, yatırımcıya proje desteği sağlanması gibi imkânlar şirketleri belirlenen bölgelere yatırım yapmaya teşvik etmektedir.

Güvenlik durumu: Üretilecek ürünün özelliğine göre devletin, stratejik tesislerin kurulmasında belirleyici olmasıdır. Stratejik üretim yapan tesislerin, tedarik zincirleri belirlenmelidir. Bunun için, özellikle yine ürün türü ve özellikleri belirlenmelidir. Hammaddenin ve yardımcı maddelerin yanıcı olması durumunda, tesiste güvenlik önlemleri alınmalıdır. Gerekli ise tesis yaşam alanlarının dışında bir bölgede bulunmalıdır.

Atıklar: Üretim sonrası arta kalan hammadde ve kimyasallar en iyi şekilde değerlendirilmez. Çevre kirliliği bakımından atıkların ortadan kaldırılması işletmeler için önemli bir problemdir. Gaz, sıvı veya katı haldeki endüstriyel atıkların çevreye herhangi bir zarar vermeden atılmaları gerekir. Başlangıçta işletme تنها bir yere kurulmuş olsa bile zamanla çevresine yerleşecek insanları olumsuz etkileyecektir.

Üretim kapasitesi: İşletmelerin üretim kapasitesinin büyümesine bağlı olarak hammadde ihtiyacının artması ve yakın bölgenin bu bölgede yetersiz kalması, öte yandan üretilen malların uzak bölgelerdeki pazarlara taşınması söz konusu olabilir. Bu duruma bağlı olarak taşıma maliyetleri sürekli artarak, kapasite büyüklüğünün sağladığı avantajlar azaltılabilir (Tekin 2000).

Teknoloji: Aynı hammadde üzerine daha yoğun çalışılan bölgelerde yeni üretim teknolojilerini görmek ve bunları mevcut sisteme adapte etmek daha kolay olacağından değerlendirilmede önemli rol oynayacaktır.

1.2.2 Kuruluş Yeri Seçiminde Bilgi Kaynakları ve Değerleme Metotları

Kuruluş yeri için yapılacak seçimde çok yönlü ölçütlerden yararlanılmaktadır. Bunlar (Demir 1988);

- Toplam başarı ve kalite ölçüsü
- İşletme kolaylığı ölçüsü
- Kazanç ve maliyet ölçüsü
- Risk ölçüsü
- Genişleme ve büyüme ölçüsü
- Kaynaklar ölçüsü
- Milli ekonomiye katkı ölçüsü
- İhracat ölçüsü
- Bölgesel kalkınma ölçüsü
- Kişisel ölçüler
- Bölge ve kentlerin sanayileşme ihtiyacı ölçüsüdür.

Fabrika ve kuruluş yeri seçiminde kullanılan değerlendirme metotlarının beklenen sonucu verebilmesi için, bazı bilgilerin tam ve doğru olarak elde edilmesi, sınıflandırılması ve yorumlanması gereklidir. Bu bilgilerin sınıflandırılması ve yorumlanmasında; karşılaştırmalı tablolar, doğrusal programlama, dinamik programlama ve grafikler gibi teknikler kullanılmaktadır (Tekin 2000). Günümüzde gelişen bilgisayar teknolojisiyle fabrika yeri seçimiyle ilgili paket programlar aracılığıyla değerlendirme yapılabilmektedir.

Kuruluş yeri seçiminde kullanılan değerlendirme yöntemlerinin beklenen sonucu verebilmesi için, değerlemede kullanılacak bilgilerin tam ve doğru olarak elde edilmesi, işinin ehli ve sektör hakkında da gerekli bilgiye sahip uzman kadrolarca analize tabi tutulması ve yorumlanması gerekmektedir (Eleren 1995). Sayısal değerlendirme yöntemleri objektif olarak ölçülebilen maliyetleri dikkate alarak karar verilmesini sağlar. Bunlar;

- Tartılandırma yöntemi
- Kar karşılaştırma yöntemi
- Maliyet analiz yöntemi

- Başabaş noktası yöntemi
- Sayısal olmayan değerlendirme yöntemi
- Diğer karar verme yöntemleridir.

1.2.2.1 Tartılandırma Yöntemi

Yer seçimini etkileyen ve ölçülmesi çok güç olan etkenleri veya kriterleri değerlendirmede kullanılan bir yöntemdir. Burada araştırmalardaki bulgulara ve uzman kişilerin görüşlerinden faydalanılarak etkenler değerlendirilir. Değerlendirmenin isabetli olup olmadığı istatistik yoluyla kontrolü yapılır. Üretim tipine göre etkenlere ve faktörlere verilen önem dereceleri veya ağırlıklarından sonra faktörlerin aday kuruluş yerinden alacağı puanların değerlendirilmesinde uzman kişilere danışılır (Tekin 2000).

- **Eşit Tartılandırma Yöntemi:** Tüm kriterlerin eşit ve 100 üzerinden ağırlıklandırılarak her kriter 100 üzerinden değerlendirilir (Üçüncü 2003).
- **Yalın Tartılandırma Yöntemi:** Yer seçimindeki kriterlerin üretim tipindeki etkileri ile orantılı ağırlıklar verilerek ağırlıklı puanları belirlenir. Belirlenecek kuruluş yerlerinin farklı ağırlıklar verilmiş kriterleri ve faktörleri karşılama yeteneklerine göre puanlandırılır. Bu sayede tesisin geçerliliğinde bu kriterlerden her birinin ne kadar ağırlık gösterdiği ve belirlenecek kuruluş yerlerinin bunu ne derece karşıladığı belirlenir. Her kriterin puanı toplanarak ve en yüksek puanı alan kuruluş yeri bulunarak sonuca gidilir. İdeal ağırlık toplam puanı 1000 kabul görülür. Kriterlerin ağırlıkları da binde olarak göz önüne alınır. Eğer eldeki kuruluş yerleri kriterleri tam karşılıyorsa ideal puana eşit değer alır (Aytekin ve Kaygın 2005).
- **Çift Tartılandırma Yöntemi:** Yer seçimindeki kriterlerin üretime etkilerine ve önem derecelerine 0-10 arasında değişen ağırlıkta puanlar verilir. Buna paralel olarak belirlenen kuruluş yerlerinin de her kritere göre ağırlıklı puan alırlar. Alınan puanlar çarpılarak her adayın esas ağırlıklı puanı hesaplanır ve bu sonuçlar toplanır. Toplamı yüksek olan kuruluş yeri seçilir. 0-10 skalası yerine 0-100 skalası da kullanılabilir (Üçüncü 2003).

1.2.2.2 Kar Karşılaştırma Yöntemi

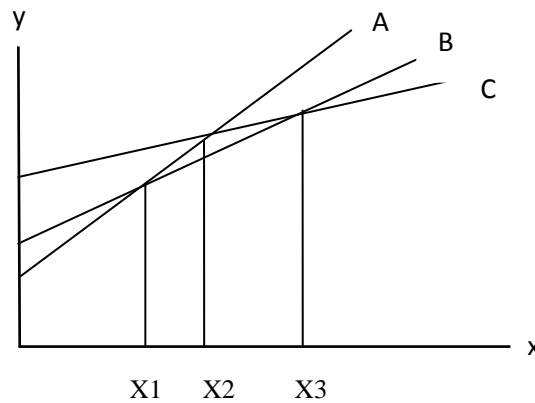
Aday kuruluş yerlerinin karşılaştırılarak bir seçim yapılması için, çeşitli maliyet verilerine göre, kuruluş yerleri itibariyle, dönüşüm oranları hesaplanır ve en yüksek oranı veren aday yer, kuruluş yeri seçilir (Su ve Aslan 1997). İşletmelerin başarılı olması için sayısal değerli kriterleri önemli ağırlıkta ve bunları kapsayan bilgiler duyarlı ise, kuruluş yeri seçiminde basit karlılık hesaplamalarından yararlanılabilir (Kobu 1987).

Kar karşılaştırma yönteminde esas, aday kuruluş yerleri arasında en karlı olanı bulmaktır. Aslında en makul yöntem olmasına karşın maliyet ve satış gelirlerini tahminin zor olması uygulanabilirliğini zora sokmaktadır.

1.2.2.3 Başa Baş Noktası Yöntemi

İşletmelerde değişik amaçlarda kullanılabilen başa baş yöntemi, kuruluş yeri seçiminde de maliyet karşılaştırması yaparak kuruluş yeri seçimi kararının verilmesine yardımcı olmaktadır. Bu yöntemin kuruluş yeri seçiminde kullanılmasının esası, sabit ve değişken maliyetler dikkate alınarak analiz yapılmasına dayanmaktadır (Tekin 2000).

Örneğin üretim miktarının fonksiyonu $y=a+bx$ olmak üzere maliyet doğrusu belirlenebilir. Şekil 1.1'de y toplam maliyet, a sabit maliyet, x üretim miktarı olmak üzere bx toplam değişken üretim maliyetidir (Üçüncü 2003).



Şekil 1.1 Başa baş noktası tekniğinde grafik (Üçüncü 2003).

- $X < X_1$ ise A kuruluş yerinin,
 $X_1 < X < X_2$ ise B kuruluş yerinin,
 $X > X_3$ ise C kuruluş yerinin seçilmesi daha ekonomik olacaktır.

1.2.2.4 Sayısal Olmayan Değerleme Yöntemleri

Görünmeyen maliyet unsurlarının belirlenmesi oldukça zordur. Yüksek maliyetli ve kapsamlı araştırmalar gerektirmektedir. Kriterlerin değerlendirilmesinde “İyi, uygun, tam, yeterli” gibi değerler kullanılır. Genelde bu değerler sayısal verilere dönüştürülerek karşılaştırma yapılır (Su ve Aslan 1997).

Kuruluş yeri seçimi, işletmelerin çok büyük miktarlarda zaman harcadığı ve yatırım yaptığı bir karar alma sürecidir. Burada önemli olan karar vericinin sistematik ve mantıksal yaklaşımlarla karar verme sorununa çözümler aramasıdır. Kuruluş yeri seçim problemlerinin optimum çözümünü bulabilmek için çoğu zaman tek bir kriter ya da tek bir amaç fonksiyonu yeterli olmadığından bu durum çok kriterli karar verme yöntemlerinin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Kuruluş yeri seçiminde birçok yöntem kullanılmaktadır. Bunlara kendi aralarında matematiksel yöntemler, finansal yöntemler, simulasyon yöntemi ile son zamanlarda öne çıkan ve hiyerarşiyi dikkate alan çok kriterli karar verme tekniklerinden Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), TOPSIS, Fuzzy TOPSIS, Fuzzy AHP vb yöntemler örnek olarak verilebilir. Geliştirilen çok kriterli karar verme yöntemleri, karar vericiye topladığı bilgileri iyi bir şekilde analiz ederek amaç ya da amaçlarını gerçekleştirecek seçenekleri çeşitli kriterlere göre değerlendirmesine ve karar vericinin isteklerini de karşılayacak en uygun seçeneği belirlemesine yardımcı olmaktadır. Bu yöntemler sayesinde karar vericiler, hem nitel hem de nicel faktörleri bir arada değerlendirebilmektedirler.

1.3 KARAR VE KARAR VERME

Çevre şartları canlıları kararlar almaya iter. Verdikleri kararlar bu canlıların faaliyetlerini, davranışlarını ve yaşamlarını etkilemekte ve yönlendirmektedir. Örneğin, iş başvurularının değerlendirilmesinde, üniversite seçiminde, otel, restaurant, hastane gibi kuruluşların yer seçiminde, yeni bir ev, araba ya da bilgisayar alımında, yaşamak için en iyi şehirlerin sıralanmasında ve vergi alanında uygun vergi kombinasyonunun seçiminde karar verme

durumuyla karşılaşılr (Hacıköylü 2006). Bireyler gibi hükümetler, şirketler ve kuruluşlar da başarılı olmak için doğru karar vermelidir.

Kuruluş yeri seçimi sırasında birden fazla hedefin en iyisi bulunmaya çalışılır. Bundan dolayı belirlenen hedeflere, kriterlere uyumlu şekilde en iyi kuruluş yeri seçilmelidir. Son yıllarda kuruluş yeri problemlerinin ayrı bir bilim alanı olarak gelişim gösteren karar analizi ve karar analizi araştırmalarıyla çözüme ulaştırılabileceği görülmektedir.

Karar verme, mevcut tüm alternatifler arasından amaç veya amaçlara en uygun ve mümkün olan bir veya bir kaçını seçme sürecidir. Başka bir deyişle karar verme problemin anlamını, o probleme çözüm yolu bulmayı ve bu çözüm yollarının neticelerini tek tek değerlendirip etkili olanını bulmaktır.

Bir karar verme şu özelliklere sahip olmalıdır (Saaty 1994);

- Yapılandırma basit olmalı
- Hem gruplara, hem bireysellere uyumu yapılabilir olmalı
- Anlaşma ve oy birliğine yönlendirici olmalı
- Genel bakışımız ve öngörülerimiz için doğal olmalı
- Karar verme süreçlerinin ayrıntıları kolayca görülebilir olmalı
- Konu bazında aşırı ayrıntıda uzlaşmayı ve iletişimi gerektirmemelidir.

Karar, bizi belirli bir hareket tarzını benimsemeye yönelten bir seçim süreci olarak tanımlanır. Sözlük anlamı ile karar; sonunda şüphelerin, tartışmaların son bulduğu, seçilen yolun uygulamaya başlandığı bir mantıksal sürecin nihai ürünüdür (Karakaya 2003). İyi bir karar mantıklı, eldeki imkânların iyi kullanıldığı, tüm sonuçların incelendiği, sayısal bir süreç uygulamasıdır.

İşletmeler içinde doğru ve etkili kararlar almak işletmelerin geleceği açısından önem taşır. Bu sebeple, işletme yöneticileri karar sürecinde mevcut kaynaklardan etkili bir biçimde yararlanıp amaçlarını gerçekleştirecek koşulları yaratmaya çalışırlar. Bu kararların işletmedeki sonuçları yöneticilerin karar sürecindeki başarısını, işletmenin elde ettiği olanakları, yeni ekonomik girdilerin oluşup oluşmadığını göstermektedir. Bugünün

yöneticileri ise, stratejik kararlarını yakın geçmişe göre daha hassas ve ölçülebilir veriler ışığında almakta, birçok yönetsel karar sezgisellikten uzaklaşmakta ve bilgisayara dayalı araçlar bu süreçte sıkça kullanılmaktadır (Kocamaz ve Soyuer 2002).

1.3.1 Karar Vermede Ana Kavramlar

Bütün kararları kapsamak üzere her karar probleminde karşılaşılan kavramlar şunlardır;

- **Karar Verici:** Hedef veya hedefler uygun seçeneklerden birini seçerek, bu seçim sonuçlarının sorumluluğunu kabul eden, karar verme yetisine sahip birey veya grubu yansıtır.
- **Amaç veya ulaşılabacak sonuç:** Karar vericinin karar verme sürecindeki faaliyetleri neticesinde ulaşmak istediği sonuçtur.
- **Karar kriteri:** Karar veren veya yöneticinin seçimini oluşturmada kullandığı değer sistemidir. Karar verme sürecini yönlendirir. Seçenekler arasından seçim veya sıralama yapılmasını sağlar.
- **Ölçüt:** Hedefe ne kadar ulaşıldığını gösteren ölçü veya seçeneklerin temel özellikleri, kaliteleri veya verimlilik parametresidir.
- **Seçenekler:** Sayıları en az iki veya daha fazla olan, karar verinin seçebileceği karar verme sürecinde analiz edilen farklı alternatif faaliyetlerdir. Seçenekler, karar verenin kontrolü altındaki kaynaklara bağlıdır ve kontrol edilebilir değişkenlerdir.
- **Karar Verme Süreci:** Karar verinin problemleri çözmek için uyguladıkları karar vermeye yönelik eylemlerdir. Yani hedef ya da hedefleri meydana getirmeye yönelik seçeneklerden birini eleme işlemidir.
- **Karar vermede model:** Sistem veya sistemlerin soyutlanmış şeklidir. Gerçek bir sistem için modelin amacı, sistemin performansını geliştirmek çabası ile sistemin

davranışlarını analiz etmektir. Hayali bir sistem olması durumunda modelin amacı, sistemin bileşenleri arasında fonksiyonel ilişkileri içeren sistemin ideal yapısını tanımlamaktadır. Dikkat edilecek olursa sistemin, belirli bir hedef veya hedefleri gerçeklemeye çalışan bileşenler bütünü olduğu görülmektedir (Halaç 2001).

1.3.2 Karar Vermede Süreç ve Karar Tipleri

Karar bir sonucu belirtir, karar vermeyi ise başlangıcı olan aşamaların birbirini takip ettiği ve nihayetinde bir eleme ile sonuçlanan eylemlerin bütünlüğüdür. Dolayısıyla bir sorunun çözümüne ilişkin olası yollardan en uygun olanının seçilmesi, karar verme süreci olarak tanımlanır (Arın 2006). Doğru kararın seçilmesinde kararların tam vaktinde alınması ve risk unsurunun göz önünde bulundurulması da çok önemlidir. Bu süreçte kabul edilen aşamalar ise şunlardır (Onaran 1975);

- Sorunun ortaya çıkışı ve tanımlanması
- Mümkün olan çözüm yollarının aranması
- Sonuçların gözden geçirilmesi ve seçimin yapılması
- Verilen kararın yürütülmesidir.

Bir karar probleminin matris formu ile belirlenmesi beş farklı karar problemi oluşturur. Ortaya çıkması beklenen olaylara göre ayrılır ve karar vercinin olaylar hakkındaki bilgi derecesini belirtir. Bu ayrılım sonucu karar tipleri şunlardır (Halaç 2001);

- Belirlilik durumunda karar verme
- Risk durumunda karar verme
- Belirsizlik durumunda karar verme
- Kısmi bilgi durumunda karar verme
- Rekabet halinde karar vermedir.

1.3.3 Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) Yöntemleri

Günümüzde faaliyetlerin arzu edilebilirliklerine göre karşılaştırılmaları, ürünlerin uygunluğuna karar verilmesi veya karar problemlerinde optimal çözümlerin belirlenmesi çoğu durumda tek bir kriter veya tek bir amaç fonksiyonu kullanılarak yapılamaz hale geldiğinden bu durum çok kriterli karar vermeyi daha gerekli hale getirmiştir (Üzgün 2006).

ÇKKV, bir karar vericinin sayılabilir sonlu ya da sayılamaz sayıda seçenekten oluşan bir küme içinde en az iki kriter kullanarak yaptığı seçim işlemi ya da diğer bir deyişle, iki veya daha çok kritere dayalı değerlendirme yaparak alternatifler arasından seçim yapması olarak tanımlanabilir (Aytürk 2006).

Evrendeki olaylar ve objeler sadece tek bir faktörün etkisi ile değil, çok sayıda iç ve dış faktörün ortak etkisi ile oluşmakta ve karmaşık bir yapı göstermektedir (Daşdemir ve Güngör 2004). Kocamustafaoğulları (2007), çok kriterli karar vermenin hayatın her alanında ve her düzeyde uygulanmakta olduğunu ifade etmektedir. Bunu örneklerle açıklarsak;

- Mikro Ölçekte:
 - Kişisel Kararlar: Yatırım kararları, gayrimenkul alımı, kariyer planlaması, günlük kararlar
 - Aile bütçesi planlaması
- Orta Ölçekte:
 - İşletme, Örgüt Kararları: Stratejik kararlar, üretim planlaması, yatırım kararları
 - Kamu ve kar amacı gütmeyen kuruluşlarda grup kararları, öncelik belirlenmesi
- Makro Ölçekte:
 - Devlette bütçe dağıtım aşamaları, yatırım kararları, makro ekonomik hedef belirlenmesi
 - Holdinglerde yatırım kararları, stratejik öncelik belirlenmesi

ÇKKV'de nihaî karar, kriterler arası ve kriterler içi karşılaştırmalara dayanır. Kriterler arası karşılaştırmada, kriterler birbirleriyle kıyaslanırlar. Bu kıyaslamadan amaç, kriterleri bir

öncelik sırasına sokmak, başka bir ifadeyle, kriterlerin karar verici için önem derecelerini belirlemektir. Kriterler içi kıyaslama ise, belirli bir kriter esas alındığında, hangi alternatifin o kriterde daha cazip olduğunu tespit etmek için yapılır. Son karar, bu iki kıyaslamamanın sentezi sonucunda verilir (Kıvrak 2001).

1.3.3.1 Tek Amaçlı Karar Verme

Tek amaçlı karar verme problemlerinin çözümü kolaydır. Ancak, gerçek hayatta karşılaşılan karar problemlerinde karar vericiler pek çok amacı optimize etmek durumundadır ve bu durumda karar verme olayı karmaşık bir yapıya dönüşmektedir. Bu durum da çok amaçlı karar verme yöntemlerinin gelişmesine yol açmıştır (Karakaya 2003).

Karar verici çeşitli kısıtlayıcı şartları değerlendirerek sorunun özelliğine göre hedefin en büyük ya da en küçük olması için çalışacaktır. Karar verici böyle bir durumda sorunun çözümü için yönelem araştırması konusu içindeki pek çok teknikten, örneğin; doğrusal programlama, doğrusal olmayan programlama gibi, faydalanabilmekte ve amacını gerçekleştirerek en iyi çözüme ulaşabilmektedir. Dolayısıyla karar verme problemlerinin neticelendirilmesi basittir.

1.3.3.2 Çok Amaçlı Karar Verme

Gerçek hayattaki karar problemlerindeki karar vericiler pek çok amaca odaklanmak durumundadır. Bu durum karar verme olayını karmaşık bir biçime çevirmektedir (Karakaya 2003). Bu gibi durumlarda çok amaçlı karar verme teknikleri devreye girer. Seçeneklerin bir matematiksel programlama yapısı ile dolaylı olarak tanımlandığı ve sonsuz sayıda olduğu sürekli durumlarda kullanılır.

Çok amaçlı karar verme problemi tasarım ve matematiksel optimizasyon teknikleri gerektirir. Hedef programlama, tamsayılı çok amaçlı programlama, dinamik programlama bu bölüme dahil edilebilecek yöntemlerdir (Aytürk 2006).

1.3.3 Çok Ölçütlü Karar Verme

Sonlu sayıda seçeneğin seçilme, sıralanma, sınıflandırma, önceliklendirme veya elenme amacıyla genellikle ağırlıklandırılmış, birbirleri ile çelişen ve aynı ölçü birimini kullanmayan hatta bazıları nitel değerler alan çok sayıda ölçüt kullanılarak değerlendirilmesi işlemidir (Alkan 2006).

Seçeneklerin sonlu sayıda olduğu ve listelenebildiği kesikli durumlarda kullanılır. Bir tasarım probleminden çok seçim problemidir. Matematiksel optimizasyon araçları gerektirmeyebilir. Puanlama modelleri. AHP, ANP, TOPSIS (Technique for Ordered Preference by Similarities to ideal Solution), ELECTRE (Elimination Et Choix Traduisant La Realite) bu grupta sayılabilecek yöntemlerdir.

1.3.4 ÇKKV Yöntemlerinin Karakteristik Özellikleri

ÇKKV yönteminin karakteristik özellikleri vardır. Bu özellikler aşağıda belirtilmiştir (Köse 2003):

- Alternatifler: Yüzlercesi arasından sınırlı sayıdaki alternatifler ayıklanır, önceliklendirilir, seçilir ve sıralanır. Örneğin binlerce başvuru arasından birkaçının seçilmesi gibi.
- Çok kriterlilik: Her problem birden fazla kritere sahiptir. Her problem setinde ilgili kriterler belirlenir. Kriterlerin miktarı problemin doğasına bağlıdır. Karar için düşünülmesi gereken yüzlerce faktör olmasına rağmen karar verici, en önemlilerini kriter olarak kabul edebilir.
- Aynı birimle ölçülme: Her kriter farklı ölçüm birimlerine sahip olabilir. Bir otomobil seçiminde yakıt tüketimi litre/km olarak ifade ederken, satış fiyatının dolar olarak ifade edilmesi gibi. Güvenlik ise sayısal olmayan yollardan ifade edilir. Sağlıklı bir karar alabilmek için bütün bu ölçüm farklılıklarının giderilmesi gerekir.
- Kriter ağırlıkları: Hemen hemen bütün ÇKKV yöntemleri, her kriterin görece önemini bulabilmek için bilgiye ihtiyaç duyar. Ağırlıklar direkt karar verici

tarafından belirlenebileceği gibi daha sonra açıklanacak olan yöntemlerle de bulunabilir.

