



ISSN:1306-3111

e-Journal of New World Sciences Academy  
2012, Volume: 7, Number: 1, Article Number: 1A0294

Ömür Tezcan<sup>1</sup> Osman Aytekin<sup>2</sup>  
Hakan Kuşan<sup>3</sup> İlker Özdemir<sup>4</sup>

Oyak\_Construction<sup>1</sup>  
Eskisehir Osmangazi University<sup>2-4</sup>  
Dumlupinar University<sup>3</sup>  
otezcan@oyakinsaat.com.tr  
oaytekin@ogu.edu.tr  
hkusan@dpu.edu.tr  
iozdemir@ogu.edu.tr  
Istanbul-Turkey

**NWSA-ENGINEERING SCIENCES**

Received: May 2011

Accepted: January 2012

Series : 1A

ISSN : 1308-7231

© 2010 www.newwsa.com

**İNŞAAT PROJE YATIRIMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİNDE ANALİTİK HİYERARŞİ  
YÖNTEMİNİN KULLANILMASI**

**ÖZET**

Bu çalışmada, çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan Analitik Hiyerarşi Yöntemi'nin inşaat sektöründe proje yatırımlarının değerlendirilmesi alanında uygulanabilirliği araştırılmıştır. Bu amaçla alışveriş merkezi, sosyal konut ve lüks konut yatırım projeleri alternatiflerinin bulunduğu bir uygulama ele alınmıştır. AHP yönteminin uygulanması için; finansal durum, satış ve pazarlama, konum, firmaya sağlayacağı katkı ana kriterleri ve ilişkili alt kriterler ile ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuştur. Bu matrisler kullanılarak AHP çözümü yapılmış ve irdelenmiştir. Sonuç olarak AHP yönteminin inşaat sektöründeki yatırım amaçlı proje alternatiflerinin seçiminde kolaylıkla kullanılabilmesi ve inşaat firmalarının karar verme organları için çok yönlü karar verme olanakları sağlayabileceği tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Analitik Hiyerarşi Yöntemi,  
Çok Kriterli Karar Verme,  
İnşaat Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesi,  
Karar Verme Süreci, Karar Destek Sistemi

**ASSESSMENT OF CONSTRUCTION INVESTMENT PROJECTS USING OF ANALYTIC  
HIERARCHY METHOD**

**ABSTRACT**

In this study, it has been researched the applicability of AHP method (Analytic Hierarchy Method) that is one of multi-criteria decision-making methods, in assessment of construction investment projects. For this aim, it has been considered an application having shopping center, housing estate and residence alternatives. For application of AHP method, a binary comparison matrices have been established using main criteria which have financial conditions, sales and marketing, location and contribution to firm and related sub-criteria. It has been solved and examined AHP problem using these matrices. As a result, it has been determined that AHP method can easily be used in the construction sector for investment selection of project alternatives and to present multi-faceted decision-making opportunities for decision-making department of construction firms.

**Keywords:** Analytic Hierarchy Process,  
Multi-Criteria Decision Making,  
Assessment of Construction Investment Projects,  
Decision Making Process, Decision Support System

## 1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

İnşaat firmalarının günümüz rekabet koşulları içinde varlığını sürdürebilmesi açısından yatırım kararları çok büyük önem arz etmektedir. Bu kararların alınmasında bilimsel karar destek sistemlerinin kullanılması, karar sürecine çok büyük bir katkı sağlayacaktır. Karar almada, karar destek sistemlerinden, bilimsel karar verme yöntemlerinden ve bilgi teknolojilerinin imkânlarından yararlanan inşaat firmaları daha hızlı, daha güvenilir ve daha etkin kararlar alabilmekte, globalleşen dünyada iş ilişkilerini rekabet edebilecek seviyeye taşıyarak diğer firmalara karşı bir üstünlük elde etmektedirler.

Bu çalışmada, çok kriterli karar verme yöntemlerinden ve modern karar destek yöntemlerinden biri olan AHP (Analytic Hierarchy Process) yöntemi, inşaat sektöründe yatırım projelerinin değerlendirilmesi aşamasında kullanımı incelenmiştir. AHP yönteminin çalışma konusu olarak seçilmesindeki amaç, karar vericilere pek çok karmaşık karar probleminin çözümünde yardımcı olacak, anlaşılması ve uygulanması kolay bir yöntem sunmasıdır.

## 2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

İnşaat firmalarının karşılaştıkları yatırım problemlerinin çözümü için çoğu zaman sadece nicel verilere dayalı karar verme yöntemleri yetersiz kalabilmektedir. Bu nedenle nitel ve nicel verilerin kullanımına birlikte izin verecek, kriterlerin analiz edilerek karar verme sürecine dâhil edilmesini sağlayacak karar verme yöntemlerinin geliştirilmesi gereği ortaya çıkmıştır. İnşaat proje yatırımları gibi önemli bir karar problemi karşısında sezgisel olarak karar vermek yerine, bilgi toplama ve analiz süreci için zaman ayrılması ve detaylı bir araştırma yapılması, çözüm süreci için de gelişmiş karar yöntemlerinden en uygun olanını kullanmaları gerekmektedir.