- Karar matrisi: ÇKKV problemleri basit olarak bir matris formatında ifade edilebilir. Burada sütunlar, verilen problemdeki kriterleri, satırlar ise alternatifleri belirtir.

İşletmelerde genel olarak analiz sonuçlarını, sezgisel olarak değerlendirilmektedir. Araştırmalar, pek çok günlük kararın sezgisel olarak alınmasının yeterli olmasına rağmen, karmaşık ve hayati kararlar için bu yolun tek başına yeterli olmadığını göstermektedir. Modern karar destek yöntemlerini kullanan işletmeler, globalleşen iş ilişkilerine öncülük etmekte ve bu ilişkiler ağını yönetmekte rekabetçi avantaj sahibi olabilmektedirler. Son yıllarda kullanımı gittikçe artan modern karar destek yöntemlerinden ikisi, karar verme sürecinde kriterler arasındaki ilişkileri dikkate alan Analitik Network Prosesi (ANP) ve kriterler arasında tek yönlü ilişkiyi esas alan Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP)'dir (Anık 2007).

1.4. ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ (AHP)

Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) kavramsal karşılaştırmalar ile gerçek hayatta çok karşılaşıldığını ve bu nedenle bir çeşit matematiksel yaklaşımın kullanılmasının söz konusu kararlaştırma işlemini kolaylaştıracağı düşüncesine dayanmaktadır. AHP nitel ve nicel faktörleri birleştirme olanağı sunan güçlü ve kolay bir yöntemdir (Saaty 1990).

AHP çok amaçlı kararları etkileyecek kriterler kümesini ve bu kriterlerin verilecek karardaki göreceli önemlerini uzmanların değerlendirmelerine dayanarak belirler. Böylece sistematik bir yaklaşımla sayısal performans ölçümleri, subjektif değerlendirmeler ile birleştirilerek sağlıklı sonuçlar elde edilmektedir (Tektaş ve Hortaçsu 2003). Ayrıca AHP seçenekleri, ağırlıklı önem veya üstünlük kriterlerine göre derecelendirmekte kullanılan etkili bir ÇKKV yöntemidir.

AHP, ilk olarak 1968 yılında Myers ve Alpert ikilisi tarafından ortaya atılmış ve 1977'de ise Profesör Thomas Lorie Saaty tarafından bir model olarak geliştirilerek karar verme problemlerinin çözümünde kullanılabilir hale getirilmiştir (Yaraloğlu 2001). Saaty (1991)

çalışmasında AHP süreci ve özvektör üzerinde durmuştur. Ayrıca bu çalışmada AHP'ye ilişkin bazı matematiksel kavramlardan bahsedilmiştir. AHP analitik, hiyerarşi ve proses gibi üç kavramla açıklanır. Analitik, sorunlara temel bilim teori ve yöntemleri altında, matematiksel ve mantıksal yaklaşımlarla yanıt aramak anlamına gelmektedir (Dönmez 2005). Bu aşamada sorunları hiyerarşik, anlamlı ve küçük alt bölümlere ayrıştırır. Analitik çözümden sadece matematiğin değil iktisat teorisinin de temel kuralları kullanılır. Hiyerarşi, karar vericinin soruna bakış açısına göre oluşturduğu amaç, kriterler, alt kriterler ve seçenekler arasındaki sistematik ilişkiyi ifade eder. Böylece kişi her bir öğeyi veya seçeneği daha iyi analiz edebilmektedir. Proses ise, karar probleminin belirlenmesinden çözüme giden yoldaki sürecin aşamalarını belirlemektedir ve sürece yardım etmek, kısaltmak için kullanılmaktadır.

1.4.1. Analitik Hiyerarşi Prosesinin Aksiyomları ve Teoremleri

Saaty (1986), AHP'nin temelini oluşturan 4 aksiyom tanımlamıştır;

1. **Terslik Aksiyomu:** İkili karşılaştırmalarda kriterlere göre alternatifleri veya kriterleri birbirine göre i . kriter veya alternatifi j ' ye göre x kat üstün oluyorsa, j . kriter veya alternatifi i 'ye göre $\frac{1}{x}$ kat daha üstün bulunmalıdır (Eşitlik 1.1 ve Eşitlik 1.2). Aksiyomun uygulanmaması, değerlendirmekte kullanılan sorunun veya ikili karşılaştırmaların gereğince açık olmadığı veya doğru belirtilmediği anlatır.

$$a_{ij} = x \text{ (A matrisindeki } \forall i \text{ ve } j \text{ için) ise,} \quad (1.1)$$

$$a_{ji} = \frac{1}{x}, x \neq 0 \quad (1.2)$$

2. **Homojenlik Aksiyomu:** Farklı elemanların özellikleri sebebiyle birbiriyle karşılaştırılması çok zor olmasından dolayı homojenlik anlamlı karşılaştırmalar uygulayabilmek açısından önemlidir. Karşılaşmadaki elemanlar birbirlerinden sonsuz kez önemli olamaz ($a_{ij} \neq \infty$). Bu nedenle AHP'de belirli bir ölçek kullanılmaktadır. Bu ölçek 1-9 aralığında olduğundan tercihler $\frac{1}{9}, \frac{1}{8}, \frac{1}{7}, \dots, 7, 8, 9$ aralığında değerlerdir. Ayrıca elemanlar arasındaki farklılık artıkça ya elemanlar

büyüklikleri karşılaştırılabilecek biçimde gruplanmalı veya hepsi farklı seviyede ele alınmalıdır (Yetim 2004a).

3. Bağımsızlık Aksiyomu: Bir hiyerarşide değerlendirilen seçenekler ve kriterlerin birbirinden bağımsız olduğu kabul edilir. Yani hiyerarşide bir düzeydeki öğeler veya seçenekler hakkındaki öngörüler alt seviyedeki seçeneklere bağlı değildir. Üst kademe kriterlerin öncelikleri yeni bir seçenek çıkarıldığında veya eklendiğinde değişmez (Kuruüzüm ve Atsan 2001).

4. Beklentiler Aksiyomu: Bu aksiyom Saaty tarafından daha sonra dahil edilmiştir. Aksiyom, çıkacak sonucun karar yönetiminin beklentileriyle uyumu için yargıların ve fikirlerin uygun bir biçimde temsil edilmesi gerektiğini ifade eder. Yani uyuşacak bir sonuç için kriterlerin ve tüm seçeneklerin hiyerarşide yer alması gerekmektedir. Eğer problemde farklı seçenek veya kriterler alınarak hiyerarşi oluşturulursa sonuçta değişebilir. Aksi durumda karar verici, tüm kriterleri veya alternatifleri kullanmamış ve karar yetersiz kalır.

AHP'nin yardımcı olan teoremler ve bu teoremlerin eşitliklerin bazıları şunlardır:

Teorem: Karşılaştırma matrisimiz A olmak üzere, özdeğerleri λ_i ($i = 1, 2, \dots, n$) olsun. Özdeğerlerinin çarpımlarının toplamı Eşitlik 1.3'teki gibidir.

$$\sum_{j,k=1}^n \lambda_i \lambda_k = 0 \quad (j \neq k) \quad (1.3)$$

Teorem: $A = (a_{ij})$ ve $a_{ij} = (a_{ij})^{-1}$ olmak üzere pozitif $n \times n$ boyutlu bir kare matris olsun (Eşitlik 1.4).

$$A\lambda_{max} = n \quad (1.4)$$

Teorem: Matris tam tutarlı ise, n aktivite sayısını ve k kuvvet olmak üzere; Eşitlik 1.5'den yararlanarak matrisin kuvvetleri bulunabilir.

$$A^k = n^{k-1}A \quad (1.5)$$

1.4.2 Analitik Hiyerarşi Yönteminin Kuralları ve Evreleri

Problemlerin çözümü üç kural ile sağlanır (Saaty 1986):

- 1. Ayırıştırma kuralı:** Bu kural, problemde temel öğelerin belirlenmesinde gerekli hiyerarşinin yapılandırılmasını kapsar (Saaty ve Vargas 1998). Yapı kurulurken üst seviyedeki bir kritere bağlı ve karara etkisi olan alt kriterlerden de yararlanır. Bu sayede genelden özele indirgenmiş olur. Böylece problemin anlaşılması ve analiz edilmesi kolaylaşır.
- 2. Karşılaştırmalı yargılar kuralı:** Burada hiyerarşideki öğelerin bir üst kademedeki öğeye göre görece önemlerinin belirlenmesi için ikili olarak karşılaştırılacağını ifade eder. Yani ikili karşılaştırmalar kriterlerin ve seçeneklerin öncelik dağılımlarının kurulması için tasarlanmıştır. Hiyerarşinin belirlenen düzeyi karşılaştırılacak n eleman içeriyorsa $\frac{n(n-1)}{2}$ adet ikili karşılaştırma yapmak gerekir ve bu karşılaştırmalar matrisler şeklinde düzenlenir (Kuruüzüm ve Atsan 2001).
- 3. Önceliklerin sentezi kuralına:** İkili karşılaştırma matrisleri oluşturulduktan sonra öğelerin önemleri bulunur ve hesaplanır. İlk olarak seçenekler her kriterlere göre ikililer şeklinde karşılaştırılır. Bulunan ağırlıklar birleştirilerek seçeneklere ait genel ağırlıklar elde edilir ve seçeneklerin sıralanması ile karara ulaşılmaktadır. Bunu yanında sentez aşaması en yüksek özdeğer ve özdeğere karşılık gelen özvektörün bulunmasını ve normalize edilmesini kapsar (Çavdar 2006).

Normalize yönteminde her sütunun elemanları aynı sütunun toplamına bölünür. Bulunan bu değere göre her satırın ayrı ayrı aritmetik ortalaması hesaplanır. Böylece her bir öğeye ait öncelik vektörleri bulunmaktadır. Bu özvektörleri bulmak için çeşitli bilgisayar programları da vardır.

AHP genel olarak Şu evrelerden oluşur (Saaty 1994);

- Problemin tanımlanması
- Karar kriterlerinin sıralanması ve hiyerarşik yapının oluşturulması
- Kriterlere göre ikili karşılaştırmalar matrislerinin oluşturulması
- Matrislerin öncelik vektörlerinin hesaplanması
- Tutarlılığın kontrolü
- Ağırlıkların birleştirilerek sonuca ulaşılmasıdır.

1.4.3 Karar Probleminin Hiyerarşisinin Kurulması

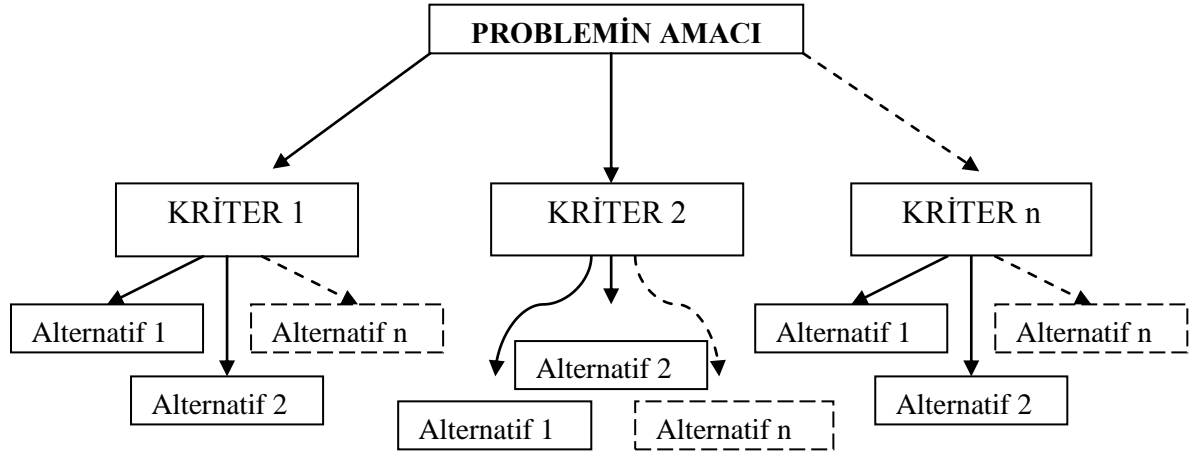
Her seviyesi üst sıralara çıkıldıkça azalma eğilimi gösteren ve bir üst sıradakinin amacına uygun birçok karşılaştırma faktöründen oluşan ve derecelendirme vazifesini gören her ağ yapıya hiyerarşi denir (Kahraman 2000).

Hiyerarşik yapının oluşturulmasında temel adım, büyük ölçekli bir sistemin alt sistemlere bölünmesidir. Hiyerarşi, genel ve az kontrol edilebilen faktörden, daha spesifik ve kontrol edilebilen faktöre doğru yapılmalıdır. Ayrıca bir hiyerarşi problemi temsil edebilecek kadar büyük, öğeler üzerindeki değişikliklere tepki verebilecek kadar da küçük olmalıdır (Saaty vd. 2003).

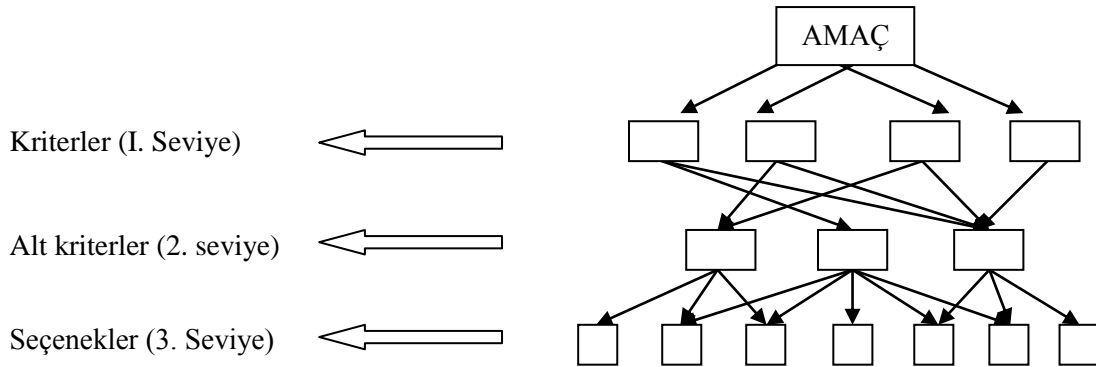
Problemin nihai hedefi hiyerarşinin en üst seviyesinde bulunur. Bir alt seviyede hedefi veya amacı etkileyen kriterler onun alt seviyelerinde kriterleri etkileyen alt kriterler bulunur. Kriter ve alt kriterlerin miktarı problemin yapısına göre değişebilir. En alt seviyede, belirlenen alternatifler bulunur. Hiyerarşik yapının oluşturulması esnasında kriterlerin ve alt kriterlerin belirlenmesinde anket çalışmasına veya bu konuda uzman kişilerin görüşlerine başvurulabilir (Dağdeviren vd. 2004).

Alt ve üst seviyedeki elemanların birbirleriyle etkileşimine göre tam ve tam olmayan şekilde iki çeşit hiyerarşi modeli vardır. Şekil 1.2 gibi her seviyedeki öğeler bir üst seviyedeki öğeler türünden değerlendirilmişse bu tür hiyerarşilere tam hiyerarşi denir (Anık 2007). Şekil 1.3 gibi bir seviyedeki öğelerin üst seviyedeki öğelerin tümünü etkilemediği, sadece bir veya bir

kaçını etkilediği hiyerarşik modeller tam olmayan hiyerarşi olarak ifade edilmektedir (Yetim 2004b).



Şekil 1.2 Tam hiyerarşi yapısı (Hacıköylü 2006).



Şekil 1.3 Tam olmayan hiyerarşi yapısı (Zahedi 1986).

1.4.4 İkili Karşılaştırma Matrislerinin Elde Edilmesi

1.4.4.1 Temel Ölçek Kullanımı

AHP'de karar hiyerarşisi oluşmasının ardından, elemanların birbirleri üzerindeki önem derecelerinin bulunabilmesi için ikili karar matrislerinin oluşturulur. AHP yöntemi, önceden tanımlanmış bir karşılaştırma ölçeği kullanarak ikili karşılaştırmalarla karar noktalarına ilişkin önem farklılıklarını yüzde dağılımlara dönüştürmektedir. Bu aşamada temel gaye; kriterlerin

ve alt kriterlerin görelî önemlerinin tespiti ve bu önemlerin genel amaca (hedefe) olan etkisinin belirlenmesidir. Karşılaştırmaların yapılmasında Saaty tarafından önerilen 1-9 skalası kullanılır (Aytürk 2006). Bu skala sayesinde ikili karşılaştırmalar matrisi oluşturulmaktadır.

Tablo 1.1’de belirtilen 2,4,6,8 ara değerlerdir. Yani, karşılaştırma yaparken 3 ve 5 arasında kararsız kalınırsa 4 değeri kullanır. Saaty’nin geliştirdiği yöntem $n < 10$ kriter için özellikle 7 kriter için en iyi sonuçları vermektedir. Çok kriterli karar verme problemlerini AHP yöntemiyle çözerken kriter sayısının 9’dan büyük olması tutarsızlıklara neden olmaktadır. Bu durum matrisi de aynı şekilde etkilemektedir.

Tablo 1.1 AHP için kullanılan 1-9 temel ölçeği (Saaty 1990).

PUAN	TANIM	AÇIKLAMA
1	Eşit Önemli	İki faaliyet amaca eşit düzeyde katkıda bulunur.
3	Biraz Daha Fazla Önemli	Tecrübe ve yargı ile bir faaliyet diğerine göre fazla derecede tercih edilir.
5	Kuvvetli Derecede Önemli	Tecrübe ve yargı ile bir faaliyet diğerine göre kuvvetli derecede tercih edilir.
7	Çok Kuvvetli Derecede Önemli	Bir faaliyet çok kuvvetli bir biçimde tercih edilir ve baskınlığı uygulamada rahatlıkla görülür.
9	Aşırı Derecede Önemli	Bir faaliyet diğerine tercih edilmesine ilişkin kanıtlar çok büyük bir güvenilirliğe sahiptir.
2, 4, 6, 8	Ortalama Değerleri	Uzlaşma gerektiğinde kullanmak üzere iki ardışık yargı arasına düşen değerler.

1.4.4.2 İkili Karşılaştırmalar Matrisi

AHP’nden elde edilecek sonuçlar tamamen karar vericilerin hiyerarşideki öğeleri ikili karşılaştırırken vereceği yargılara bağlıdır. Bu nedenle de ikili karşılaştırmalar yapılırken birine önemli gelen bir kavramın veya durumun diğerine göre önemi daha az veya daha fazla olabilir (Yetim 2004b).

Faktörlerin karşılaştırılması, birbirine göre sahip oldukları önem değerlerine göre birebir ve karşılıklı yapılır. Faktörler arası karşılaştırma matrisi, $n \times n$ boyutlu bir kare matristir. Bu matrisin köşegeni üzerindeki matris bileşenleri 1 değerini alır (Yaralıoğlu 2001). a_{ij} , i .

özelliik ile j . özelliğinin ikili karşılaştırma değeri olarak gösterilecek olursa a_{ji} değeri $\frac{1}{a_{ij}}$ eşitliğinden elde edilir ki, buna “karşılık olma” denir (Yetim 2004b). Eleman sayısı n olan bir matriste $\frac{n(n-1)}{2}$ adet karşılaştırma matrisi Eşitlik 1.6 gösterilmektedir.

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \cdots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \cdots & a_{3n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \cdots & a_{nn} \end{pmatrix}_{n \times n} = \begin{pmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & \cdots & a_{1n} \\ \frac{1}{a_{12}} & 1 & a_{23} & \cdots & a_{2n} \\ \frac{1}{a_{13}} & \frac{1}{a_{23}} & 1 & \cdots & a_{3n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & 1 & \cdots \\ \frac{1}{a_{12}} & \frac{1}{a_{2n}} & \frac{1}{a_{3n}} & \cdots & 1 \end{pmatrix}_{n \times n} \quad (1.6)$$

$$\frac{w_i}{w_j} = a_{ij} \quad (i, j = 1, 2, \dots, n) \quad (1.7)$$

Matematiksel olarak ise; Eşitlik 1.7 şeklindedir.

A matrisinin tüm $\frac{1}{a_{ji}} = a_{ij}$ pozitif ve bu özelliğe sahiptirler. İkili karşılaştırmalarda a_{ij} oranı, i . faktörün j . faktöre göre kaç derece önemli olduğunu göstermektedir. Karşılaştırma matrisinde iki kriter, seçenek veya alt kriter karşılaştırılırken karar vericiye “Ne kadar önemli ve hangisi daha önemli?” soruları sorulmaktadır (Aydın 2006). Yani, karar verici tarafından birinci dördüncü faktöre göre daha az önemli bulunuyorsa bu durumda matrisin birinci satır dördüncü bileşeni ($i=1, j=4$) 3 değerini alacaktır. Tam tersi durumda ise $\frac{1}{3}$ değerini alacaktır.

İkili karşılaştırma matrisinin temel özellikleri (Hacıköylü 2006):

- Temel ölçek 1-9 ölçeği olduğundan matrisin elemanları daima pozitif, reel sayılar ve kare matristir.
- a_{ij} , i . özelliğinin j . özelliğe göre önemini ifade ediyorsa, a_{ji} de j . özelliğinin i . özelliğe göre önemini gösterir ve Eşitlik 1.8 ile hesaplanır;

$$a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}} \quad a_{ij} \neq 0 \quad (i, j = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (1.8)$$

- İkili karşılaştırma matrisi veya yargı matrisi tam tutarlı ise (Eşitlik 1.9 ve 1.10);

$$a_{ij}a_{jk} = a_{ik} \quad i, j, k = 1, 2, 3, \dots, n \quad (1.9)$$

$$a_{ij}a_{jk} = \left(\frac{w_i}{w_j}\right)\left(\frac{w_j}{w_k}\right) = \frac{w_i}{w_k} = a_{ik} \quad i, j, k = 1, 2, 3, \dots, n \quad (1.10)$$

Tam tutarlılığın göreceli karşılaştırılmasında elde edilmesi zor olduğundan farklı teknikler kullanılmaktadır. Tam tutarlı ise öncelik ve ağırlık vektörlerini bulmak basitleşecektir. Yani, herhangi bir satırdan matris kolaylıkla elde edilecektir. En büyük özdeğere karşılık gelen özvektör matrisi ağırlık veya öncelik matrisi olarak isimlendirilir.

- Hiyerarşinin seviyesi içinde n eleman karşılaştırılacaksa toplam olarak $c(n, 2)$ adet karşılaştırma yapılır (Eşitlik 1.11).

$$c(n, 2) = \frac{n(n-1)}{2} \quad (1.11)$$

- Matristeki köşegen değerleri 1'dir. Çünkü matrisin köşegeninde seçenekler ve kriterler kendisiyle karşılaştığından önem değerleri 1 olur (Eşitlik 1.12).

$$i = j \rightarrow a_{ij} = \frac{w_i}{w_j} \quad (1.12)$$

1.4.4.3 AHP Kriterlerinin ve Seçeneklerinin Önem Değerleri

İkili karşılaştırma matrisleri kurulduktan sonra elemanların öncelik ve ağırlık vektörlerinin hesaplanmasına geçilir. Bu işlem, sentezleştirme olarak adlandırılır (Sipahi ve Berber 2002). Asıl amaç elemanların her birinin amaca ne kadar yardımının olacağını belirlemesidir. Matematiksel hesaplamalardan faydalanarak matrislerin en büyük özdeğere karşılık gelen özvektörü bulunur. Bu sayede özdeğer ve özvektörlerin öncelik sıraları ve göreceli önemlerini belirlenmektedir.