## 3. KARAR VERME PROBLEMİ VE ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME (DECISION MAKING PROBLEM AND MULTI-CRITERIA DECISION MAKING)

Karar verme olayının gerçekleşebilmesi için öncelikle birden fazla seçeneğin mevcut olması gerekmektedir. Bu seçeneklerin doğru şekilde belirlenebilmesi için de problem en iyi şekilde tanımlanmalıdır. Problem genelde karmaşık bir yapıya sahiptir ve birden fazla kriter içermektedir. Karar verici, belirlediği seçenekler arasında seçim yaparken tek bir kritere göre değerlendirme yapıyorsa, sorun yoktur, en fazla faydayı sağlayan seçenek seçilir. Ancak çok sayıda kriter söz konusuysa ki gerçek hayatta, uygulamada söz konusu olan budur, karar vermek için tüm seçenekler ve ilgili kriterler aynı anda değerlendirilmelidir. Burada sorun, bir seçenek bir kriter için maksimum faydayı sağlarken, diğer bir seçeneğin farklı bir kriterde aynı fayda düzeyini sağlayabilmesidir.

Karar verme modellerinde, daha doğru sonuçlara ulaşabilmek için, kurulan modeller sadece sayısal olarak elde edilebilen değişkenlerden ibaret olmamalıdır. Bu doğrultuda gerçekçi kararlar verebilmek için kurulan modellerde, sayısal olan veya olmayan, değerleri elde edilebilir olan veya olmayan, tüm kriterler yer almalıdır [1].

Karar alırken göz önünde tutulan birden fazla niceliksel ya da niteliksel kriter ve amaçların birbiriyle çeliştiği karar verme durumu Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) olarak tanımlanabilir. Diğer bir ifadeyle nicel ve nitel faktörleri bir arada bulunduran bir değerlendirme süreci birçok faktörü içerdiğinden karar verme çok kriterli bir ortamda yapılır. ÇKKV sürecinde birbiriyle çelişen ve fazla sayıda amaç içeren problemlere çözüm bulunmaya çalışılır.

ÇKKV sürecinde farklı seçenekler kıyaslanır. Öncelikli olarak, hedef gerçekleştirmeye yönelik ölçütler, kriterler belirlenir. Daha sonra seçeneklerin seçilen kriterlere uygunluğu saptanır. Karar verici için tüm ölçütler, kriterler eşdeğerde değildir. Farklı kriterler, bir karar verici için farklı ağırlıklarda olabilir. Bu çerçevede ağırlıkların belirlenmesi büyük önem taşır.

Çok kriterli problemde karar süreci aşağıdaki aşamaları içermektedir.

- Problem tanımlanır ve yapılandırılır. Seçim problemi mi, sıralama problemi mi yoksa sınıflandırma problemi mi ortaya konulur.
- Değerlendirme kriterleri ortaya konur.
- Aralıklı ve sürekli yöntemler arasında seçim yapılır. Seçenekler aralıklı veya sıralı olabilir.
- Karar vericinin tercih sistemi tanımlanır. Kararın gereklerine göre karar verici tercih yapmada ve seçenekleri seçmede özgürdür.
- Yöntem seçilir. Karar verici probleme uygun bir karar verme metodu ve modeli seçmelidir.
- Seçilen yöntem uygulanır ve sonuç değerlendirilerek karar alınır.

ÇKKV'de en yaygın olarak kullanılan başlıca yöntemler, Ağırlıklı Toplam Yöntemi (WSM-The Weighted Sum Method), Ağırlıklı Çarpım Yöntemi (WPM-The Weighted Product Method), ELECTRE Yöntemi, TOPSIS Yöntemi ve Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP-Analytic Hierarchy Process) yöntemleri olarak sayılabilir.

#### **4. AHP (ANALYTIC HIERARCHY PROCESS)**

AHP yöntemi karmaşık karar problemlerinde karar seçenek ve kriterlerine göreceli önem değerleri verilmek suretiyle yönetsel karar mekanizmasının çalıştırılması esasına dayanan birçok kriterli karar verme yöntemidir. AHP, ortaya atıldığından beri, karar verici ve araştırmacıların elinde bir araç olarak kullanılmış ve en yaygın olarak kullanılan ÇKKV yöntemlerinden biri olmuştur [2].

AHP, karmaşık durumlarda doğal karar verme süreçlerimizi basitleştirerek ve hızlandırarak, daha etkin karar almamızı sağlar, ayrıca karar alma süreci kısalmış olur. Temel olarak AHP, karmaşık bir durumu bileşenlerine ayırır, bu bileşen veya değişkenleri hiyerarşik bir düzende sıralar, her bir değişkenin göreceli önem düzeyine ilişkin kişisel yargılara rakamsal değerler atar ve hangi değişkenlerin daha yüksek önceliği olduğunu, kararın sonucunu etkileyecek olan değişkenlerin öncelik düzeyini ortaya koymak için söz konusu yargıları sentezler [3].

Değişkenlerin hiyerarşik bir düzende sıralanması ile oluşturulan hiyerarşik yapı, sistemi oluşturan tüm bileşenlerin arasındaki fonksiyonel bağımlılığın sistem geneli üzerindeki etkisini en iyi ifade eden yapıdır. AHP' de karışık bir karar verme problemi birden fazla seviyede hiyerarşik olarak yapılandırıldığı için, problemi, daha basit ve anlaşılabilir hale getirmektedir. Problem hiyerarşik bir modele oturtulduktan sonra hiyerarşiyi oluşturan öğeler arasında ikili karşılaştırmalar yapılır. Karar vericinin bu ikili karşılaştırmalarına yardımcı olması için Saaty [1] iki elemanın arasındaki önemi belirleyebilmek amacıyla dokuz noktalı bir skala geliştirmiştir. İki elemanın arasındaki tercih oranını belirleyecek rakamlar ve bunların sözel karşılıkları Tablo 1'de gösterilmiştir. Arada bulunan değerler (2, 4, 6 ve 8) iki ifadenin arasında kalan kararlar için kullanılabilir [4].

Tablo 1. İkili karşılaştırma cetveli [1]  
(Table 1. Binary comparison table [1])

Sayısal Değer	Tanım
1	Öğeler eşit önemde veya aralarında kayıtsız kalınıyor
3	1. öğe 2.'ye göre biraz daha önemli veya biraz daha tercih ediliyor
5	1. öğe 2.'ye göre fazla önemli veya fazla tercih ediliyor
7	1. öğe 2.'ye göre çok fazla önemli veya çok fazla tercih ediliyor
9	1. öğe 2.'ye göre aşırı derecede önemli veya aşırı derecede tercih ediliyor
2.4.6.8	Ara değerler

Yukarıda verilen ikili karşılaştırma cetveli kullanılarak her seviyedeki kriterler ve her kritere göre alternatifler birbirleriyle karşılaştırıldıktan sonra karşılaştırma matrisleri oluşturulur. Bu matrislerde satır ve sütunları karşılaştırılan kriter ya da alternatifler meydana getirir ve matrisin her elemanı satırdaki elemanın sütundaki elemana karşılaştırılmasından elde edilen orandır [5 ve 6]. Karşılaştırma matrisi Denklem 1'de ifade edildiği gibi  $n \times n$  boyutlu bir kare matristir. İkili karşılaştırma matrisleri oluşturulduktan sonra karşılaştırılan her bir elemanın "öncelik durumu" nun belirlenmesi gerekir. Bunun için de elemanların göreceli ağırlıkları oluşturulur. Göreceli önemlerin belirlenmesi için gerekli matematiksel hesaplar aslında ikili karşılaştırmalar matrislerinin en büyük öz vektörünün bulunmasından ibarettir. Bir sonraki adımda ise öz vektörlerin bulunmasından elde edilen sonuçlarla, seçenekler için elde edilecek toplam puanlar ortaya konulur.

$$A = [a_{ij}] = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & a_{23} & \cdots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & 1 & \cdots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \cdots & 1 \end{bmatrix}_{n \times n} \quad (1)$$

Bir karar modelinin etkinliği irdelenirken modelin kullanımı sonucunda verilen kararın tutarsızlığının ilgili sorun açısından ne denli kötü olduğu araştırılmalıdır. AHP yöntemi de incelenen sorun için tutarlılık varsayımından sayısal olarak sapma derecesi ile ilgilenir. Kısacası kararlar tesadüfî oluşturulmuş izlenimi verecek düşük tutarlılık düzeyindeki yargılarla alınmamalıdır. Tutarsızlığı azaltma gereği söz konusu olsa da, asıl amaç, tutarsızlıklara tamamen engel olmak değildir. Uygulamada birçok karar süreci, yargılama aşamasında tutarsızlıkları içerebilmektedir. Diğer bir deyişle, AHP mükemmel bir tutarlılık düzeyi gerektirmez. Kabul edilebilir bir düzeyde tutarsızlığa izin verir ve bu tutarsızlığın ölçümünü mümkün kılar.