İdeal durumda yani matrisin ve yargıların tam tutarlılık hali Eşitlik 1.12 gibidir. Gerçek hayatta bu eşitliğin oluşması çok zordur. Bunun sebeplerinden biri, matematiksel açıdan fiziksel ölçümlerin bile tam olarak tutarlı olmaması, ikincisi ise insan yargılarındaki yanılmalarıdır.

- A : ikili karşılaştırmalar matrisi
- λ_{max} : A matrisinin en büyük öz değerini
- W : özdeğere karşılık gelen özvektörü veya öncelik vektörü, temsil etmektedir.

İdeal durumdaki sapmayı engellemek için w_i 'lerin ortalaması dikkate alınır ve Eşitlik 1.13 elde edilir.

$$w_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n a_{ij} w_j \quad (i, j = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (1.13)$$

İdeal safhada $\lambda_{max} = n$ olduğundan, sapma durumunda n, λ_{max} yakınsardır ve

$$w_i = \frac{1}{\lambda_{max}} \sum_{j=1}^n a_{ij} w_j \quad (i, j = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (1.14)$$

Eşitlik 1.14 bulunmaktadır. Eğer A matrisi bilinmekte ve w_i aranmakta ise;

$$AW = \lambda_{max} W = nW \quad (1.15)$$

Eşitlik 1.5'i kullanmak yeterlidir (Karakaya 2003). Bu denklemin çözümü sayesinde de W AHP'ye ait öncelik vektörü olmak üzere;

$$(A - \lambda_{max} I)W = 0 \quad (1.16)$$

formülü bulunur (Eşitlik 1.16).

Özdeğer vektörleri için çözüm sıralaması;

- Her matrisin karesi alınır veya karşılaştırma matrisin kuvvetlerini alarak büyütülür.

- Satır toplamaları yapılır ve normalleştirilir.
- Satır toplamaları arasındaki fark çok küçükse hesaplama biter. Karşılama matrisinin öğeleri 4 rakamlı olarak yazılıp hesaplama yapılır 1'den iterasyona gereksim olmadığı tespit edilir.
- İkili karşılaştırmalar matrisi yerine seçeneklerin kriterlere göre nicel başarı değerlerinden yararlanılacaksa, özvektörü hesaplamak için başarı değerlerinden oluşan vektörü normalize etmek yeterlidir. $n > 5$ boyutlu matrislerin özvektör ve özdeğerlerini hesaplamak zaman alacağından uygulamada daha kolay yöntemlere başvurulabilir. Bu amaçla dört yöntem geliştirilmiş olup, bunlar (Aytürk 2006):

En basit ve sapmalı yöntem: Her satırın toplamı alınıp, her toplam değeri söz konusu toplamaların toplamına bölünür. Böylece toplam bire eşitlenir ve matris normalleştirilir.

Daha iyi yöntem: Her sütundaki elemanlar toplanır ve bu toplamaların çarpmaya göre tersleri bulunur. Her eşlenik eşleniklerin toplamına bölünür ve matris normalize edilir.

Çarpmalı iyi yöntem: Her bir satırdaki elemanın geometrik ortalaması alınır. Ardından elde edilen verilerin her biri toplam değerlere bölümü ile normalize elde edilir. Yöntem $n < 3$ için özdeğer ve özvektör çözümü ile paralel çözümler vermektedirler.

Bölmeli iyi yöntem: Her sütunun elemanları o sütunda bulunan elemanların toplamına bölünür. Elde edilen değerlerin satır toplamı alınır ve bu toplam satır bulunan eleman sayısına bölünür. Böylece normalize edilmiş olan sütunların üzerinde bir ortalama işlemi yapılır (Hacıköylü 2006). Bu aynı zamanda kullanılan en yaygın ve en sağlam yöntemdir. Yönteme göre seçeneklerin ve kriterlerin değerlerini bulabilmek için matrisi oluşturan sütun vektörleri kullanılır ve n adet, n bileşenli B sütun vektörü alınarak her bir bileşen, A matrisinde bulunan her bir sütun değerlerinin ayrı ayrı sütun toplamına bölünmesiyle matris elde edilir, bu yolla matris normalleşmiş olur. Diğer etkenlere de aynı biçimde uygulanarak etken sayısı kadar nB sütun vektörleri elde edilir (Eşitlik 1.7 ve 1.8). Bunlar bir araya getirilir ise, C matrisi oluşturulur (Yaralıoğlu 2001). C matrisinde olan satır bileşenlerinin aritmetik ortalaması alınarak W sütun vektörü elde edilir ve önem değerleri toplamı 1 e eşittir (Eşitlik 1.19 ve 1.20). Sonuç tutarlı ise, A ve W matrislerinin elemanları farklarının çok büyük olmamalıdır. Böylece C matrisinden yararlanarak etkenler arasındaki yüzde önem dağılımları elde edilir (Alkan 2006). Matematiksel ifade ile;

$$B_i = \begin{bmatrix} b_{11} \\ b_{21} \\ b_{31} \\ \dots \\ b_{n1} \end{bmatrix}_{n \times 1} \quad (i = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (1.17)$$

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad (i, j = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (1.18)$$

$$C = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} & \dots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} & \dots & b_{2n} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} & \dots & b_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_{n1} & b_{n2} & b_{n3} & \dots & b_{nn} \end{bmatrix}_{n \times n} \quad (i, j = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (1.19)$$

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n c_{ij}}{n} \quad W = [w_i]_{n \times 1} \quad (i, j = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (1.20)$$

- w_i : i. elemanın önem değeri
- c_{ij} : i. elemanın j. elemana göre önem değeri
- n : karşılaştırılan eleman sayısını, temsil etmektedirler.

Tüm bu yöntemlerin ortak özelliği ise ikili karşılaştırma matrislerinde normalleştirme işleminin yapıyor olması ve hesaplama kolaylığı sağlamalarıdır. Böylece hedefi başarmak için öğelerin öncelikleri diğer bir deyişle her bir kriterin amaca göre göreceli önem dereceleri ve her bir karar alternatifinin ilgili kritere göre göreceli önem dereceleri belirlenmiş olmaktadır (Musubeyli Erginel 2004).

1.4.5 AHP'de Tutarlılığın Kontrolü ve Duyarlılık Analizi

İkili karşılaştırma matrislerindeki elemanların göreceli önemlerinden sonra nihai kararın kalitesi, doğruluğunu, geçerlilik, güvenilirliği denetleyen ya da abartılı değerlendirmeleri görmesini sağlayan tutarlılık oranı hesaplaması gelir. Karar vericinin kriterler arasında karşılaştırmaları yaparken tutarlı olup olmadığını görmek üzere her bir matris için Tutarlılık Oranı (TO) bulunur. Bulunan bu tutarlılık oranının 0,10 veya daha düşük olması yeterli görülmektedir. Tutarlılık kontrolünde amaç sadece A, B'den daha önemli; B'de C'den daha önemliyse A, C'den de önemlidir şeklinde bir tutarlılığı değil, aynı zamanda A, B'den iki kat

B'de C'den üç kat önemliyse; A, C'den altı kat daha önemlidir şeklinde oransal bir tutarlılığı da sağlamaktır (Aytürk 2006). Bu soyut matematikte bulunan geçişkenlik özelliğini yansıtmaktadır.

Tutarlılık oranını bulurken aşağıdaki yol uygulanır (Aydın 2006):

- İkili matrislerdeki her bir satır, bu matrise ait göreceli öncelik vektörü ile çarpılır, elde edilen vektöre ağırlıklaştırılmış toplam vektörü denir (Eşitlik 1.21).

$$V_2 = a_{ij}w_i \quad (1.21)$$

- Ağırlıklaştırılmış toplam vektörünün her bir ögesi göreceli öncelik vektöründe buna karşılık gelen ögeye bölünür.
- Elde edilen değerlerin aritmetik ortalaması alınır ve buna en büyük özdeğer denir ve λ_{max} ile ifade edilir (Eşitlik 1.22).

$$\lambda = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij}w_i}{w_i} \quad (1.22)$$

λ_{max} değeri λ değerlerinin en büyüğüdür.

- λ_{max} hesaplandıktan sonra tutarlılık sapma derecesi gösteren tutarlılık indeksi hesaplanır.
- Tutarlılık oranı hesaplanır (Eşitlik 1.23).

$$T.İ. = \frac{\lambda_{max}-n}{n-1} \quad (1.23)$$

λ_{max} : en büyük özdeğeri

n : karşılaştırılan öge sayısını

T.İ. : tutarlılık indeksini ifade eder.

Rassallık indeksi ikili karşılaştırma matrislerinin ortalama tutarlılık indeksini ifade eder. 1-15 boyutundaki matrisler için rassallık indeksi Tablo 1.2'de gösterilmektedir (Saaty 1990).

Tablo 1.2 Rastgele indeks değerleri (Saaty 1990).

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R.İ.	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

Hesaplama sonucunda tutarlılık oranı 0,10'un üzerinde çıkarsa matrislerin tutarsız olduğu ortaya çıkar. Bu durumda karşılaştırmaların yeniden gözden geçirilmesi gerekir. Yine de tutarlılık oranı 0,10'u aşarsa problem tekrar ele alınır ve düzenlenir. Elde edilen ağırlıklara göre alternatiflerin toplam ağırlıkları bulunur. Karar verici elde ettiği ağırlıklara göre kararını verir (Aytürk 2006).

Duyarlılık analizi, ikili karşılaştırmaların oluşturulmasında yargıların kişiden kişiye farklılık gösterebileceği veya daha önce belirli bir yargıda bulunan kişinin zamanla düşüncelerinin farklılaşabileceği varsayımına dayanmaktadır (Mergen 2006). Bu nedenle de duyarlılık analizi ile her bir kriterin czm ne şekilde etkilediği ortaya konmalı diğer bir deyişle kurulan modelin hangi kriter yada kriterlere ne derecede bağlı olduğu belirlenmelidir (am ve Toraman 2003).

Duyarlılık analizinde başlangıçta $\frac{w_i}{w_j}$ oranları matrisi oluşturulur. $\frac{w_i}{w_j}$ oranları kullanılarak, $\left| a_{ij} - \frac{w_i}{w_j} \right|$ mutlak farklar matrisinde farkların en büyük olduğu satırlarda kararlar düzenlenir. Böylece a_{ij} , $\frac{w_i}{w_j}$ 'i yakınsar . Yöntem, tüm satırlardaki a_{ij} 'lere karşılık gelen $\frac{w_i}{w_j}$ değerleri koymaktan ve öncelik vektörlerini tekrar tekrar hesaplamaktan oluşmaktadır. Bu sürecin tekrar edilebilirliği, tutarlı duruma yakınsamayı kuvvetlendirdiği için önemlidir (Hacıköylü 2006).

1.4.6 AHP'nin üstün ve Zayıf Yönleri

AHP'nin üstün gelen kısımlarından ve kolaylığından bahsedilebilir. Bunlar:

- AHP, karar vericilerin karar probleminin tanımını ve öğelerini daha iyi anlamalarını sağlar. Böylece amaçla alakalı tercihlerin doğru biçimde

belirlenmesine olanak sağlamaktadır. Karar problemi ile alakalı hem objektif hem öznel düşüncelerle, nitel ve nicel bilgilerin karar sürecine katılmasını sağlar.

- Kompleks problemleri basite indiren bir yapısı ve çok kişili kriterli problemleri hiyerarşi olarak yapılandırılır. Karar verici ikili karşılaştırmaları kullanarak bir parçada veya bir kısımda yoğunlaşabilir. Bu sayede hüküm vermek kolaylaşacaktır. Hükümler sayısal değer ile ifade edilmekte zorluk çekilirse, sözel hükümlerden faydalanılmaktadır. Ayrıca duyarlılık analizi yapılarak kararın esnekliği tespit edilebilir, yargıların tutarlılığın ölçülmesi kolaylaşır. Tutarsızlık durumunda tekrar problemin ele alınmasını sağlar. Sonuç olarak, AHP’de tam tutarlılık değil de yeterince tutarlı olması önemlidir.
- Gerçek yaşamdaki gibi, grup halinde karar vermede tespit edilen düşünce ayrılık ve zıtlıklar da dikkate alınmaktadır Bu sayede ortaya çıkan fikir ve düşüncelerde birlik sağlanmasına yardımcı olur. Bu da sonuçların güvenilirliğini artırır. Karar sonucunda seçeneklerin seçim değerleri, duruma göre yeni bir karar verme yönteminin şartı olarak da değerlendirilmektedir. (Dönmez 2005).
- AHP, kompleks problemlerin analizinde sağladığı esneklik ve basitlik, kullanım kolaylığı ve rahat yorumlanabilmesi, her türlü kurumsal ve kişisel problemlerde de uygulanabilmesine sebep ve etkindir (Akyıldız 2006).
- Kullanmadaki başarı, hiyerarşik yapı içerisinde karar vericinin tercihlerini ifade etme yeteneği ile ayrıca yakından ilgilidir. Yöntem ikili karşılaştırmalara bağlı olarak, daha fazla bilgi verebilmekte ve salt ölçülebilen değil, ölçülemeyen faktör ve amaçların da dikkate alınabilmesine olanak sağlamaktadır.

AHP’nin zayıf yönleri kısaca şunlardır:

- Modelleme sürecinin öznelliği AHP’nin önemli bir özelliği olarak öne çıkmaktadır. Bu durum, AHP’de kesinlikle doğru kararları bulunamayacağı anlamına gelir (Akyıldız 2006). AHP, doğruya yakın veya daha iyi karar vermeyi, fikir birliğine varılmasını sağlar.
- AHP yönteminde modelin oluşturulmasında faktörlerin her kademedede doğru kullanılmaması, seçilmemesi ve bulguların sorgulanamaması sonuçların geçerlilikten uzaklaşmasına sebep olabilir.

- Yöntemde ikili karşılaştırmalar için ayrıntılı veya tam bilgi kullanıldığında en iyi ve optimum sonuca ulaşılmaktadır. Çünkü ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmasında karar verici veya grubun problemin olduğu çevre hakkında deneyimli veya konusuna hakim olmaması sonuç üzerinde olumsuz sonuçlara neden olabilir. Karar verici tek bir kişi yerine grup olması durumunda karşılaştırma işlemi zaman almaktadır (Aydın 2006).
- Karar problemi tek yönlü bir hiyerarşi ile modellenmesi ve kriter ve kriter grupları arasındaki ilişkileri dikkate almaması da yine bu yöntemin problemin modellenmesinde yeterli olmadığı yönünde tartışmalara neden olmaktadır (Dağdeviren vd. 2004).
- Sıra değiştirme, herhangi bir karar seçeneği probleme eklendiğinde veya çıkarıldığında karar seçenekleri sıralamasının değişmesi demektir. Buna problemde yer alan seçeneklerin veya kriterlerin ağırlıklarının değişmesi sebep olmaktadır. Bu durumda sonucu etkilemektedir.
- Kriterlerin seçenekler dikkate alınmadan değerlendirilmesi sorun yaratmaktadır. Ayrı sözel ve sayısal yöntemler farklı kararların alınmasına sebep olabilir.

BÖLÜM 2

MATERYAL VE METOT

2.1 MATERYAL

Çalışmada materyal olarak sektörde hizmet veren M.Ç. İnşaat şirketi ele alınmıştır. Şirket yapı sektöründe kullanılmak üzere ahşap yapı ve dekorasyon malzemesinin üretileceği fabrika için kuruluş yeri seçimi yapacaktır. Bu amaçla işletmede çalışan mühendis ve mimarlar arasından kuruluş yeri seçimi için uzman ekip oluşturulmuş, faaliyet alanı seçenekleri belirlenmiş ve kuruluş yeri kriterlerinden yararlanılmıştır. Uzmanlara kriter ve seçeneklerin önem değerlerini belirlemesi için kriter değerlendirme formu hazırlanmıştır (EK–A).

Çok kriterli karar verme problemi olan kuruluş yeri seçimi kararında problemin uygun teknikler geliştirilerek çözülmesi zorunluluk arz etmektedir. Bu amaçla, M.Ç inşaat şirketi tarafından kurulması planlanan yeni fabrikanın yerinin belirlenmesi için ÇKKV yöntemi olan AHP mevcut probleme uygulanmış ve çözümler araştırılmıştır. AHP yönteminde Expert Choice programı kullanılmıştır.

Expert Choice programı, çok kriterli karar verme süreçlerini oldukça kolaylaştıran, hızlı ve basit bir şekilde çözüme ulaştıran etkili bir araçtır. Expert Choice yatırım portföy analizi ve ortak karar destek sağlayıcı bir yazılımdır. 1983'te Expert Choice firması tarafından geliştirilen bu yazılım, şirketlere dünya çapında iş ve devlet organizasyonları ile ilgili portföy analizi, proje önceliklendirme, kaynak tahsisi, toplam kalite, fayda-maliyet analizleri analitik planlama, kredi analizleri, üretim süreç yönetimi, pazarlama stratejilerinin formüle edilmesi gibi konularda destek sağlamaktadır. Expert Choice yazılım paketi AHP'nin yazılım programı olarak, karmaşık problemlerin analizinde kullanılan bir karar destek aracıdır. Karar vericilerin çok basit ve kolay bir biçimde karar problemini hiyerarşik bir yapıda görüntülemelerine, gerekli ikili yargıları yapmalarına, otomatik olarak özdeğer yaklaşımı ile görelî öncelikleri hesaplamalarına olanak vermektedir. Karar verici ikili karşılaştırma yaparken sözel, sayısal

veya grafiksel karşılaştırma seçeneklerinden istediğini tercih edebilir. Ayrıca, bireysel veya grup bazında analiz yapmaya elverişli bir programdır. Dünyanın her yerinde çok yüksek sayıda özel firma ve kamu kuruluşu, çok farklı uygulama alanlarında Expert Choice kullanmaktadır.

2.2 METOT

Kuruluş yeri seçiminde AHP'yi temel alan Expert Choice programından yararlanılmıştır. Uygulamanın başarısı ve ikili karşılaşmaları yapan ekip üyelerinin olabildiğince tarafsız değerlendirme yapabilmesi için görüşmeler ayrı ayrı yapılmıştır. Üyelere anket şeklinde sorular sorulmuş ve bu anket verileri programa aktarılmıştır. Kriter kümelerinin amaç ile ilgili olarak birbiri üzerindeki görelî önemlerinin belirlenmesi maksadıyla hazırlanan sorulara göre 1-9 değerlendirme skalası dikkate alınıp kriter kümelerinin değerlendirmeleri yapılmıştır.

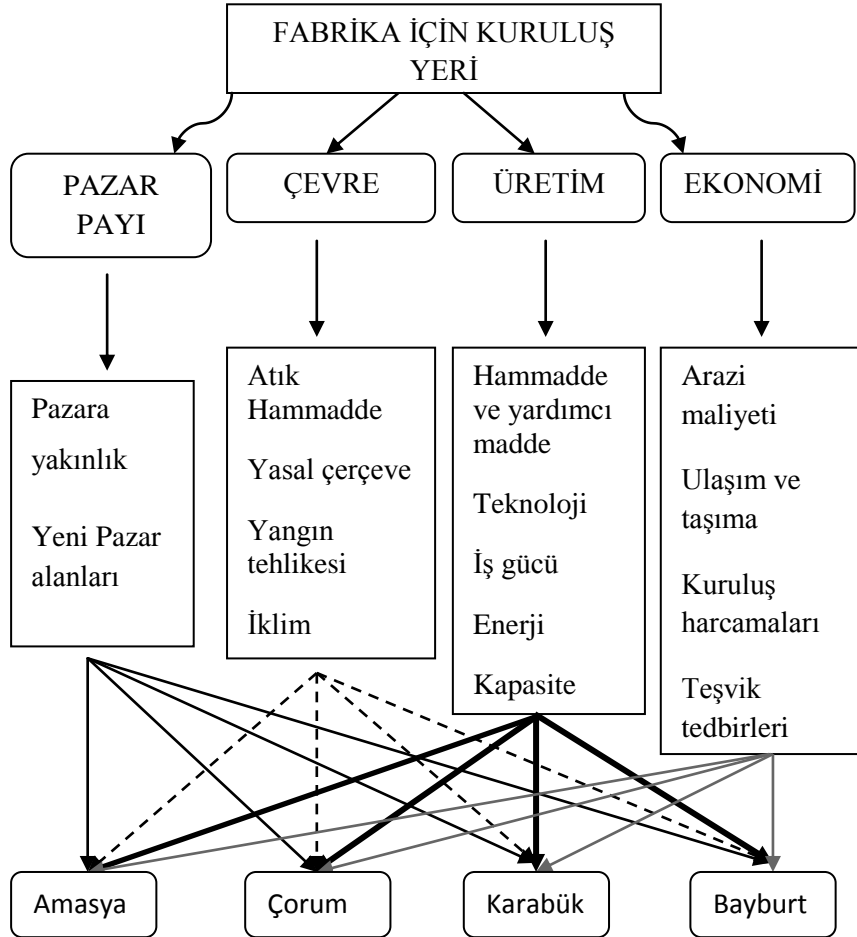
Aday bölge/şehir belirledikten sonra kriterleri belirlemek gerekmektedir. Söz konusu olan kriterler, literatürde bulunan fabrika kuruluş yeri seçimi kriterlerinden faydalanılmış olup katılımcılarla beraber belirlenmiştir. Seçeneklerin belirlenmesi sırasında yönetim kurulunda bulunan söz konusu üyelerin görüşüne başvurulmuştur. Hiyerarşinin ilk adımında yerleşim yeri seçimi için Amasya, Bayburt, Çorum ve Karabük illeri aday yerleşim yerleri olarak belirlenmiştir.

Seçenekler ve kriterler belirlendikten sonra hiyerarşi oluşturulmasına geçilmiştir. Karar probleminin ne olduğu, hangi ölçütlere göre değerlendirme yapılacağı ve seçenekler, oluşturulan hiyerarşide gösterilmiştir. Kuruluş yeri için oluşturulan hiyerarşik yapı Şekil 2.1'de gösterilmiştir.

Hiyerarşide amaç, fabrika kuruluş yeri için en uygun yerleşim alanını seçebilmektir. Dört adet kriter ve her kriterinde alt kriteri bulunmaktadır. Bu kriterler ve alt kriterler değerlendirilerek dört adet kuruluş yeri arasından seçim yapılmıştır.

AHP'de ana kriterler kendileri ve alt kriterleri ile ve her bir alt kriter ise yine kendileri ve alternatifler ile ilişkilendirilmiştir. Ekonomi kriteri içerisinde yer alan ulaşım ve taşıma alt kriteri aynı zamanda üretim kriteri altındaki hammadde kriteri, pazar payı kriteri altındaki pazara yakınlık ve çevre kriteri altındaki atık alt kriterleri ile de ilişkilendirilmiştir. Ayrıca

anket çalışmasında toplumsal yapı ve hayat standartları ile rakip firmalar ve rekabet koşulları gibi kriterler pazar payı kriterinde ve bu kritere bağlı alt kriterler içerisinde değerlendirilmiş ve önem değerleri verilmiştir.



Şekil 2.1 Kuruluş yeri hiyerarşi modeli.

Söz konusu olan katılımcılar problemin seçenekleri, kriterleri ve alt kriterlerin ortaya çıkmasından sonra öncelikle kriterlerin ve alt kriterlerin ikili karşılaştırmalarla birbirine göre önem derecelerini bulmuşlardır. Böylece bütün seçeneklerin ikili karşılaştırmalar matrisinde birbirine göre önem dereceleri bulunmuştur. İkili karşılaştırmalar yapılırken sayısal olmayan ölçütlerle karşılaştırmalar yapıldığından AHP ikili karşılaştırmalar temel ölçeği kullanılmıştır ve ikili karşılaştırma matrisleri elde edilmiştir. İşlemler bilgisayarda, AHP kullanılan Expert Choice programında hesaplanmış ve sonuçlar elde edilmiştir. İlerleyen seviyelerde ise kuruluş yeri seçenekleri her alt kriterler için ikili olarak karşılaştırılmış ve önem dereceleri belirlenmiştir.

BÖLÜM 3

UYGULAMA VE BULGULAR

3.1. AHP YÖNTEMİYLE MOBİLYA FABRİKASI KURULUŞ YERİ SEÇİMİ

Şirket yönetim kurulu üyeleri ve konusunun uzmanı olan ekibin literatür araştırması ile belirlenen kuruluş yeri seçimini etkileyen ana kriterler ve buna bağlı ölçütler; ekonomi, üretim, pazar payı ve çevre kriterleri olarak belirlenmiştir. Her ana kriterin kendisinin altında alt kriterler bulunmaktadır. Her ana kriter kendine ait alt kriterlere sahiptir ve aynı toplulukla belirlenen dört yer seçeneği bulunmaktadır. Ekonomi kriteri için arazi maliyeti ve konumu, kuruluş ve organizasyon harcamaları, ulaşım ve taşıma maliyeti, teşvikler; üretim kriteri için hammadde ve yardımcı madde temini, işgücü temini, teknoloji, kapasite, enerji ve su kaynaklarına yakınlık; pazar payı kriteri için pazara yakınlık ve yeni pazar alanları; çevre kriteri de atık hammadde ve kimyasallar, yangın tehlikesi ve güvenlik, iklim, yasal çerçeve ve yükümlülükler birer alt kriterdir. Bu kriterlerin önem değerlerini bulmak için kriter değerlendirme formu yapıp konuyla ilişkili kişilere sorular sorulmuştur. Bu değerlere karşılık gelen önem değerleri ve tanımları oluşturulmuştur.

Uygulamada Tablo 3.1’de belirtilen AHP için uzmanlar tarafından kabul gören ve Saaty tarafından kullanılan 1-9 temel ölçeğinden yararlanılmıştır. Bu ölçek iki seçenek veya kriterin karşılaştırılmasında uygun bir değer bulunması için kullanılır. Tercih tablosu tek sayılardan oluşmaktadır. Tercih tablosunda yer alan çift sayılar ise uzlaşma değerleridir.

Tablo 3.1 Temel ölçek.

ÖNEM DEĞERLERİ	DEĞER TANIMLARI
1	Eşit Önemde
3	Biraz Daha Önemli (Az Üstünlük)
5	Oldukça Önemli (Fazla Üstünlük)
7	Çok Önemli (Çok Üstünlük)
9	Son Derece Önemli (Kesin Üstünlük)
2, 4, 6, ve 8	Ara Değerler (Uzlaşma Değerleri)

Örneğin X ve Y ürünlerinin iki kriteri fiyat ve marka olmak üzere, X ürünü 40 TL fiyatlı ve orta düzeyin üstünde tanınan bir markadır. Y ise 10 TL ve orta düzeyde tanınan bir markadır. “Hangisi tercih edilir?” sorusuna cevaben fiyat kriteri bakımından Y’nin X’e çok üstünlükte, markası bakımından ise az üstünlükte olduğuna karar verilir ve buna göre tercih edileceği iki matris vardır.

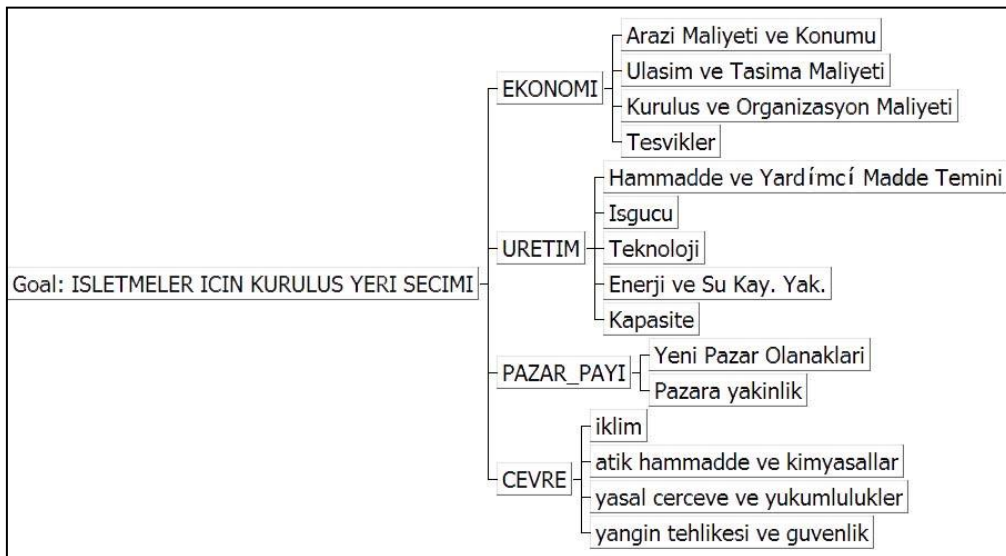
Tablo 3.2 Örnek fiyat ve marka kriterleri için karşılaştırma matrisleri.

FİYAT	X	Y
X	1	1/7
Y	7	1

MARKA	X	Y
X	1	3
Y	1/3	1

Tablo 3.2’de görüldüğü gibi Y’nin fiyatı X’in çok üstünlükte seçilmiş olup Y’nin X’e üstünlüğü 7, karşılığı ise 1/7’dir. X’in markası bakımından Y’e göre az üstünlükte tercih edilmiş X’in Y’e üstünlüğü 3, bunun karşılığı ise 1/3’dür. Fiyat kriteri çok önemsenmektedir.

AHP yöntemi kullanımı ve hesaplamalar için Expert Choice (EC) programından etkin şekilde yararlanılmıştır. Uzmanlar tarafından bilgisayar başında tutarlılık oranları tek tek kontrol edilerek doldurulan formlardaki veriler programa aktarılmıştır (Şekil 3.2). Esas amaç belirlenen kriterler ve alt kriterler arasından en iyi kuruluş yeri seçimini belirleyebilmektir. EC programında kriterler, alt kriterler ve seçenekler yerleştirilmiş ve Şekil 3.1’de belirtilen hiyerarşi modeli oluşturulmuştur.



Şekil 3.1. Mobilya fabrikası kuruluş yeri seçimi için EC hiyerarşi ekranı.

Compare the relative importance

EKONOMI

versus

URETIM

with respect to: Goal: isletme icin kurulus yeri secimi

1 EKONOMI	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9 URETIM
2 EKONOMI	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9 PAZAR_PAYI
3 EKONOMI	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9 CEVRE
4 URETIM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9 PAZAR_PAYI
5 URETIM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9 CEVRE
6 PAZAR_PAYI	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9 CEVRE

1 = Equal
3 = Moderate
5 = Strong
7 = Very Strong
9 = Extreme

Compare the relative importance

ARAZI_MALİYETİ_VE_KONUMU

versus

ULASIM_VE_TASIMA

with respect to: EKONOMI (L: ,548)

1 Arazi_Maliyeti_ve_Konumu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9 Ulasim_ve_Tasima
2 Arazi_Maliyeti_ve_Konumu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9 Kurulus_ve_Organizasyon
3 Arazi_Maliyeti_ve_Konumu	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9 Tesvikler
4 Ulasim_ve_Tasima	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9 Kurulus_ve_Organizasyon
5 Ulasim_ve_Tasima	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9 Tesvikler
6 Kurulus_ve_Organizasyon	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9 Tesvikler

1 = Equal
3 = Moderate
5 = Strong
7 = Very Strong
9 = Extreme

Compare the relative preference

AMASYA

versus

CORUM

with respect to: Arazi Maliyeti ve Konumu (L: ,146)

1 AMASYA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9 CORUM
2 AMASYA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9 KARABUK
3 AMASYA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9 BAYBURT
4 CORUM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9 KARABUK
5 CORUM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9 BAYBURT
6 KARABUK	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9 BAYBURT

1 = Equal
3 = Moderate
5 = Strong
7 = Very Strong
9 = Extreme

Invert
Calculate
Close
Cancel

Şekil 3.2 EC programı önem değerleri veri girişi.

Uzman görüşleri ve belirlenen değerler doğrultusunda oluşturulan, her bir ana kriter veya seçeneğin birbiriyle karşılaştırıldığı, ikili karşılaştırma matrisinin aldığı değerler ve matris Tablo 3.3’de gösterilmiştir

Tablo 3.3 Ana kriterlerin ikili karşılaştırma matrisi.

KRİTERLER	Ekonomi	Üretim	Pazar payı	Çevre
Ekonomi	1	3	7	5
Üretim	1/3	1	8	4
Pazar payı	1/7	1/8	1	1/3
Çevre	1/5	1/4	3	1
Toplam	176/105	35/8	19	31/3

Satır elemanları sütun elemanlarına göre karşılaştırılmıştır ve bu karşılaştırmalar formda soru olarak belirtilmiştir (Tablo 3.4). Ekonomi kriteri üretim kriterine göre biraz daha önemlidir ve ölçek tablosuna göre 3 belirtilir. Ekonomi kriteri pazar payı kriterine göre çok önemlidir ve 7 ile belirtilir. Ekonomi kriteri çevre kriterine göre oldukça önemlidir ve 5 ile ifade edilmektedir. Burada üretim kriteri pazar payı kriterine göre çok önemli (7) veya son derece önemli olmak değerleri (9) arasında kalan 8 uzlaşma ara değerini almıştır. Aynı şekilde üretim kriteri çevre kriteri için biraz daha önemli ve oldukça önemlilik değerleri arasında kaldığından 4 uzlaşma ara değerini almıştır. Fakat çevre kriteri, pazar payı kriterine göre biraz daha önemlidir ve 3 ile belirtilir. Satır sütun karşılaştığından dolayı bu kriter 1/3 ile belirtilir.

Tablo 3.4 Kriterlerin göreceli önem değerleri karşılaştırma soruları.

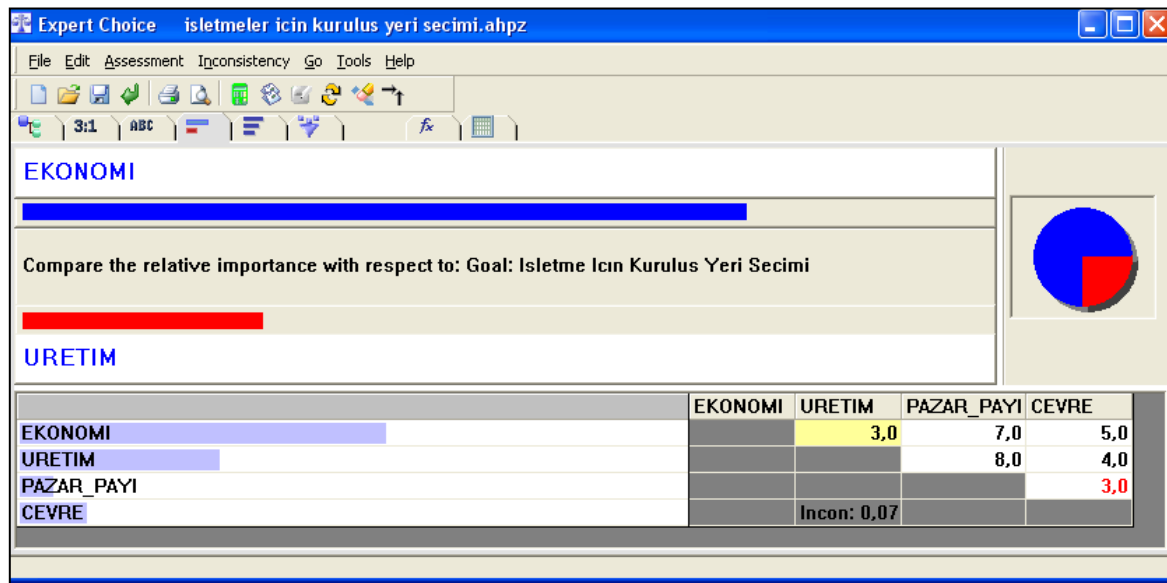
Kriter A	İşletmeler için kuruluş yeri seçimi																Kriter B	
EKONOMİ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ÜRETİM
EKONOMİ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	PAZAR PAYI
EKONOMİ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ÇEVRE
ÜRETİM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	PAZAR PAYI
ÜRETİM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ÇEVRE
PAZAR PAYI	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ÇEVRE

Tablo 3.3’de belirtilen matrisin her sütunundaki tablo değerleri alt alta toplanıp, sütun toplamları elde edilir. Bu toplamlar Tablo 3.5’deki gibi kendi sütunundaki değerleri böler ve

satırlardan çıkan sonuçlar ondalık kesirlere çevrilir. Her satırlar toplamı 4'e bölünür ve ortalaması bulunur. EC programı bunu daha kolaylaştırmış ve daha kesin sonuçlar bulmuştur.

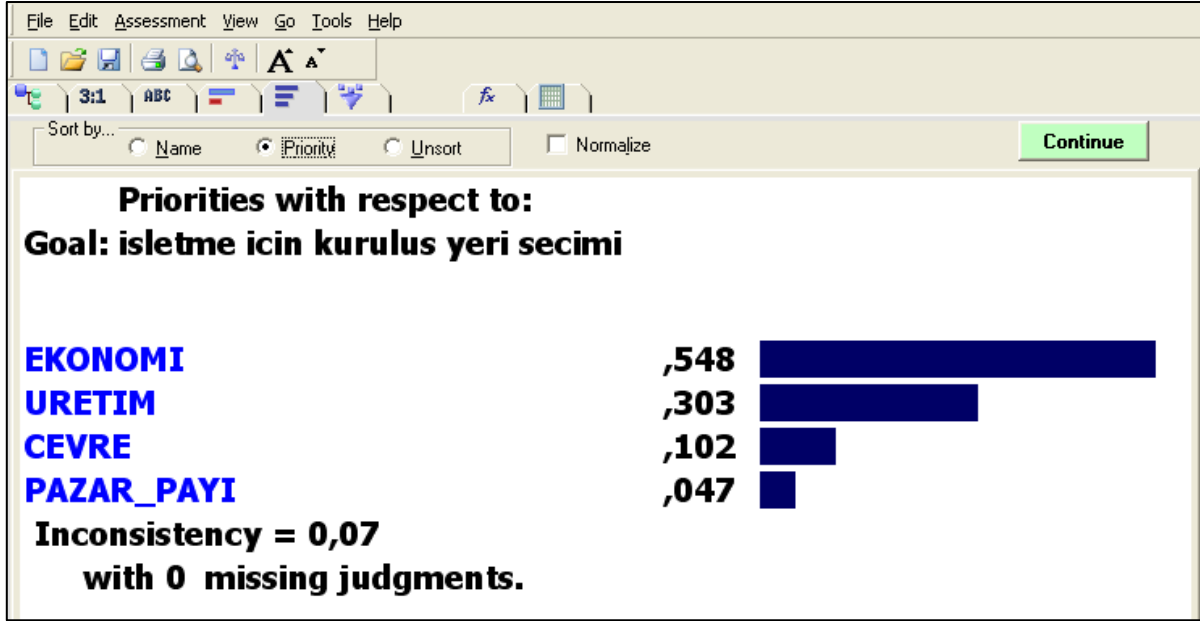
Tablo 3.5 Ana kriterlerin satır toplamları.

KRİTERLER	Ekonomi	Üretim	Pazar payı	Çevre
Ekonomi	$1 \div 176/105 = 0,597$	$3 \div 35/8 = 0,686$	$7 \div 19 = 0,368$	$5 \div 31/3 = 0,484$
Üretim	$1/3 \div 176/105 = 0,199$	$1 \div 35/8 = 0,229$	$8 \div 19 = 0,421$	$4 \div 31/3 = 0,387$
Pazar payı	$1/7 \div 176/105 = 0,085$	$1/8 \div 35/8 = 0,028$	$1 \div 19 = 0,053$	$1/3 \div 31/3 = 0,032$
Çevre	$1/5 \div 176/105 = 0,119$	$1/4 \div 35/8 = 0,057$	$3 \div 19 = 0,158$	$1 \div 31/3 = 0,097$
TOPLAM	1	1	1	1



Şekil 3.3 EC programında ana kriterlerin ikili karşılaştırma matrislerinin görünümü.

EC programında oluşturulan matrislerde görüldüğü gibi verilerin bir kısmı kırmızı bir kısmı siyah olarak renklendirilmiştir. Karşılaştırma matrisleri satır elemanı ile sütün elemanının karşılaştırılması esasına göre oluşturulmaktadır. EC programı matrislerde verilerin daha anlaşılır olması için kolaylık sağlamıştır; Şekil 3.3'de satır elemanı sütün elemanına göre daha yüksek ağırlığa sahipse siyah; sütün elemanı satır elemanına göre daha yüksek ağırlığa sahipse kırmızı olarak renklendirilmektedir.



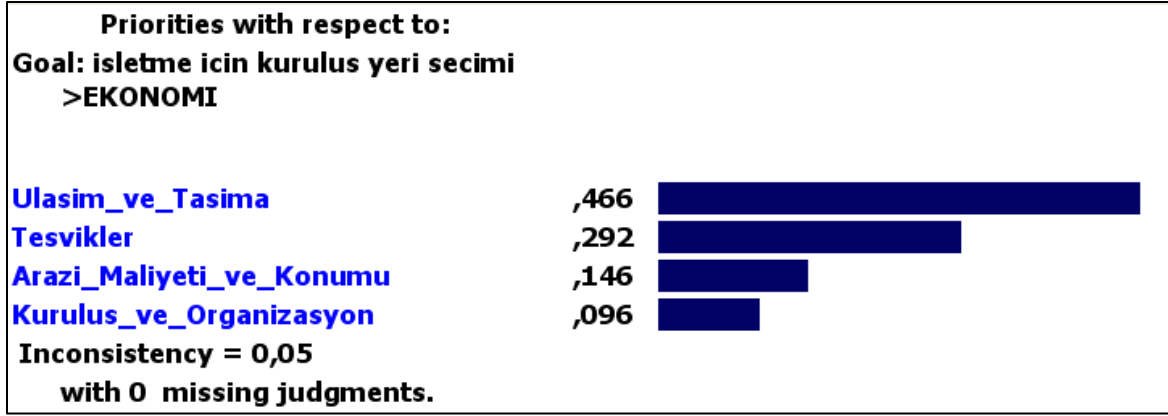
Şekil 3.4 Ana kriterlerin aldıkları ağırlık değerleri.

Şekil 3.4'e göre ana kriterlerin önem dereceleri; Ekonomi, üretim, çevre, pazar payı olarak sıralanmaktadır. Görüldüğü gibi kriterlerin ağırlık değerleri toplamı "1" dir. Ekranın en altında verilen $TO = 0,07 < 0,1$ olduğundan karşılaştırma tutarlıdır. İlerleyen aşamalarda her bir kriter, alt kriterleri ile ikili karşılaştırma matrisleri kullanılarak değerlendirilmiştir ve aynı işlemler uygulanmıştır.

Ekonomi ana kriterinin alt kriterlerinin birbirlerine göre göreceli önem değerleri ile matris Tablo 3.6'da belirtilmiştir. Hesaplamalar EC programında yapıldıktan sonra kriterlerin önem değerleri veya ağırlıkları ortaya çıkar.

Tablo 3.6 Ekonomi kriterinin alt kriterlerinin ikili karşılaştırma matrisi.

EKONOMİ	Arazi	Ulaşım	Organizasyon	Teşvik
Arazi	1	1/4	2	1/2
Ulaşım	4	1	3	2
Organizasyon	1/2	1/3	1	1/4
Teşvik	2	1/2	4	1

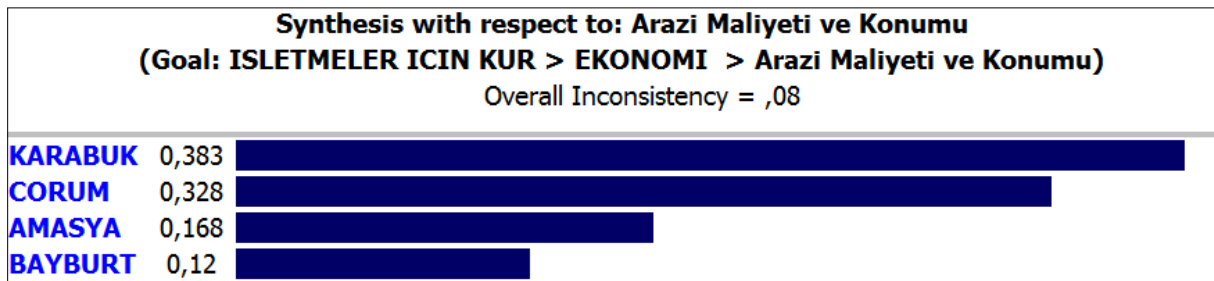


Şekil 3.5 Ekonomi kriterine ait alt kriterlerin aldıkları ağırlık değerleri.

Ekonomi kriterinin alt kriterleriyle arasındaki değerlendirme yapıldığında önem derecelerine göre; ulaşım ve taşıma maliyeti, teşvikler, arazi maliyeti ve konumu, kuruluş ve organizasyon harcamaları olduğu Şekil 3.5'te görülmektedir. Ekonomi ana kriterine ait arazi maliyeti ve konumu alt kriteri için seçeneklerin ikili karşılaştırmaları ile formdaki sorular sonucunda elde edilen önem derecelerinden oluşan matris belirtilmiştir. Bu değerler EC programında yararlanılarak önem değerleri ve ağırlıkları ortaya çıkmıştır. Sırasıyla diğer kriterler ve seçeneklere EC programı üzerinden işlemler uygulanır.

Tablo 3.7 Arazi maliyeti ve konumu kriterinin seçeneklerle ikili karşılaştırma matrisi.

ARAZİ MALİYETİ VE KONUMU	Amasya	Çorum	Karabük	Bayburt
Amasya	1	1/3	1/2	2
Çorum	3	1	1/2	3
Karabük	2	2	1	2
Bayburt	1/2	1/3	1/2	1

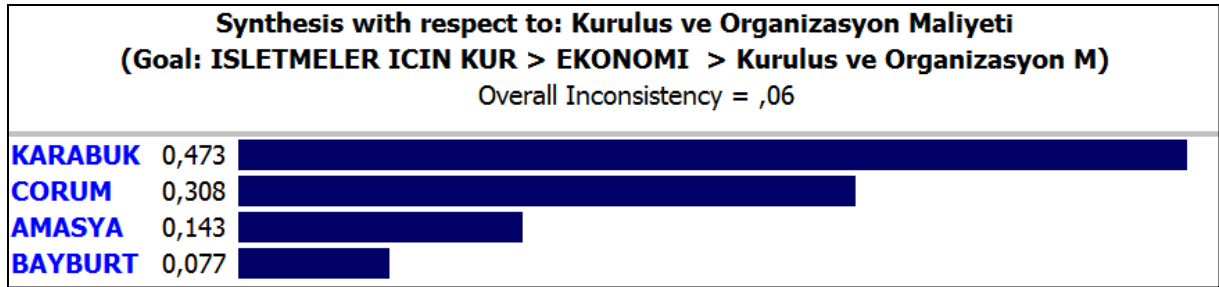


Şekil 3.6 Arazi maliyeti ve konumu kriterinde seçeneklerin ağırlık değerleri.

Arazi maliyeti ve konumu alt kriterine göre seçeneklerin ikili karşılaştırma matrisi ve önem değerleri Tablo 3.7 belirtilmektedir. Seçeneklerin alt kriterlere göre değerlendirilmesinde arazi maliyeti ve konumu değerlerinin önem dereceleri; Karabük, Bayburt, Çorum, Amasya olduğu Şekil 3.6’da görülmektedir. Yani arazi maliyetleri ve konumu düşünüldüğünde en iyi seçim Karabük olacaktır.

Tablo 3.8 Kuruluş ve organizasyon kriterinin seçeneklerle ikili karşılaştırma matrisi.

KURULUŞ VE ORGANİZASYON	Amasya	Çorum	Karabük	Bayburt
Amasya	1	1/3	1/4	3
Çorum	3	1	1/2	4
Karabük	4	2	1	4
Bayburt	1/3	1/4	1/4	1

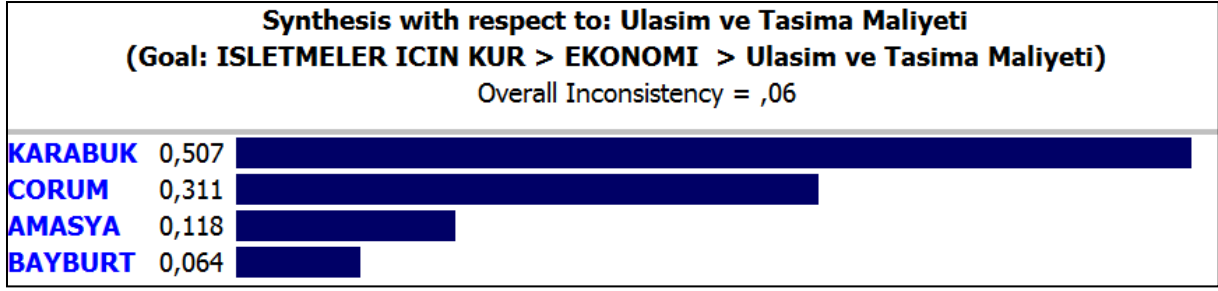


Şekil 3.7 Kuruluş ve organizasyon maliyeti kriterinde seçeneklerin ağırlık değerleri.

Tablo 3.8 belirtilen matris değerleri EC programında girildikten sonra Şekil 3.7’de görüldüğü üzere önem derecelerine göre Karabük, Çorum, Amasya ve Bayburt sıralaması belirlenmiştir. Sanayinin yoğun olduğu illerde kuruluş ve organizasyon maliyetleri daha uygundur. Kuruluş ve organizasyon maliyetleri açısından en uygun il Karabük’tür. Aday illerde kuruluş maliyetlerinin minimum olması ve buna uygun şartların oluşması derecelendirme yapılmasında dikkate alınmıştır.

Tablo 3.9 Ulaşım ve taşıma kriterinin seçeneklerle ikili karşılaştırma matrisi.

ULAŞIM VE TAŞIMA	Amasya	Çorum	Karabük	Bayburt
Amasya	1	1/4	1/5	3
Çorum	4	1	1/2	4
Karabük	5	2	1	6
Bayburt	1/3	1/4	1/6	1

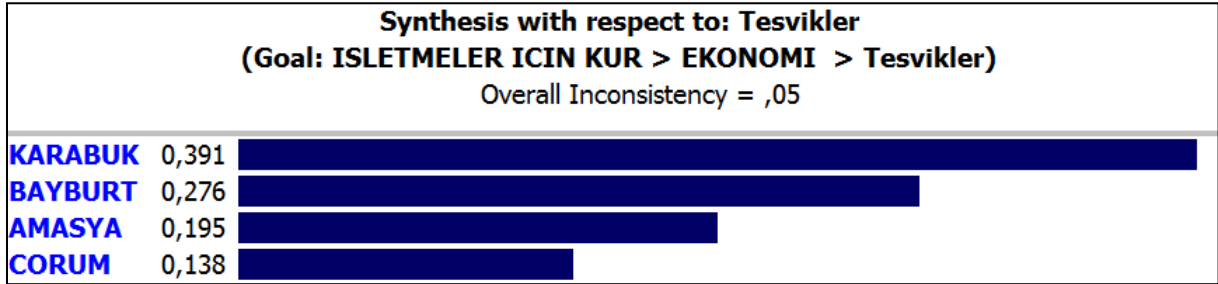


Şekil 3.8 Ulaşım ve taşıma kriterinde seçeneklerin ağırlık değerleri.

Tablo 3.9 ve Şekil 3.8’de Ekonomi/Ulaşım değerleriyle ilgili çıkan sonuçlardan; Karabük, Çorum, Amasya ve Bayburt biçiminde önem dereceleri sıralanır. Hammaddeye yakın olmak diğer faktörleri etkilemekte ve ekonomik olarak şirketlere avantaj sağlamaktadır.

Tablo 3.10 Teşvikler kriterinin seçeneklerle ikili karşılaştırma matrisi.

TEŞVİKLER	Amasya	Çorum	Karabük	Bayburt
Amasya	1	2	1/2	1/2
Çorum	1/2	1	1/2	1/2
Karabük	2	2	1	2
Bayburt	2	2	1/2	1



Şekil 3.9 Teşvikler kriterinde seçeneklerin ağırlık değerleri.

Teşvik alt ölçütü Tablo 3.10 ve Şekil 3.9’da değerlendirildiğinde; Karabük, Amasya, Çorum ve Bayburt önem derecelerine göre sıralanır. Hükümetler çeşitli sebeplere bağlı olarak ortaya çıkan iller arasındaki milli gelir farklılıklarına bağlı sosyokültürel olumsuzlukları ortadan kaldırmak veya büyük şehirlerin üzerindeki yükü azaltmak için yatırım teşvik politikaları uygulamaktadır. Ülkemizde uygulanan yatırımların ve istihdamın teşviki kanunu kapsamında

göreceli olarak bazı alanlarda yatırımların ve istihdam imkânlarının artırılması amaçlanmaktadır. Bu bölgelerde teşvik yatırım maliyetleri bir tesis kurmak için elverişlidir.

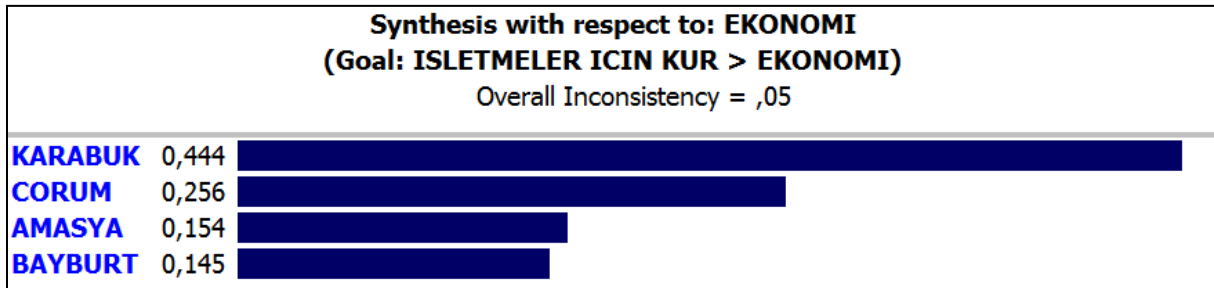
Tablo 3.11 Ekonomi kriterine ait alt kriterlerin seçeneklere göre ağırlıkları.

EKONOMİ / SEÇENEKLER	Arazi	Ulaşım	Kuruluş	Teşvik	W
Amasya	0,168	0,118	0,143	0,195	0,154
Çorum	0,328	0,311	0,308	0,138	0,256
Karabük	0,383	0,507	0,473	0,391	0,444
Bayburt	0,120	0,064	0,077	0,276	0,145
W	0,146	0,466	0,096	0,292	

Tablo 3.11’ de her bir seçeneğin alt kriterdeki ağırlığı ile alt kriterin ana kriterdeki ağırlıkları çarpılır. Çarpımlar o seçenek için toplandığında seçeneğin ana kriterdeki ağırlığı ortaya çıkar. Amasya seçeneğinin arazi maliyeti ve konumu alt kriterindeki ağırlığı 0,168 ve bu alt kriterin ekonomi ana kriterindeki ağırlığı çarpılır. Bu sırasıyla Amasya ile kuruluş ve organizasyon harcamaları alt kriteri, Amasya ile ulaşım ve taşıma maliyeti alt kriteri ve Amasya seçeneği ile teşvik alt kriteri için uygulanır. Bu çarpımlar toplanır ve ekonomi kriterinde Amasya seçeneğinin ağırlığı bulunur. Bu kural diğer seçenek ve alt kriterlere de uygulanır. Böylece her seçeneğin ağırlığı bulunur.

Tablo 3.12 Ekonomi kriterine göre seçeneklerin hesaplama tablosu.

EKONOMİ/SEÇENEKLER	Arazi	Ulaşım	Organizasyon	Teşvik	W
Amasya	(0,168×0,146)	+(0,118×0,466)	+(0,143×0,096)	+(0,195×0,292)	0,154
Çorum	(0,328×0,146)	+(0,311×0,466)	+(0,308×0,096)	+(0,138×0,292)	0,256
Karabük	(0,383×0,146)	+(0,507×0,466)	+(0,473×0,096)	+(0,391×0,292)	0,444
Bayburt	(0,120×0,146)	+(0,064×0,466)	+(0,077×0,096)	+(0,276×0,292)	0,145

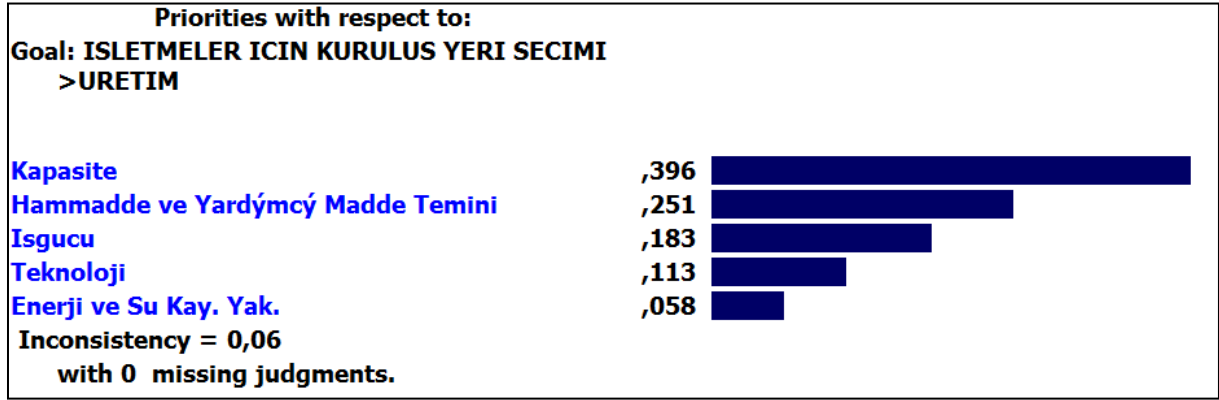


Şekil 3.10 Ekonomi – seçenekler ağırlık değerleri.

Ekonomi kriteri bazında Şekil 3.10 ve Tablo 3.12’de işletmeye seçilen kuruluş yeri sıralaması; Karabük, Çorum Amasya ve Bayburt olduğu görülmektedir. Ekonomik bakımından Karabük ili ön plana çıkmaktadır. Burada kullanılan hesaplamaların biçimi diğer seçenek, kriter ve alt kriterler içinde kullanılır.

Tablo 3.13 Üretim kriterinin alt kriterleriyle ikili karşılaştırma matrisi.

ÜRETİM	Hammadde	İş Gücü	Teknoloji	Enerji	Kapasite
Hammadde	1	2	3	4	1/3
İş Gücü	1/2	1	2	4	1/2
Teknoloji	1/3	1/2	1	3	1/3
İklim	1/4	1/4	1/3	1	1/4
Enerji	3	2	3	4	1

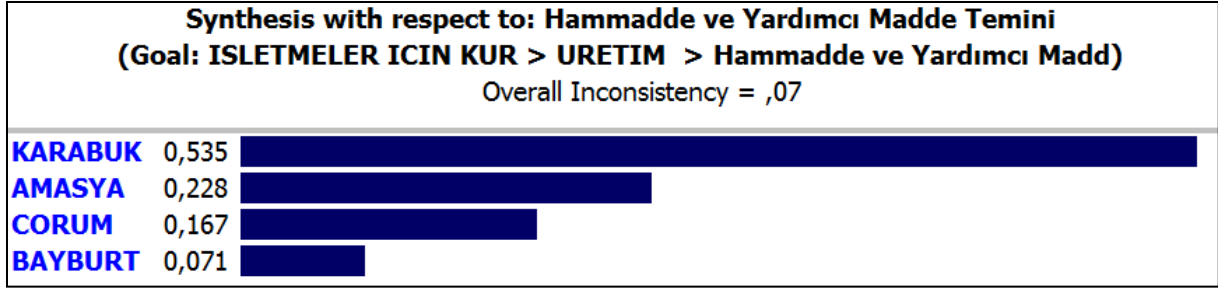


Şekil 3.11 Üretim kriterine ait alt kriterlerin aldıkları ağırlık değerleri.

Tablo 3.13’deki matris ve Şekil 3.11’e göre üretim ana kriterinin alt kriterleri önem derecelerine göre sıralandığında; kapasite, hammadde ve yardımcı madde temini, işgücü, teknoloji ve enerji ve su kaynaklarına yakınlık şeklinde olduğu görülmektedir.

Tablo 3.14 Hammadde ve yardımcı madde kriterinin seçeneklerle ikili karşılaştırma matrisi.

HAMMADDE VE YARDIMCI MADDE	Amasya	Çorum	Karabük	Bayburt
Amasya	1	2	1/3	3
Çorum	1/2	1	1/4	4
Karabük	3	4	1	5
Bayburt	1/3	1/4	1/5	1

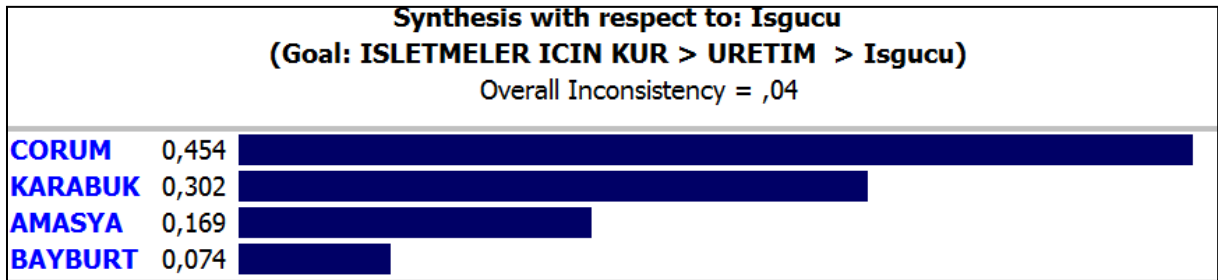


Şekil 3.12 Hammadde ve yardımcı madde temini kriterinde seçeneklerin ağırlık değerleri.

Tablo 3.14’de önem değerleri belirlenirken kullanılan temel hammaddelerin ve yardımcı maddelerin sayısı fazla olması durumunda işletmenin hammaddeleri en ekonomik olarak bir araya getirebileceği bir yerde kurulması tavsiye edilmektedir. Bir işletmenin hammaddeye uygun maliyetlerle sahip olabilmesinin yanında, bunları fabrikaya ve ürünlerini de fabrikadan tüketicilerin bulunduğu pazarlara uygun maliyetlerle taşıyabilmesi büyük önem arz eder. Üretim/Hammadde ölçütünün değerlerine göre Şekil 3.12’de çıkan sonuçlarda iller; Karabük, Çorum, Bayburt ve Amasya olarak sıralanmaktadır.

Tablo 3.15 İşgücü kriterinin seçeneklerle ikili karşılaştırma matrisi.

İŞGÜCÜ	Amasya	Çorum	Karabük	Bayburt
Amasya	1	1/3	1/2	3
Çorum	3	1	2	4
Karabük	2	1/2	1	5
Bayburt	1/3	1/4	1/5	1



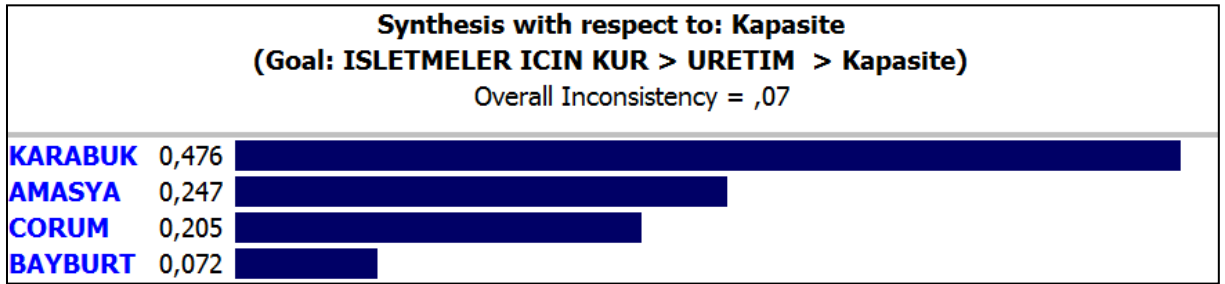
Şekil 3.13 İşgücü kriterinde seçeneklerin ağırlık değerleri.

Tablo 3.15’de aday illerin işgücüne göre ikili karşılaştırma matrisi ve önem değerleri belirtilmiştir. Usta işçiliğe gereksinim duyan işletmeler için işgücü kriteri önem arz etmektedir. Üretim/İşgücü sonuçları değerlendirildiğinde iller Şekil 3.13’de; Çorum, Karabük,

Amasya ve Bayburt olarak sıralanmaktadır. Ayrıca sanayi sektörünün yoğun olduğu bölgelerde işgücü potansiyeli yüksektir.

Tablo 3.16 Kapasite kriterinin seçeneklerle ikili karşılaştırma matrisi.

KAPASİTE	Amasya	Çorum	Karabük	Bayburt
Amasya	1	2	1/3	3
Çorum	1/2	1	1/2	4
Karabük	3	2	1	5
Bayburt	1/3	1/4	1/5	1

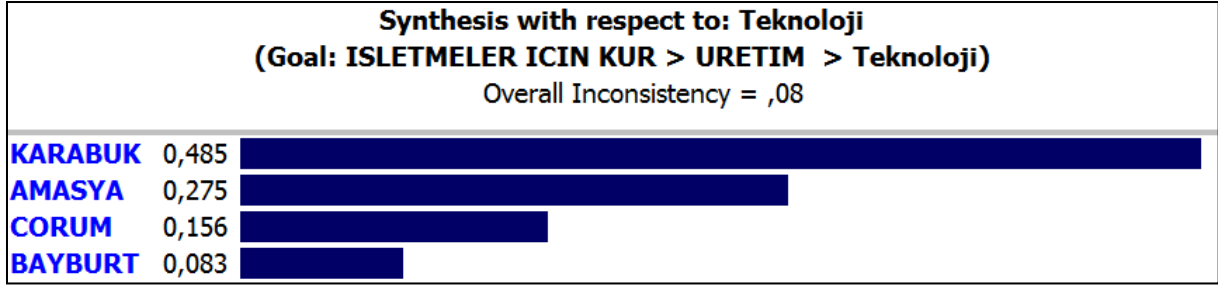


Şekil 3.14 Kapasite kriterinde seçeneklerin ağırlık değerleri.

Şekil 3.14'e göre; Karabük, Amasya, Çorum ve Bayburt sıralaması oluşmaktadır. İşletmelerin üretim kapasitesinin büyümesine bağlı olarak hammadde ihtiyacının artması ve yakın bölgenin bu bölgede yetersiz kalması, öte yandan üretilen malların uzak bölgelerdeki pazarlara taşınması söz konusu olabilir. Buda ürünlerin taşınmasından oluşacak maliyetlere neden olmaktadır. Tablo 3.16'daki değerler belirlenirken bu durumda dikkate alınmıştır.

Tablo 3.17 Teknoloji kriterinin seçeneklerle ikili karşılaştırma matrisi.

TEKNOLOJİ	Amasya	Çorum	Karabük	Bayburt
Amasya	1	3	1/3	3
Çorum	1/3	1	1/2	2
Karabük	3	2	1	5
Bayburt	1/3	1/2	1/5	1

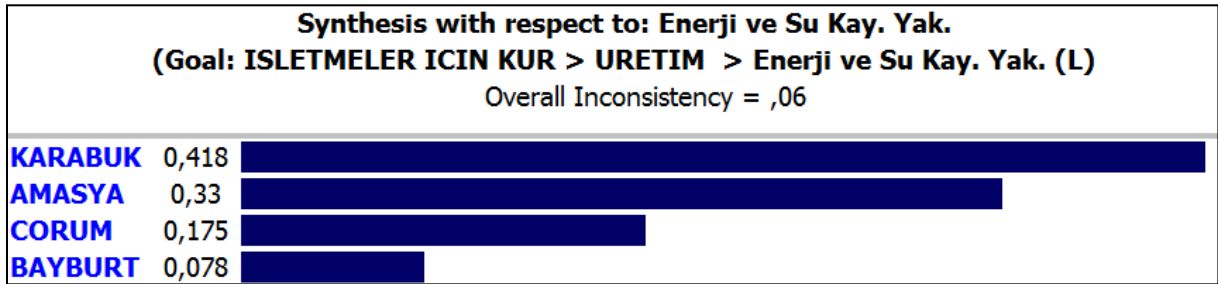


Şekil 3.15 Teknoloji kriterinde seçeneklerin ağırlık değerleri.

Teknoloji alt kriterinde seçeneklerin birbiri ile ikili karşılaştırmaları ve önem değerleri Tablo 3.17 belirtilmiştir. Şekil 3.15'deki sonuçlara göre; Çorum, Karabük, Amasya ve Bayburt sıralamaktadır. İşletmelerin yeni teknoloji uygulamaları hem ürün çeşitlemesi hem de yeni iş düşünceleri için fırsatlar yaratmaktadır. Bu sıralamadan üretim teknolojinin geliştiği sanayi sektörünün yoğun olduğu illerde görülmektedir.

Tablo 3.18 Enerji ve su kriterinin seçeneklerle ikili karşılaştırma matrisi.

ENERJİ VE SU	Amasya	Çorum	Karabük	Bayburt
Amasya	1	3	1/2	4
Çorum	1/3	1	1/2	3
Karabük	3	2	1	4
Bayburt	1/4	1/3	1/4	1

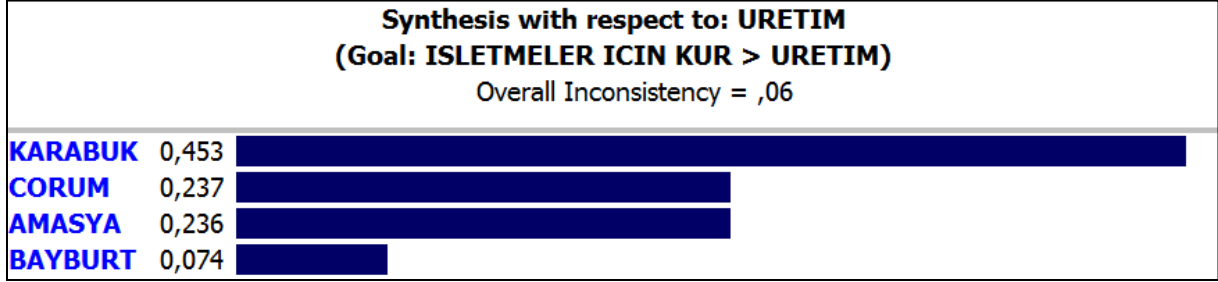


Şekil 3.16 Enerji ve su kaynaklarına yakınlık alt kriterinde seçeneklerin ağırlık değerleri.

Tablo 3.18 ve Şekil 3.16'ya göre alt aday illerin sıralanışı: Karabük, Amasya, Çorum ve Bayburt şeklindedir. Enerji faktörü üretim işlevinde önem arz etmektedir. Enerji ve su kaynaklarına yakın olmak illerin önemi arttırmaktadır. Çünkü her türlü üretim için suya ve enerjiye kesin ihtiyaç vardır.

Tablo 3.19 Üretim kriterine ait alt kriterlerinin seçenklere göre ağırlıkları.

ÜRETİM / SEÇENEKLER	Hammadde	İşgücü	Teknoloji	Kapasite	Enerji	W
Amasya	0,228	0,169	0,275	0,247	0,33	0,236
Çorum	0,167	0,454	0,156	0,205	0,175	0,237
Karabük	0,535	0,302	0,485	0,476	0,418	0,453
Bayburt	0,071	0,074	0,083	0,072	0,078	0,074
W	0,251	0,183	0,113	0,396	0,058	

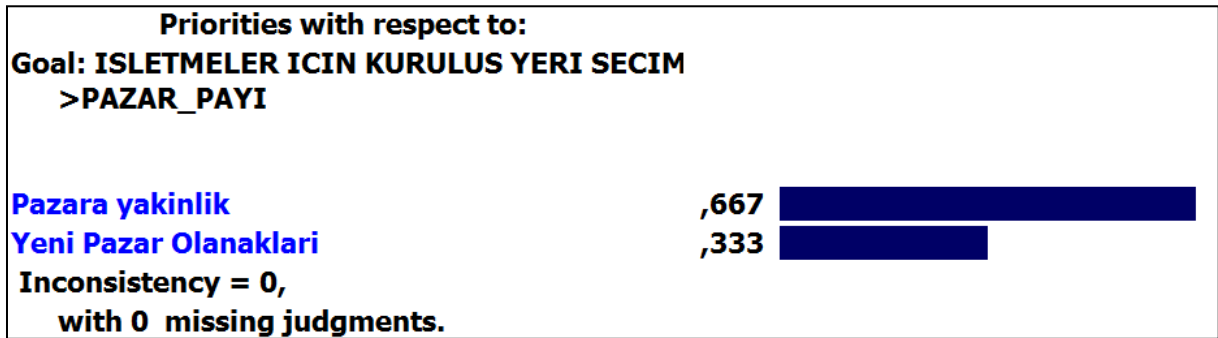


Şekil 3.17 Üretim – seçenekler ağırlık değerleri.

Üretim kriteri için Tablo 3.19 değerlendirildiğinde ve Şekil 3.17’deki sonuçlar sıralandığında; Karabük, Çorum, Amasya ve Bayburt şeklindedir. Çorum ili işgücü bakımından önem taşımakta olmasına rağmen günümüzün gelişen teknolojisi ve üretimdeki enerji hassasiyeti nedeniyle Karabük ilinin ön plana taşımıştır.

Tablo 3.20 Pazar payı kriterinin alt kriterleriyle ikili karşılaştırma matrisi.

PAZAR PAYI	Yeni Pazar Alanları	Pazara Yakınlık
Pazara Yakınlık	1	1/2
Yeni Pazar Alanları	2	1

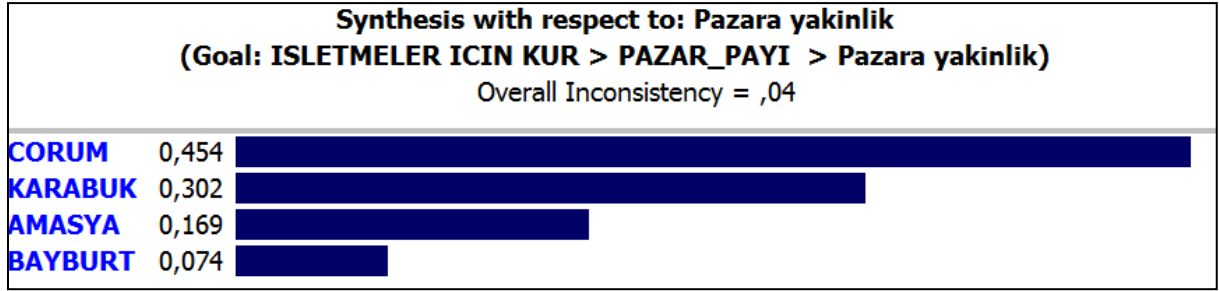


Şekil 3.18 Pazar payı kriterine ait alt kriterlerin aldıkları ağırlık değerleri.

Şekil 3.18’de pazar payı kriterinin alt kriterleri önem derecelerine göre sıralaması yapıldığında; Yeni pazar alanları ve pazara yakınlık şeklinde sıralanmaktadır. Bu durum Tablo 3.20’de de görülmektedir. Bu iki alt kriter birbiri ile ilgili olduğundan pazar payı kriteri önem taşımaktadır. Pazar payı kriterinde tutarsızlık oranı sıfırdır. Çünkü alt kriter olarak iki kritere sahiptir.

Tablo 3.21 Pazara yakınlık kriterinin seçeneklerle ikili karşılaştırma matrisi.

PAZARA YAKINLIK	Amasya	Çorum	Karabük	Bayburt
Amasya	1	1/3	1/2	3
Çorum	4	1	2	4
Karabük	2	1/2	1	5
Bayburt	1/3	1/4	1/5	1

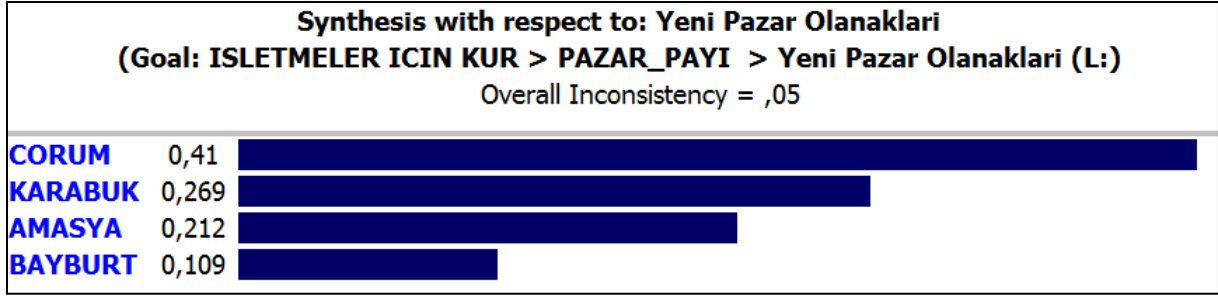


Şekil 3.19 Pazara yakınlık kriterinde seçeneklerin ağırlık değerleri.

Tablo3.21 ve Şekil 3.19’a göre tüketiciler ürünün üretildiği ve birden fazla üreticinin bulunduğu yere gelmektedir. Aynı anda birkaç rakip firma ile aynı ürün için pazarlık etmekte ve satın almaktadır. Buna göre; Çorum, Karabük, Amasya ve Bayburt sıralaması oluşmaktadır.

Tablo 3.22 Yeni pazar olanakları kriterinin seçeneklerle ikili karşılaştırma matrisi.

YENİ PAZAR OLANAKLARI	Amasya	Çorum	Karabük	Bayburt
Amasya	1	1/2	1/2	3
Çorum	2	1	2	3
Karabük	2	1/2	1	2
Bayburt	1/3	1/3	1/2	1

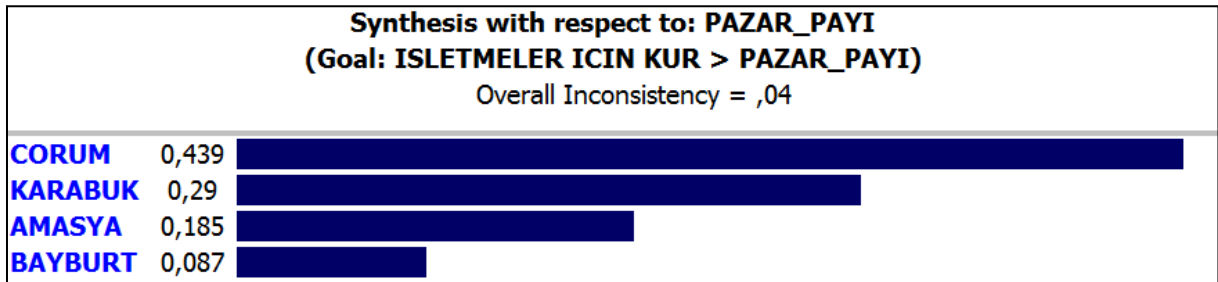


Şekil 3.20 Yeni pazar olanakları kriterinde seçeneklerin ağırlık değerleri.

Şekil 3.20’de görüldüğü gibi, Çorum, Karabük, Amasya ve Bayburt önem sıralaması oluşmaktadır. Yani rekabet koşulları firmaları yeni pazarlar aramaya itmiştir. Bu durum Tablo 3.22’de matris değerleri belirlenirken bu durumda göz önüne alınmıştır. Kurulacak işletme pazara yakın olmalı ve yeni pazar olanaklarına da açık olmalıdır.

Tablo 3.23 Pazar payı kriterine ait alt kriterlerinin seçeneklere göre ağırlıkları.

PAZAR PAYI / SEÇENEKLER	Yeni pazar alanları	Pazara yakınlık	W
Amasya	0,212	0,169	0,185
Çorum	0,410	0,454	0,439
Karabük	0,269	0,302	0,290
Bayburt	0,109	0,074	0,087
W	0,333	0,667	

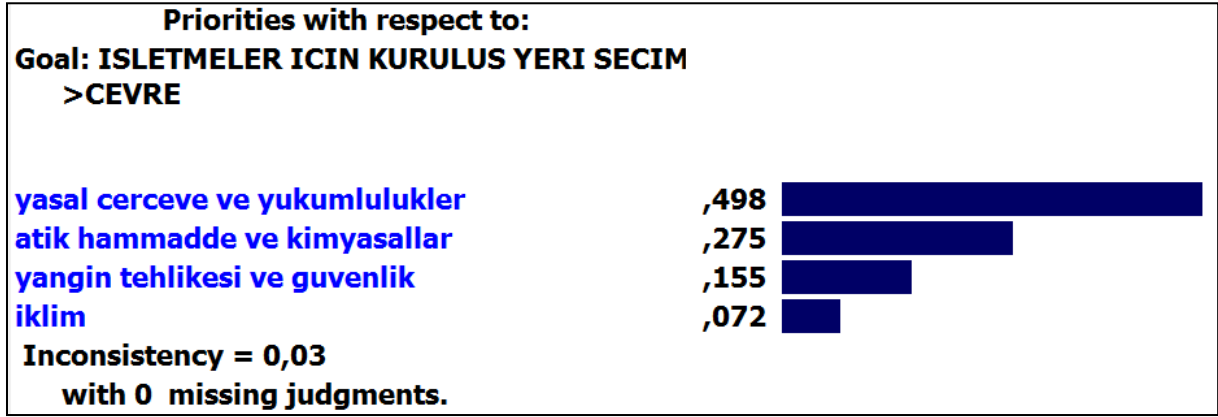


Şekil 3.21 Pazar payı – seçenekler ağırlık değerleri.

Rakip firmaların yer tercihleri ve yeni yatırımlarını belirli bir alana yapması işletmenin pazar payına etkisi olabilir. Ayrıca sosyo-ekonominin pazar payına olan etkisi göz ardı edilemez. Tablo 3.23’deki karşılaştırma matrisi değerlendirildiğinde Şekil 3.21’de sıralama; Çorum, Karabük, Amasya ve Bayburt görülmektedir.

Tablo 3.24 Çevre kriterinin alt kriterleriyle ikili karşılaştırma matrisi.

ÇEVRE	İklim	Atık hammadde	Yasal çerçeve	Yangın tehlikesi
İklim	1	1/4	1/5	1/3
Atık hammadde	4	1	1/2	2
Yasal çerçeve	5	2	1	4
Yangın tehlikesi	3	1/2	1/4	1

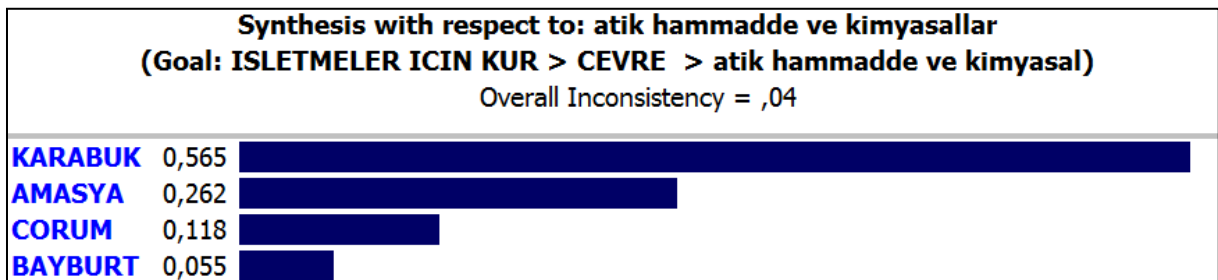


Şekil 3.22 Çevre kriterine ait alt kriterlerin aldıkları ağırlık değerleri.

Şekil 3.22’de sıralamanın; yasal çerçeve, atık hammadde, yangın tehlikesi ve kapasite olduğu görülmektedir. Yasallık alt ölçütü kuruluş aşamasında tesis için önem verilmesi gereken bir faktördür. Yasal çerçeve dışında kurulan işletmeler büyük mali kayıplar beklemektedir.

Tablo 3.25 Atık hammadde ve kimyasallar kriterinin seçeneklerle ikili karşılaştırma matrisi.

ATIK HAMMADDE VE KİMYASALLAR	Amasya	Çorum	Karabük	Bayburt
Amasya	1	3	1/3	5
Çorum	1/3	1	1/5	3
Karabük	3	5	1	7
Bayburt	1/5	1/3	1/7	1

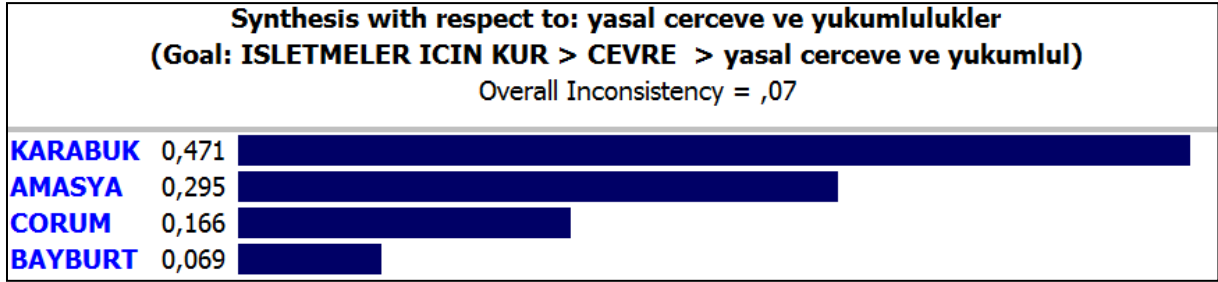


Şekil 3.23 Atık hammadde ve kimyasallar kriterinde seçeneklerin ağırlık değerleri.

Atık hammaddelerin ve kimyasalların verdiği zarar düşünülduğünde Tablo 3.25'deki ikili karşılaştırma matrisi değerleri belirlenmiş Şekil 3.23'de en büyük zararın Karabük, Amasya, Çorum ve Bayburt sıralamasında olabileceği görülmektedir. Atık maddeler alt kriterinin çevre kriteri yönünden önemli olduğu bilinmektedir.

Tablo 3.26 Yasal çerçeve ve yükümlülükler kriterin seçeneklerle ikili karşılaştırma matrisi.

YASAL ÇERÇEVE VE YÜKÜMLÜLÜKLER	Amasya	Çorum	Karabük	Bayburt
Amasya	1	3	1/2	3
Çorum	1/3	1	1/3	4
Karabük	2	3	1	6
Bayburt	1/3	1/4	1/6	1

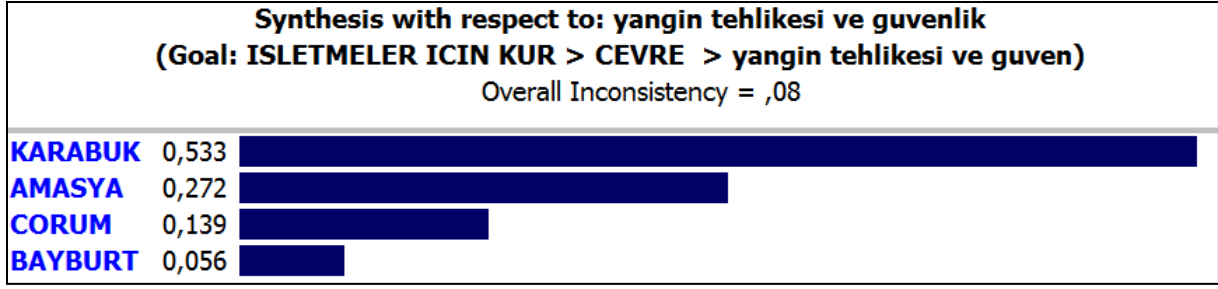


Şekil 3.24 Yasal çerçeve ve yükümlülükler kriterinde seçeneklerin ağırlık değerleri.

Tablo 3.26'da çevre kriterinin yasal çerçeve ve yükümlülükler alt kriterine ait ikili karşılaştırmalar matrisi belirtilmektedir ve Şekil 3.24'de göre; Karabük, Amasya, Çorum ve Bayburt sıralaması oluşmaktadır. Burada yasallık alt ölçütünün önemi tekrarlanmak ve Karabük ilinde işletmenin yükümlülüklerinin daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 3.27 Yangın tehlikesi ve güvenlik kriterinin seçeneklerle ikili karşılaştırma matrisi.

YANGIN TEHLİKESİ VE GÜVENLİK	Amasya	Çorum	Karabük	Bayburt
Amasya	1	3	1/3	5
Çorum	1/3	1	¼	4
Karabük	3	4	1	6
Bayburt	1/5	1/4	1/6	1

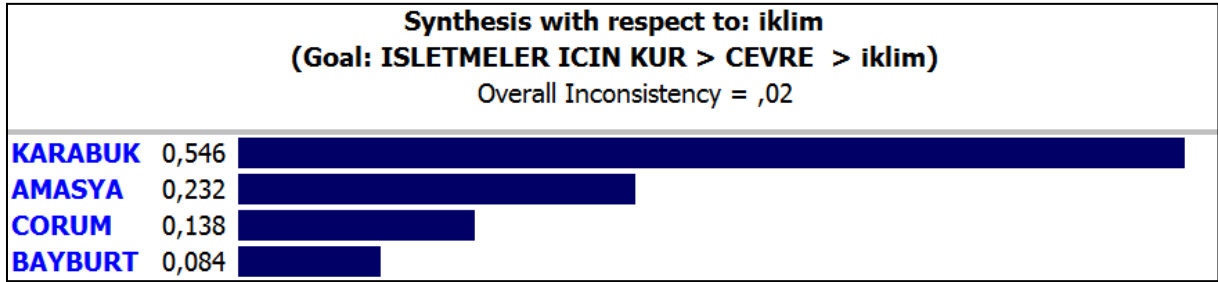


Şekil 3.25 Yangın tehlikesi ve güvenlik kriterinde seçeneklerin ağırlık değerleri.

Yangınların çıkış nedeni çoğunlukla insan kaynaklı olduğu görülmektedir. Bu durum kalifiye personel çalıştırılması ve güvenliğin önemini göstermektedir. Kurulacak tesisin güvenlik tedbirlerini alması hem kendi hem de milli ekonomiye ve çevreye vereceği zarar engellenmiş olur. Tablo 3.27’de aday illerin ikili karşılaştırmalardaki önem değerlerini göstermektedir ve Şekil 3.25’ya göre; Karabük, Amasya, Çorum ve Bayburt sıralaması oluşmaktadır.

Tablo 3.28 İklim kriterinin seçeneklerle ikili karşılaştırma matrisi.

İKLİM	Amasya	Çorum	Karabük	Bayburt
Amasya	1	2	1/3	3
Çorum	1/2	1	1/4	2
Karabük	3	4	1	5
Bayburt	1/3	1/2	1/5	1

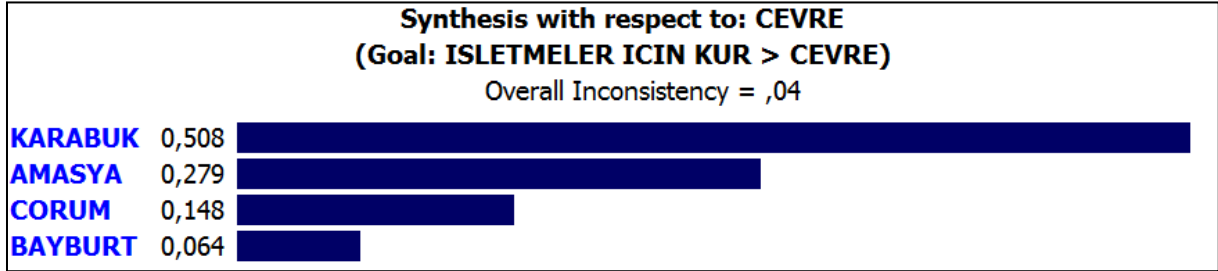


Şekil 3.26 İklim kriterinde seçeneklerin ağırlık değerleri.

Şekil 3.26 değerlendirildiğinde önem dereceleri ve ağırlık değerleri; Karabük, Amasya, Çorum ve Bayburt şeklinde sıralanmaktadır. Bu sonuçlar göstermektedir ki iklim şartları mobilya ve ahşap sektöründe önemli bir faktördür. Çünkü hammaddeyi ve iş verimini etkilemektedir. Bu durum ikili karşılaştırmalar yapılırken dikkate alınmış önem değerleri belirtilmiştir (Tablo 3.28).

Tablo 3.29 Çevre kriterine ait alt kriterlerinin seçeneklere göre ağırlıkları.

ÇEVRE / SEÇENEKLER	İklim	Atık Hammadde	Yasal Çerçeve	Yangın tehlikesi	W
Amasya	0,232	0,262	0,295	0,272	0,279
Çorum	0,138	0,118	0,166	0,139	0,148
Karabük	0,546	0,565	0,471	0,533	0,508
Bayburt	0,084	0,055	0,069	0,056	0,064
W	0,072	0,275	0,498	0,155	



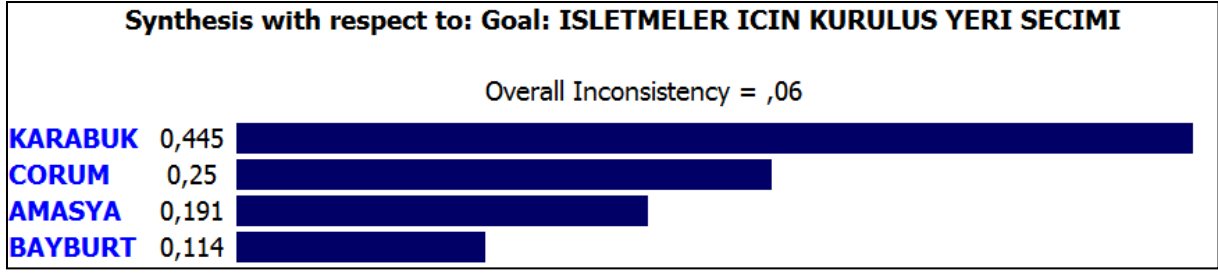
Şekil 3.27 Çevre - seçenekler ağırlık değerleri.

Çevre ana kriteri için Tablo 3.29'da illerin kriterlere göre ağırlıkları ve Şekil 3.27'de aday iller sıralandığında Karabük ilinin önem derecesinin daha baskın olduğu görülmektedir.

Son olarak yapılan hesaplarla ortaya çıkan ağırlıklar ve alternatiflerin ağırlıkları çarpılmıştır. Yani, son hesaplamalarda yer seçenekleri matrisindeki her seçeneğin, her kriter bazındaki değerini o kriterin ağırlık puanıyla çarparak bulunduğu satırı toplanır. Hesaplamaların sonunda, elimizdeki yer seçeneklerinin kendi arasında ağırlık kazandığını görülmüştür. AHP ile sıralama alındığında, işletmenin yeni fabrika yeri belirlenmiş olacaktır.

Tablo 3.30 Karar matrisi.

KRİTERLER / SEÇENEKLER	Ekonomi	Üretim	Pazar payı	Çevre	W
Amasya	0,154	0,236	0,185	0,279	0,191
Çorum	0,256	0,237	0,439	0,148	0,250
Karabük	0,444	0,453	0,290	0,508	0,445
Bayburt	0,145	0,074	0,087	0,064	0,114
W	0,548	0,303	0,047	0,102	



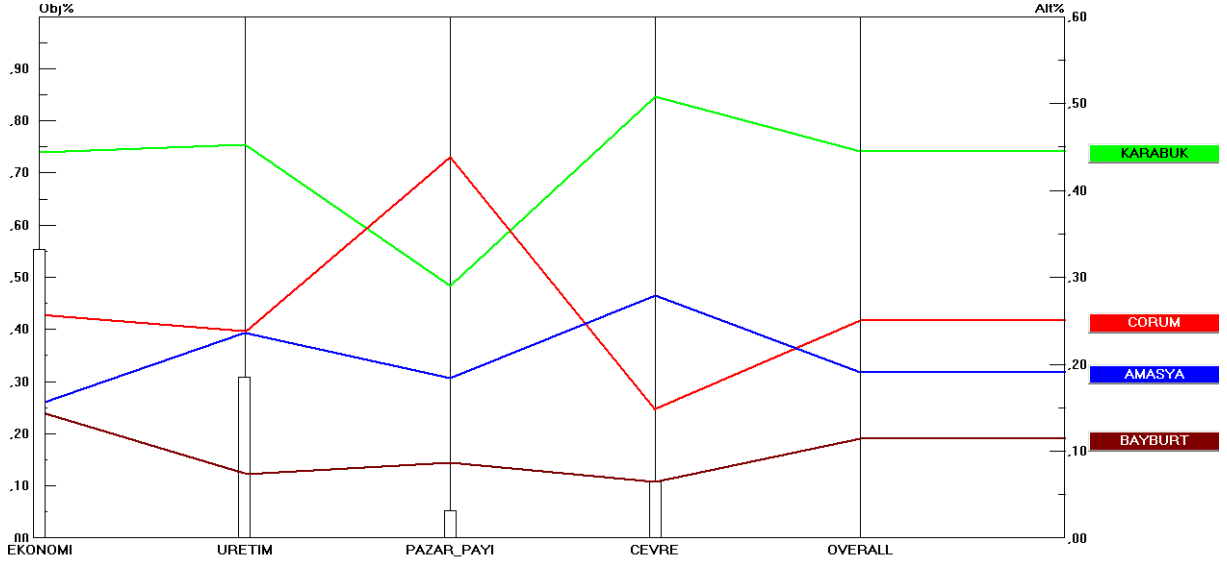
Şekil 3.28 Problemin analizi sonucunda seçeneklerin ağırlık değerleri.

Göreceli Önem Vektörlerinin değerlerinden anlaşılmıştır ki fabrika ve tesis kuruluş yeri için ekonomi, üretim, pazar payı ve çevre faktörlerinin değerleri önem göstermektedir. Tablo 3.30 ve Şekil 3.28'e bakılarak denebilir ki; ekonomi, üretim ve çevresel ölçütlerin Karabük ilinde yoğunlaştığı görülmektedir. Fakat pazarlamanın Çorum ilinde yoğunlaştığı görülmektedir. Fabrika ve tesis için en uygun yerin ekonomik ölçüt açısından en ucuz, üretim açısından en fazla, pazarlama yönünden en yakın, çevresel faktörler açısından çevreye en az zararı dokunacak olması düşünüldüğünde, Karabük ili ve çevresinde tesis kurmanın mantıklı olduğu görülmektedir.

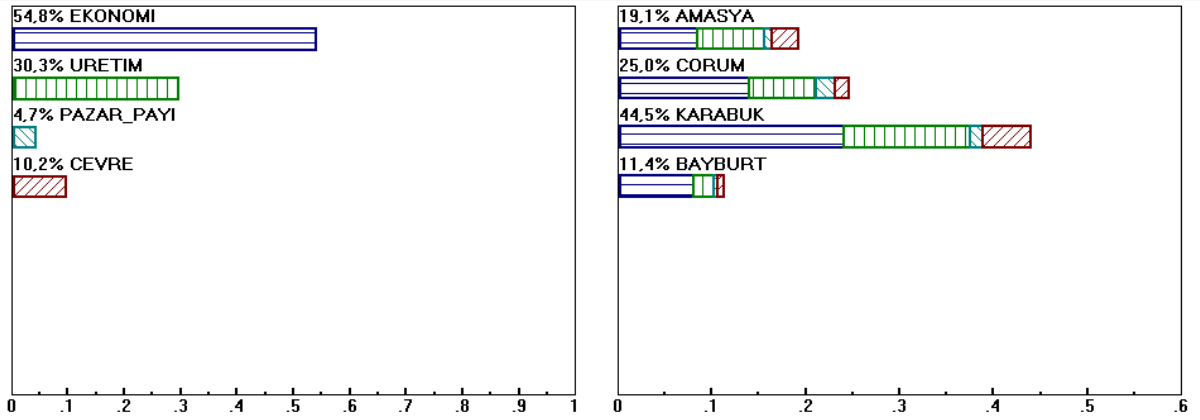
3.2 DUYARLILIK ANALİZİ

Uygulamada kullanılan Expert Choice programının önemli özelliklerinden birisi duyarlılık analizine imkan tanınmasıdır. Duyarlılık analiziyle belirli bir kriterin önceliğinin değişmesi durumunda, diğer kriterlerin, seçeneklerin ve dolayısıyla da tüm sonucun nasıl etkilendiğini görebilmek mümkündür. Programda yer alan genel amaca yönelik oluşturulan değerlendirmelere ait grafiklerde görülmektedir. Ana kriterlerin öncelik değerleri değiştirilerek diğer kriter ve seçeneklerin önceliklerinin nasıl etkilendikleri incelenecektir. Ana kriterlere yapılan bu duyarlılık analizi 4 grafikte belirtilmektedir.

Şekil 3.29 performans duyarlılığını göstermektedir. Yani her bir ana kriter üzerindeki değişiklikler, diğer ana kriter ve alternatifler üzerinde nasıl bir değişikliğe yol açacağı, ayrıca da hangi ana kriterlerde hangi seçeneğin daha yüksek önceliğe sahip olduğu görülebilmektedir.

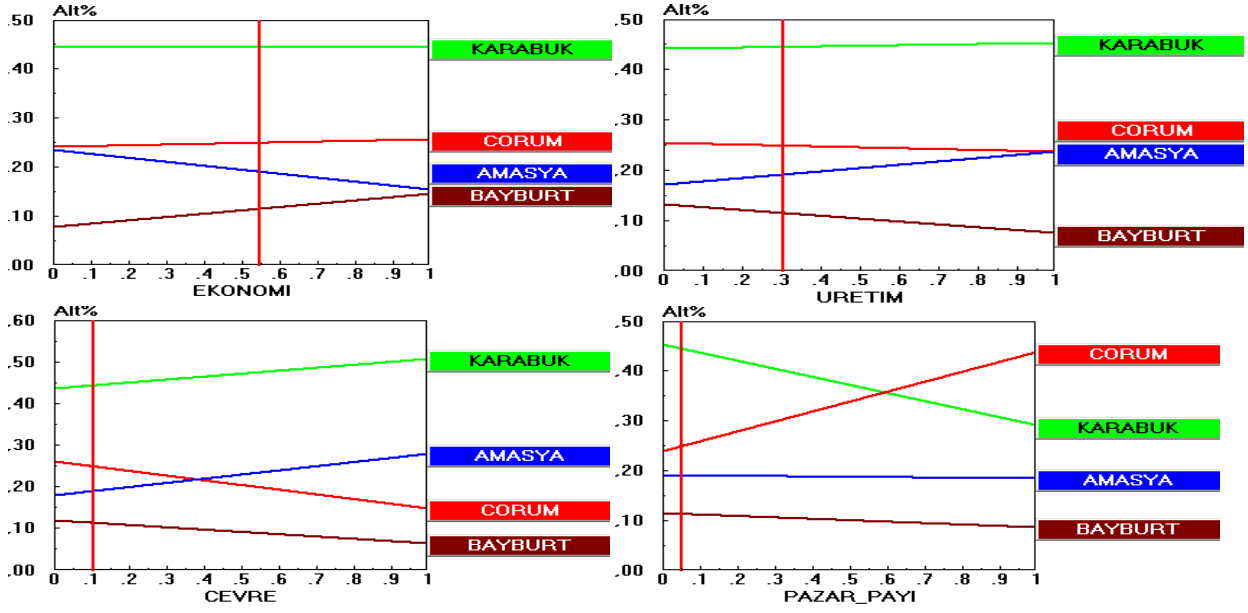


Şekil 3.29 Performans duyarlılığı grafiği.



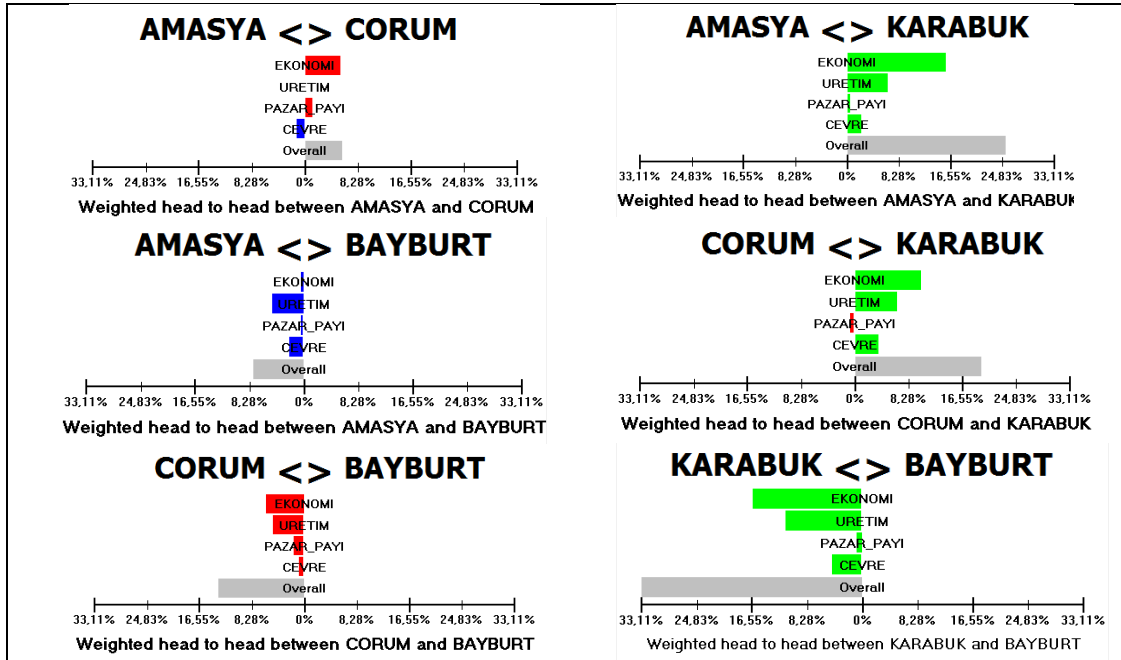
Şekil 3.30 Dinamik duyarlılık grafiği.

Şekil 3.30'deki dinamik duyarlılık grafiğinde ana kriterlerin sahip olduğu öncelik değerine göre seçeneklerin durumu çizgisel ve sayısal gösterimle ifade edilmektedir. Her bir ana kriter için yapılacak değişikliklerin sonucunda tüm seçeneklerin aldığı öncelik değerleri görülebilmektedir. Şekil 3.31'da gösterilen eğim duyarlılık grafiği, seçilen ana kriterde ki değişikliğin, seçenekleri nasıl etkileyeceği gösterilmektedir.



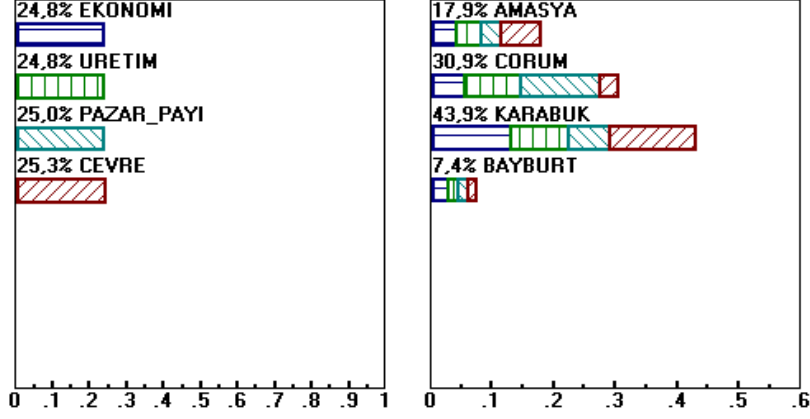
Şekil 3.31 Eğim duyarlılık grafiği.

Şekil 3.32'deki başa baş duyarlılık grafiğinde, seçeceğimiz iki seçeneğin kriter öncelik değeri değişikliğinde birbirlerine göre durumuna göz atmak mümkündür.



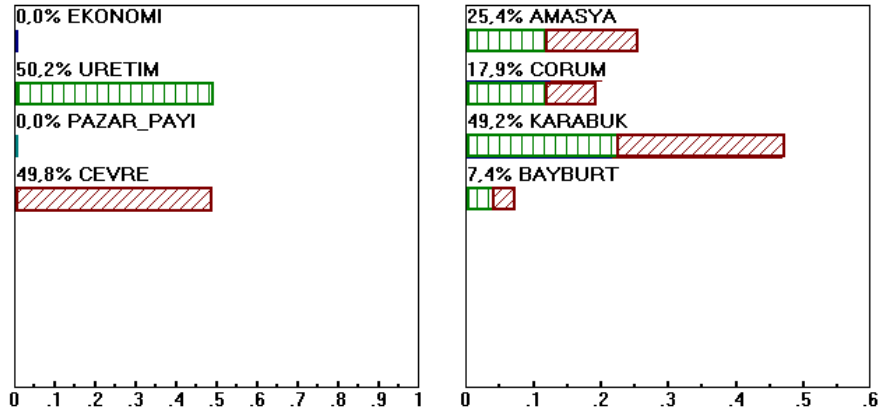
Şekil 3.32 Başa baş duyarlılık grafiği.

Duyarlık analizini bir örnek ile değerlendirildiğinde, ana kriterlerin ağırlıklarının birbirine eşit duruma yaklaştığında seçeneklerin yüzdelik oranlarının değiştiği Şekil 3.33’de görülmektedir. Seçeneklerin sıralamasında herhangi bir değişiklik olmadığı görülmüştür.



Şekil 3.33 Ana kriterlerin değerlerinin birbirine yaklaştırıldığında durum.

Şekil 3.34’de ekonomi ve pazar payı kriterleri dikkate alınmadığı durumda Karabük ili sıralamadaki yerini değiştirmekte fakat Amasya ili Çorum ilinin önüne geçip ikinci sırada yer almaktadır.



Şekil 3.34 Üretim ve çevre kriterine göre duyarlılık analizi.

BÖLÜM 4

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sanayinin bütün kolları için fabrika yeri seçimi büyük önem taşımaktadır. Kuruluş yerinin seçimi işletmeleri ileride ilave maliyetlere katlanmak zorunda bırakacağı gibi işletmenin tamamen kapatılmasına da neden olabilir. Kuruluş yerinin seçimi çok ölçütlü bir karar verme problemi olduğundan, bu konuda doğru karar verme işletmeler için hayati önem taşımaktadır.

Uygulamada ikili karşılaştırmalar yapılırken aşağıdaki yargılarla hareket edilmiş ve daha sonra beklentilerle sonuçlar karşılaştırılmıştır. Tutarsızlık oranlarının bütün kriterler ve seçenekler için 0,1 değerinin altında bulunmuştur. Bu nedenle sonuçlar karar vericilerin öngörülerıyla örtüşmüştür. Yargılar tutarlı bulunmuş ve sonuçlar kabul etmişlerdir.

Ana kriterler içinde yapılan değerlendirmede en yüksek ağırlığa sahip olan ekonomi kriteri olmuştur. Ekonomi kriteri alt kriterleri arasında öne çıkan ulaşım ve taşıma kriteridir. Ulaşım ve taşıma maliyetlerin artması işletmeyi olumsuz etkileyecektir. Ekonomi kriteri baz alınarak yapılacak seçimde Karabük ile ön plana çıkmıştır. Bu ilde devlet teşvikleri ve ulaşım ağının yarattığı kolaylıklar önem taşımaktadır.

Üretim kriteri baz alınarak yapılacak seçimde Çorum ve Amasya illeri birbirine çok yakın değerler almıştır. Hammade temini, üretim kapasitesi ile enerji ve su kaynaklarına yakınlığa göre Karabük ili önem değeri yüksek çıkarmıştır. İşgücü ve teknoloji açısından Çorum ili ön plana çıkmış, Karabük ise ikinci sırada yer almaktadır. Bu kriterler alt kriterleriyle birlikte irdelendiğinde ise Karabük ili ilk sırada yer almaktadır.

Pazara yakınlık ve yeni pazar olanakları baz alan pazar payı kriterinde Çorum ili ön plandadır. Çorum ili çevresinde bulunan büyük illere yakınlığı ve nüfusu sebebiyle önemli bir pazar

olmaktadır. Yeni pazar olanakları pazara yakınlıktan daha önemlidir. Karabük ili üretime ilk sırada yer alırken pazar payı kriteri bazında ikinci sırada yer almaktadır.

Çevresel faktörleri bazında ise; Karabük ile her alt kriterde ilk sırada yer almıştır. Çevre kriterinin alt kriterleri arasında yasal çerçeve ve yükümlülükler kriterinin ağırlık değeri en yüksektir.

Genel sonuçlara göre; her kriterin birbiriyle ikili karşılaştırılması yapılmış ve bu ikili karşılaştırma matrisi AHP yöntemine göre yeterince tutarlı bulunmuştur. Tüm sonuçlar birleştirildiğinde, Karabük ili pazar payı kriteri dışında diğer kriterlerde en yüksek 0,445 önem ağırlığına sahiptir. Diğer seçenekler sırasıyla Çorum 0,250, Amasya 0,191 ve Bayburt 0,114 olarak belirlenmiştir. Pazar payı kriterinde göre ilk sırada 0,439 önem ağırlığıyla Çorum bulunmuştur. Kriterler arasında en önemli kriter ise ekonomi kriteridir ve 0,548 önem ağırlığı vardır. Duyarlık analizinde pazar kriterinin değişimleri sonucunda sıralamanın değiştiği belirlenmiş ve genel sıralamada ilk sırada Çorum ili bulunmuştur. Literatüre bakıldığında da ekonomi faktörü kuruluş yeri seçimi kararlarında genellikle ilk sırada yer alan etken faktörlerdendir. Diğer taraftan çalışmada, Expert Choice programının kullanımının ve AHP ile çözülecek karar problemlerinde bu programın karar vericilere nasıl hız ve pratiklik kazandıracağı bu uygulama ile gösterilmiştir.

Bu çalışmada, kuruluşların ileride karşılaşacağı benzer karar problemleri için de bir temel oluşturulması ve bir takım farklılıklarla başka yatırım kararlarının verilmesinde de yararlanılabileceği bir karar destek modelinin elde edilmesi hedeflenmiştir. Özellikle bu çalışma ile kurulan model, çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan AHP için örnek bir uygulama teşkil etmektedir. Söz konusu problemin modelinden hareketle, karar vericiler hiyerarşiye farklı seçenekler veya kriterler ekleyip çıkarabilecek ve bu sayede kendi karar problemlerine uygun modeller kurabileceklerdir.

Çevre ekonomisinde ve sanayisinde orman ürünleri endüstrisi yarattığı katma değer bakımından büyük paya ve öneme sahiptir. Bu sanayi dalının ana hammaddesini oluşturan odun doğal, estetik, sürdürülebilir... gibi özellikle birçok avantaja sahip bir hammaddedir. Diğer taraftan günümüzde çevre ve küresel ısınma probleminin giderek büyümesi beraberinde odun hammaddesinin ana kaynağı olan orman varlıklarının korunması ve genişletilmesi konusunu gündeme getirmiştir. Bu açıdan bakıldığında, asal hammaddesi odun olan orman

ürünleri sanayi sektörünün daha verimli, ekonomik, etken ve etkili bir yapıya kavuşturulmasının önemi ortadadır.

Sonuç olarak, son yıllarda ülkemizde orman ürünleri sanayinin bir alt kolu olan mobilya sektöründe hızlı bir büyüme göze çarpmaktadır. Bu çalışma ile sektöre yatırım yapan ve yapacak olan müteşebbislere işletme kuruluş yeri seçiminde çok kriterli karar verme tekniklerinden AHP ile bir uygulama yapılarak örnek bir model oluşturulmuştur. Bu ve buna benzer başka problemlerde de AHP tekniğinin uygulanması, karar vericilerin daha doğru karar almasında yardımcı olacaktır. İşletme kuruluş aşamasında; üretim yöntemi seçimi, donanım seçimi, malzeme seçimi ve hatta personel seçimi gibi hemen her aşamada karşımıza çıkan çeşitli problemlerin çok kriterli karar verme problemleri ile çözülmesi, hem sektörün gelişmesine hem de ülke kaynaklarının daha verimli kullanımına katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Akyıldız E** (2006) Analitik Hiyerarşi Süreci Ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı, Ankara, 96 s.
- Alkan A** (2006) AHP’de Dilsel Karşılaştırma Sürecinin Bulanık Mantıkla Gerçekleştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Kocaeli, 113 s.
- Anık Z** (2007) Nesne Yönelimli Yazılım Dillerinin Analitik Hiyerarşi Ve Analitik Network Prosesi İle Karşılaştırılması Ve Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara, 117 s.
- Arın A** (2006) Lise Yöneticilerinin Öğretim Liderliği Davranışları İle Kullandıkları Karar Verme Stratejileri Ve Problem Çözme Becerileri Arasındaki İlişki Düzeyi. Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Eskişehir, 160 s.
- Aydın S** (2006) Tutundurma Karmaşı Elemanlarının Analitik Hiyerarşi Süreci İle Değerlendirilmesi: Türk Ev Tekstili Sektöründe Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Eskişehir, 178 s.
- Aytekin A ve Kaygın B** (2005) Bilgisayar destekli işletme kuruluş yeri seçimi. *Gazi Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 5(2): 213-226.
- Aytürk S** (2006) Askeri Savunma Sistemlerinde Analitik Hiyerarşi Ve Analitik Sebeke Prosesi İle Hafif Makineli Tüfek Seçimi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara, 142 s.
- Barutçugil İ S** (1988) *Üretim Sistemi Ve Yönetim Teknikleri*. 2. Basım, Uludağ Üniversitesi Yayınları, Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa, 327 s.
- Burdurlu E ve Ejder E** (2003) Mobilya endüstrisinde analitik hiyerarşi süreci yöntemi ile kuruluş yeri seçimi. *G.Ü. Fen Bilimleri Dergisi*, 16(2):369-373.
- Chen T C** (2001) A fuzzy approach to select the location of the distribution center. *Fuzzy Set And Systems*, 118:65-73.
- Çakıcı L** (1968) *Sanayi İşletmelerinin Kuruluş Yeri Seçiminde Ulaştırma Masraflarının Yeri Ve Önemi*. Ankara Üniversitesi S.B.F. Yayınları A.Ü. Basımevi 21 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Çam H ve Toraman A** (2003) Hazar petrolerinin pazar stratejisi ve AHP esaslı alternatif güzergâh değerlendirme modeli. *İTÜ Mühendislik Dergisi*, 2(6): 41-46.
- Çavdar Z** (2006) Fiyatlandırma Stratejilerinin Analitik Hiyerarşi Süreci İle Değerlendirilmesi Türk Otomotiv Sektöründe Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Eskişehir, 150 s.
- Dağdeviren M, Eraslan E ve Kurt M** (2004) Çalışanların toplam iş yükü seviyelerinin belirlenmesine yönelik bir model ve uygulaması. *Gazi Üniversitesi Müh. Mim. Fak. Dergisi*, 20(4): 518-519.
- Daşdemir İ ve Güngör E** (2004) Çok boyutlu karar verme metotları ve ormancılıkta uygulama alanları. *ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 2:1-19.
- Demir M H** (1988) *Üretim Yönetimi Cilt-1*. 3. Basım, Aydın Yayınevi, İzmir, 167 s.
- Demirdöğen O ve Bilgili B** (2004) Organize sanayi bölgeleri için yer secimi kararlarını etkileyen faktörler: Erzurum örneği. *Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(2): 305-324.
- Dönmez M A** (2005) Hafif Ticari Araç Seçiminde AHP Yaklaşımı. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Kocaeli, 158 s.
- Eleren A** (1995) Küçük Ve Orta Ölçekli İşletmelerde Kuruluş Yeri Seçimi Ve Afyon Mermer Sektöründe Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Afyon, 80 s.
- Eleren A** (2006) Kuruluş yeri seçiminin analitik hiyerarşi süreci yöntemi ile belirlenmesi; deri sektörü örneği. *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 20 (2): 406-416.
- Hacıköylü B E** (2006) Analitik Hiyerarşi Karar Verme Süreci İle Anadolu Üniversitesi'nde Beslenme Ve Barınma Yardımı Alacak Öğrencilerin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Eskişehir, 107 s.
- Halaç O** (2001) *Kantatif Karar Verme Teknikleri*. 5. Basım Alfa Yayınları: 222, Melisa Matbaacılık, İstanbul, 550 s.
- İlhan R ve Burdurlu E** (1993) *Ağaçışleri Endüstrisinde Fabrika Planlaması*, Ankara, 93 s.
- Kobu B** (1987) *Üretim Yönetimi Ders Kitabı*. 6. Basım, İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul, 602 s.
- Kahraman H** (2000) Türk Silahlı Kuvvetlerinde Piyade Tüfeği Seçimi İçin Bulanık Karar Ortamında Analitik Hiyerarşi Metodunun Uygulanması. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul, 101 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Karakaya K** (2003) İstanbul Boğazından Gemilerin Emniyetli Geçişinin Analitik Hiyerarşi Prosesi Kullanılarak Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Kocaeli, 200 s.
- Kıvrak E** (2001) Karar Vermede Çok Kriterli Yaklaşım ve Analitik Hiyerarşi Yöntemi. Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Ankara, 128 s.
- Kişioğlu S** (2004) Kuruluş yeri seçiminin boyutsal analiz yöntemi ile belirlenmesi; giyim sektörü örneği. *Mühendis ve Makine*, 45(530): 43-47.
- Kocamaz M ve Soyuer H** (2002) İşletmelerde bilgisayar destekli insan kaynağı değerlendirme ve seçme süreci. Ege Üniversitesi İ.İ.B.F. İşletme Bölümü http://www.bilgiyonetimi.org/cm/pages/mkl_gos.php?nt=236, (4 Mayıs 2007).
- Kocamustafaoğulları E** (2007) Çok kriterli karar verme semineri, çok amaçlı karar verme, TEPAV, http://www.tepav.org.tr/tur/admin/dosyabul/upload/Cok_Amacli_Karar_Verme.pdf (17.05.2011).
- Köse E** (2003) Türk Silahlı Kuvvetlerinde Garnizon Derecelendirme Sistemine Yönelik Bir Model Önerisi. Yüksek Lisans Tezi, Kara Harp Okulu Savunma Bilimleri Enstitüsü, Harekat Araştırma Anabilim Dalı, Ankara, 122 s.
- Kuo R J, CHI S C ve Kao S S** (2002) A decision support system for selecting convenience store location through integration of fuzzy ahp and artificial neural network. *Computers In Industry*, 47(2):199-214.
- Kurtoğlu A ve Tanrıtanır E** (1995) Mobilya endüstrisinde fabrika yeri secimi. *Mobilya Dekorasyon Dergisi*, 6:82-84.
- Kuruüzüm A ve Atsan N** (2001) Analitik hiyerarşi yöntemi ve işletmecilik alanındaki uygulamaları. *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, 1: 83-105.
- Manap G** (2006) Analitik hiyerarşi yaklaşımı ile turizm merkezi seçimi. *Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2: 157-170.
- Mergen Y** (2006) Sistem Tercihinde Analitik Hiyerarşi Modelinin Tapu Ve Kadastro Genel Müdürlüğü'nde Uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara, 92 s.
- Mladenovich N, Brimberg J ve Hansen P** (2005) A note on duality gap in the simple plant location problems. *European Jeornal of Operation Research*, 15 (2): 1-12.
- Musabeyli Erginel N** (2004) Tasarım hata türü ve etkileri analizinin etkinliği için bir model ve uygulaması. *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, 15(3): 25-44
- Onaran O** (1975) *Örgütlerde Karar Verme*. 2.Basım, A.Ü.S.B.F. Yayınları:321, 90 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Saaty T L** (1986) Axiomatic foundation of the analytic hierarchy process. *Management Science*, 32(7): 841-85.
- Saaty T L** (1990) Physics as a decision theory. *European Journal of Operational Research*, 48(1): 98-104.
- Saaty T L** (1991) Some mathematical concepts of the analytic hierarchy process. *Behaviormetrica*, 29: 1-9.
- Saaty T L** (1994) How to make a decision:the analytic hierarchy process. *Interfaces*, 24(6):19-43.
- Saaty T L ve Vargas L G** (1998) Diagnosis with dependent symptoms: Bayes theorem and the analytic hierarchy process. *Operations Research*, 46(4): 491-502
- Saaty, T L, Vargas G L ve Dellmann K** (2003) The allocation of intangible resources: the ahp and linear programming. *Socio Economic Planning Sciences*, 37:169-184.
- Samarakoon H M D R H, Srhestha S M ve Fujiwara O**, (2001), A mixed integer linear programming model for transmission expansion planning with generation location selection. *Electrical Power and Energy Systems*, 23: 285-293.
- Sarıaslan H** (1990) *Yatırım Projelerinin Hazırlanması ve Değerlendirilmesi, Planlama-Analiz-Fizibilite*. Turhan Kitapevi, Ankara, 240 s.
- Sipahi S ve Berber A** (2002) Dönüşümsel liderlik perspektifinin analitik hiyerarşi tekniği ile analizi.http://www.isletme.istanbul.edu.tr/surekli_yayinlar/dergiler/nisan2002/nisan20021/dergi_nisan_2002.html (20.05.2010).
- Su B A ve Aslan D** (1997) *Tesis Planlama*. 2. Basım, Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları. 201 s.
- Tekin M** (2000) *Üretim Yönetimi Cilt 1*. Arı Ofset Matbaacılık, Konya, 293 s.
- Tektaş A ve Hortaçsu A** (2003) Karar vermede etkinliği artıran yöntem: analitik hiyerarşi süreci ve mağaza seçiminde uygulanması. *İktisat İşletme ve Finans Dergisi*, 18:52-61.
- Üçüncü K** (2003) *Tesis Planlama*. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü Ders Notları: 68, Trabzon, 311 s.
- Üzgün T** (2006) Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik Anabilim Dalı, İstanbul, 134 s.
- Yaralıoğlu K** (2001) Performans değerlendirmede analitik hiyerarşi prosesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 16(1): 129-142.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Yetim S** (2004a) Analitik hiyerarşi sürecine ait bazı matematiksel kavramlar. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(2): 457-468.
- Yetim S** (2004b) Tek değişkenli reel değerli fonksiyonlarda türev kavramına etki eden bazı matematik kavramların analitik hiyerarşi prosesi ile analizi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1): 137-156.
- Zahedi F** (1986) The Analytical Hierarchy Process - A survey of the method and its applications. *Interfaces*, 16(4): 96-108.

EK AÇIKLAMALAR A

KRİTER DEĞERLENDİRME FORMU

KRİTER DEĞERLENDİRME FORMU

Bu form, işletmeler için en iyi kuruluş yerini belirlemeye yönelik hazırlanmış bir form olup yer seçimini etkileyen kriterleri kapsamaktadır. Bu kriterler sonraki sayfalar verilen “işletmeler için kuruluş yeri için Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) hiyerarşisi” biçiminde kriter ve alt kriterler ayrılarak sınıflandırılmıştır. Formumuz üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde ana kriterlerin, diğer iki bölümde ise ana kriterlere ait alt kriterlerin bire bir karşılaştırılarak aralarındaki ilişki derecesinin belirlenmesinden oluşmaktadır.

Diğer sayfada verilen AHP hiyerarşisinde amaç olan kuruluş yeri belirlenmesini sağlayabilmek için hiyerarşideki kriter kümelerinin birbiri üzerindeki görece önemlerin belirlenmesi amacıyla soruların size verilecek olan 1-9 değerlendirme skalasına göre değerlendiriniz. Değerlendirme sırasında hangi kriterin daha etkili olduğunu düşünüyorsanız o kritere yakın olan rakamı belirtiniz.

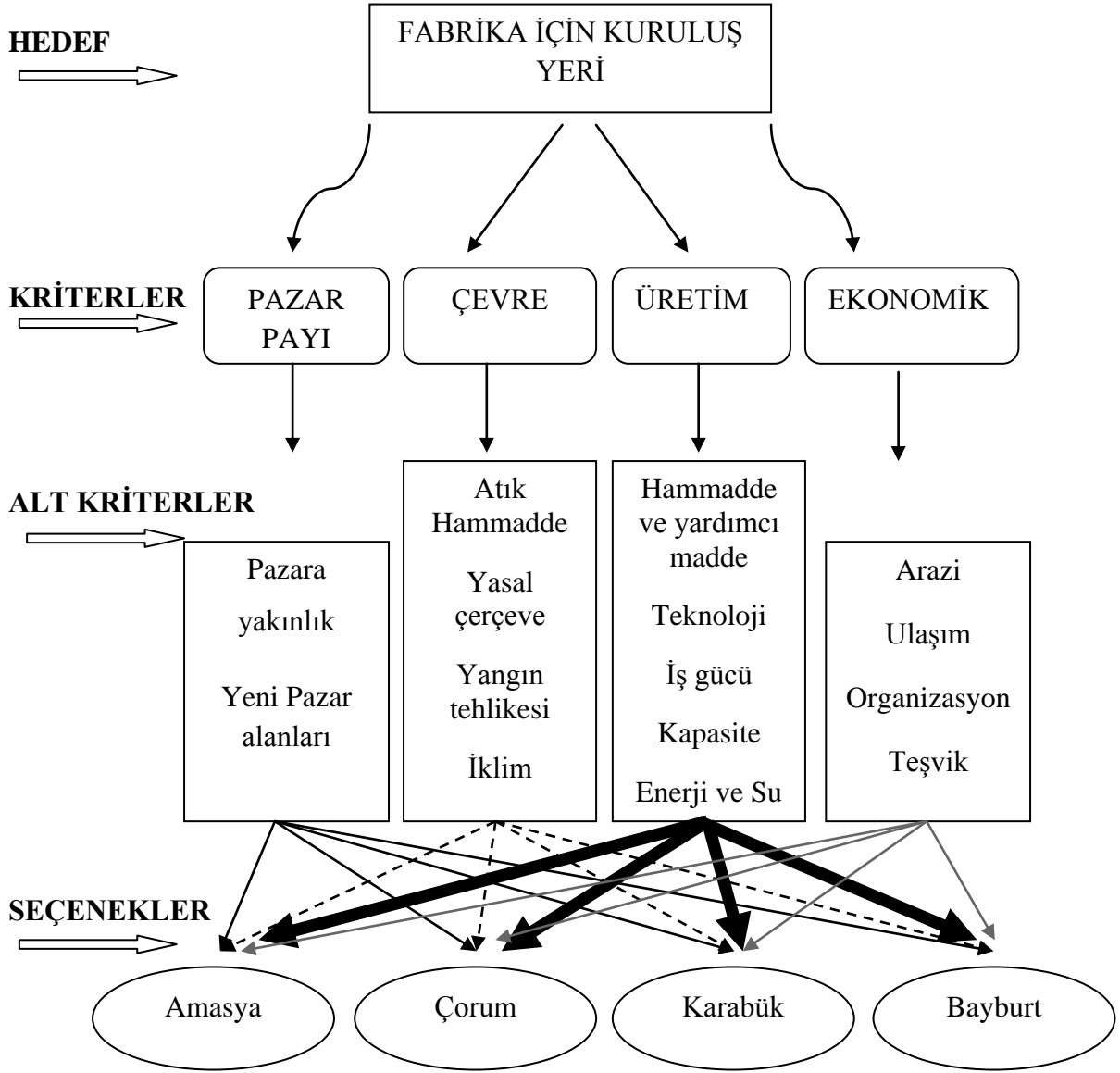
Değerlendirme Ölçeği			
1	İkisi Eşit Önemli	3	Biri Diğere göre Biraz Daha Fazla Önemli
5	Biri Diğere göre Kuvvetli Derecede Önemli	7	Biri Diğere göre Çok Kuvvetli Derecede Önemli
9	Biri Diğere göre Aşırı Derecede Önemli	2, 4, 6, 8	Ortalama Değerleri

Örnek: İşletmeler için kuruluş yeri seçiminde KRİTER A mı Kriter B mi daha önemlidir ve önem düzeyi nedir? (İşletmeler için kuruluş yeri seçimi amacı ile ilgili olarak aşağıdaki kriterlerin birbirine göre görece önemi nedir?)

İşletmeler için kuruluş yeri seçimi																		
KRİTER A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KRİTER B

İşletmeler için kuruluş yeri seçiminde KRİTER A ile KRİTER B karşılaştırıldığında KRİTER A; KRİTER B'ye göre *kuvvetli derecede önemlidir*.

İŞLETMELER İÇİN FABRİKA KURULUŞ YERİ SEÇİMİ İÇİN AHP HİYERARŞİSİ



SORULAR

1. İşletmeler için en iyi kuruluş yeri seçimi amacı ile ilgili olarak aşağıdaki kriterlerin birbirlerine göre göreceli önemi nedir?

<i>Kriter A</i>	İşletmeler için kuruluş yeri seçimi																<i>Kriter B</i>	
EKONOMİ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ÜRETİM
EKONOMİ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	PAZAR PAYI
EKONOMİ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ÇEVRE
ÜRETİM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	PAZAR PAYI
ÜRETİM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ÇEVRE
PAZAR PAYI	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ÇEVRE

2. İşletmeler için en iyi kuruluş yeri seçimi amacıyla EKONOMİ kriteri ile ilgili olarak aşağıdaki alt kriterlerin birbirine göre göreceli önemi nedir?

<i>Kriter A</i>	Ekonomi Kriteri Yönünden																<i>Kriter B</i>	
ARAZİ MALİYETİ VE KONUMU	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ULAŞIM VE TAŞIMA
ARAZİ MALİYETİ VE KONUMU	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KURULUŞ VE ORGANİZASYON MALİYETLERİ
ARAZİ MALİYETİ VE KONUMU	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TEŞVİKLER
ULAŞIM VE TAŞIMA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KURULUŞ VE ORGANİZASYON MALİYETLERİ
ULAŞIM VE TAŞIMA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TEŞVİKLER
KURULUŞ VE ORGANİZASYON MALİYETLERİ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TEŞVİKLER

3. İşletmeler için en iyi kuruluş yeri seçimi amacıyla PAZAR PAYI kriteri ile ilgili olarak aşağıdaki alt kriterlerin birbirine göre göreceli önemi nedir?

<i>Kriter A</i>	Pazar Payı Kriteri Yönünden																<i>Kriter B</i>	
PAZARA YAKINLIK	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	YENİ PAZAR OLANAKLARI

4. İşletmeler için en iyi kuruluş yeri seçimi amacıyla ÜRETİM kriteri ile ilgili olarak aşağıdaki alt kriterlerin birbirine göre görelî önemi nedir?

<u>Kriter A</u>	Üretim Kriteri Yönünden																<u>Kriter B</u>	
HAMMADDE VE YARDIMCI MADDE	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İŞGÜCÜ
HAMMADDE VE YARDIMCI MADDE	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TEKNOLOJİ
HAMMADDE VE YARDIMCI MADDE	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ENERJİ VE SU
HAMMADDE VE YARDIMCI MADDE	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KAPASİTE
İŞGÜCÜ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TEKNOLOJİ
İŞGÜCÜ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ENERJİ VE SU
İŞGÜCÜ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KAPASİTE
TEKNOLOJİ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ENERJİ VE SU
TEKNOLOJİ	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KAPASİTE
ENERJİ VE SU	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KAPASİTE

5. İşletmeler için en iyi kuruluş yeri seçimi amacıyla ÇEVRE kriteri ile ilgili olarak aşağıdaki alt kriterlerin birbirine göre görelî önemi nedir?

<u>Kriter A</u>	Ekonomi Kriteri Yönünden																<u>Kriter B</u>	
İKLİM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ATIK HAMMADDE VE KİMYASALLAR
İKLİM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	YASAL ÇERÇEVE VE YÜKÜMLÜLÜKLER
İKLİM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	YANGIN TEHLİKESİ VE GÜVENLİK
ATIK HAMMADDE VE KİMYASALLAR	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	YASAL ÇERÇEVE VE YÜKÜMLÜLÜKLER
ATIK HAMMADDE VE KİMYASALLAR	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	YANGIN TEHLİKESİ VE GÜVENLİK
YASAL ÇERÇEVE VE YÜKÜMLÜLÜKLER	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	YANGIN TEHLİKESİ VE GÜVENLİK

Seçeneklerin Üretim Kriterinin Alt Kriterlerine Göre Görelî Önemleri

1. İşletmeler için en iyi kuruluş yeri seçimi amacıyla HAMMADDE VE YARDIMCI MADDE alt kriteri ile ilgili olarak aşağıdaki seçeneklerin birbirine göre görelî önemi nedir?

<u>Seçenek A</u>	Hammadde Ve Yardımcı Madde Alt Kriterine Göre																<u>Seçenek B</u>	
AMASYA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ÇORUM
AMASYA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KARABÜK
AMASYA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	BAYBURT
ÇORUM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KARABÜK
ÇORUM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	BAYBURT
KARABÜK	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	BAYBURT

2. İşletmeler için en iyi kuruluş yeri seçimi amacıyla İŞGÜCÜ alt kriteri ile ilgili olarak aşağıdaki seçeneklerin birbirine göre görelî önemi nedir?

<u>Seçenek A</u>	İşçü Alt Kriterine Göre																<u>Seçenek B</u>	
AMASYA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ÇORUM
AMASYA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KARABÜK
AMASYA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	BAYBURT
ÇORUM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KARABÜK
ÇORUM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	BAYBURT
KARABÜK	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	BAYBURT

3. İşletmeler için en iyi kuruluş yeri seçimi amacıyla TEKNOLOJİ alt kriteri ile ilgili olarak aşağıdaki seçeneklerin birbirine göre görelî önemi nedir?

<u>Seçenek A</u>	Teknoloji Alt Kriterine Göre																<u>Seçenek B</u>	
AMASYA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ÇORUM
AMASYA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KARABÜK
AMASYA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	BAYBURT
ÇORUM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KARABÜK
ÇORUM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	BAYBURT
KARABÜK	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	BAYBURT

4. İşletmeler için en iyi kuruluş yeri seçimi amacıyla KAPASİTE alt kriteri ile ilgili olarak aşağıdaki seçeneklerin birbirine göre görelî önemi nedir?

<u>Seçenek A</u>	Kapasite Alt Kriterine Göre																<u>Seçenek B</u>	
AMASYA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ÇORUM
AMASYA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KARABÜK
AMASYA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	BAYBURT
ÇORUM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KARABÜK
ÇORUM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	BAYBURT
KARABÜK	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	BAYBURT

5. İşletmeler için en iyi kuruluş yeri seçimi amacıyla ENERJİ VE SU alt kriteri ile ilgili olarak aşağıdaki seçeneklerin birbirine göre görelî önemi nedir?

<u>Seçenek A</u>	Enerji ve Su Alt Kriterine Göre																<u>Seçenek B</u>	
AMASYA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ÇORUM
AMASYA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KARABÜK
AMASYA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	BAYBURT
ÇORUM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KARABÜK
ÇORUM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	BAYBURT
KARABÜK	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	BAYBURT

Seçeneklerin Pazar Payı Kriterinin Alt Kriterlerine Göre Görelî Önemleri

1. İşletmeler için en iyi kuruluş yeri seçimi amacıyla PAZARA YAKINLIK alt kriteri ile ilgili olarak aşağıdaki seçeneklerin birbirine göre görelî önemi nedir?

<u>Seçenek A</u>	Pazara Yakınlık Alt Kriterine Göre																<u>Seçenek B</u>	
AMASYA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ÇORUM
AMASYA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KARABÜK
AMASYA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	BAYBURT
ÇORUM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KARABÜK
ÇORUM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	BAYBURT
KARABÜK	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	BAYBURT

2. İşletmeler için en iyi kuruluş yeri seçimi amacıyla YENİ PAZAR OLANAKLARI alt kriteri ile ilgili olarak aşağıdaki seçeneklerin birbirine göre göreceli önemi nedir?

<u>Seçenek A</u>	Yeni Pazar Olanakları Alt Kriterine Göre																	<u>Seçenek B</u>
AMASYA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ÇORUM
AMASYA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KARABÜK
AMASYA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	BAYBURT
ÇORUM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KARABÜK
ÇORUM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	BAYBURT
KARABÜK	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	BAYBURT

Seçeneklerin Çevre Kriterinin Alt Kriterlerine Göre Göreceli Önemleri

1. İşletmeler için en iyi kuruluş yeri seçimi amacıyla İKLİM alt kriteri ile ilgili olarak aşağıdaki seçeneklerin birbirine göre göreceli önemi nedir?

<u>Seçenek A</u>	İklim Alt Kriterine Göre																	<u>Seçenek B</u>
AMASYA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ÇORUM
AMASYA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KARABÜK
AMASYA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	BAYBURT
ÇORUM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KARABÜK
ÇORUM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	BAYBURT

2. İşletmeler için en iyi kuruluş yeri seçimi amacıyla ATIK HAMMADDE VE KİMYASALLAR alt kriteri ile ilgili olarak aşağıdaki seçeneklerin birbirine göre göreceli önemi nedir?

<u>Seçenek A</u>	Atık Hammadde ve Kimyasallar Alt Kriterine Göre																	<u>Seçenek B</u>
AMASYA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ÇORUM
AMASYA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KARABÜK
AMASYA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	BAYBURT
ÇORUM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KARABÜK
ÇORUM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	BAYBURT
KARABÜK	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	BAYBURT

3. İşletmeler için en iyi kuruluş yeri seçimi amacıyla YASAL ÇERÇEVE VE YÜKÜMLÜLÜKLER alt kriteri ile ilgili olarak aşağıdaki seçeneklerin birbirine göre göreceli önemi nedir?

<u>Seçenek A</u>	Yasal Çerçeve ve Yükümlülükler Alt Kriterine Göre																<u>Seçenek B</u>	
AMASYA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ÇORUM
AMASYA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KARABÜK
AMASYA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	BAYBURT
ÇORUM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KARABÜK
ÇORUM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	BAYBURT
KARABÜK	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	BAYBURT

4. İşletmeler için en iyi kuruluş yeri seçimi amacıyla YANGIN TEHLİKESİ VE GÜVENLİK alt kriteri ile ilgili olarak aşağıdaki seçeneklerin birbirine göre göreceli önemi nedir?

<u>Seçenek A</u>	Yangın Tehlikesi ve Güvenlik Alt Kriterine Göre																<u>Seçenek B</u>	
AMASYA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ÇORUM
AMASYA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KARABÜK
AMASYA	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	BAYBURT
ÇORUM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	KARABÜK
ÇORUM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	BAYBURT
KARABÜK	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	BAYBURT

ÖZGEÇMİŞ

Erol İMREN 1984 yılında İzmir’de doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini İstanbul’da tamamladı. 2003 yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Matematik Bölümü’nde lisans eğitimi almaya hak kazandı. 2009 yılında Matematik Bölümü’nden mezun oldu. 2009 yılı içinde Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı. Halen yüksek lisans eğitimine devam etmektedir.

ADRES BİLGİLERİ

Adres : Konaklar Mah. Org. İzzet Aksalur cad.
Şehit Tğm. S. Yörükoğlu Sok.
İstanbul-2 Apt. No: 49
İSTANBUL/BEŞİKTAŞ

Tel : 0 530 468 73 31

E-posta : erolimren@hotmail.com