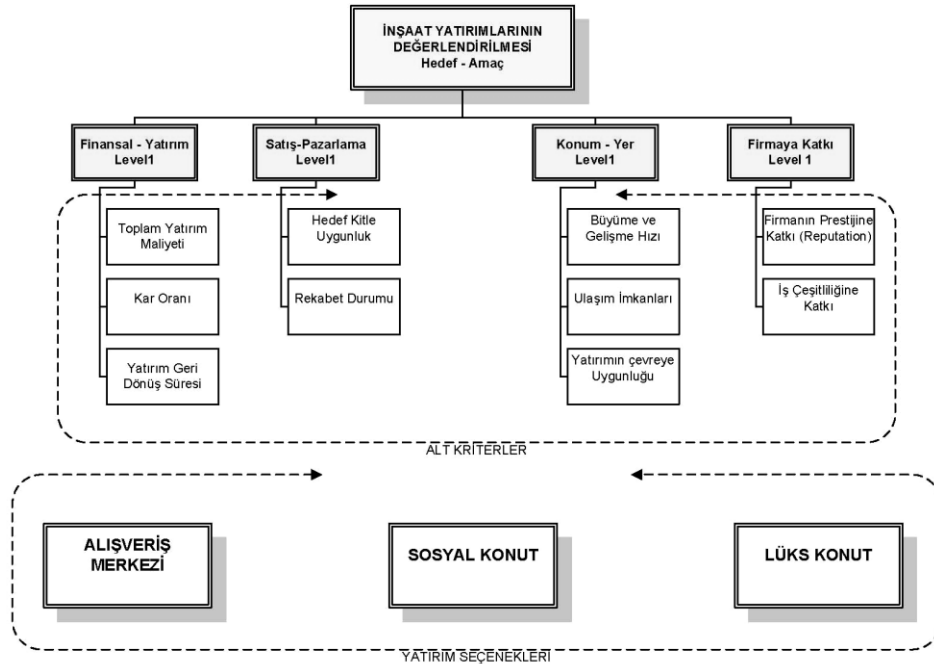
##### 5. İNŞAAT PROJE YATIRIMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİNDE AHP YÖNTEMİNİN KULLANILMASI (ASSESSMENT OF CONSTRUCTION INVESTMENT PROJECTS USING OF ANALYTIC HIERARCHY METHOD)

İnşaat proje yatırımları değişik kaynaklardan elde edilen finansman ile gerçekleştirilen yatırımlar olduğundan, yatırıma başlamadan önce bu yatırımın sağlayacağı faydaların çok yönlü olarak

düşünümlü karar verilmesi gerekir. Hem nicel, hem de nitel olarak tespit edilecek olan tüm değerlendirme kriterlerinin sayısal analizinin yapılması gerekmektedir.

Her yatırımda olduğu gibi inşaat proje yatırımlarında da en önemli amaç sağlayacağı finansal getiridir. Finansal olarak önem koşulları firmadan firmaya değişmektedir. Çoğunlukla firmalar genel olarak yatırımın karlılığını esas alırken, yeni büyüme aşamasında olan firmalar ise karlılıktan çok iş hacminin büyüklüğünün bilançolarına yapacağı katkıyı dikkate almaktadırlar. Çünkü bilinirlik, iş hacmi ve iş çeşitliliği olarak yeterli seviyeye ulaşmış firmalarda sürekliliğin sağlanabilmesi için yeni yatırım projelerinde karlılık ön planda tutması teorik olarak yeterli olacaktır. Ancak gelişim döneminde olan firmalarda yatırımdan elde edecekleri finansal getirinin yanında, bilinirliklerine katkıda bulunacak prestij projelerine ve yatırım yapabileceği alanı geliştirmesine katkıda bulunacak, iş çeşitliliğini arttıracak mevcut veya bitirmiş olduğu projelerden daha farklı projelere yatırım yapma gerekliliği bulunmaktadır.

Bu çalışmaya konu olan uygulamada, inşaat proje yatırımları için karar verme durumunda olan firmanın ana hedefi, değerlendirme kriterleri doğrultusunda firma için en uygun inşaat proje yatırımını seçmek olacaktır. Bu doğrultuda Sosyal Konut, Lüks Konut, Alışveriş Merkezi yatırım alternatiflerinin bulunduğu bir uygulama ele alınmıştır. Amaç yatırım planlaması yapan firmanın hedeflerine en uygun yatırımın seçilmesidir. Belirlenen alternatiflerden en uygun yatırıma karar verilmesinde etki edecek faktörler belirlenmiş ve 4 ana kriter ile toplam 10 adet alt kriterden oluşan hiyerarşi formu oluşturulmuştur (Şekil 1).



Şekil 1. İnşaat Yatırım Projeleri Değerlendirme Hiyerarşisi  
(Figure 1. Hierarchy of Construction Investment Project Assessment)

### 5.1. Kriterler ve İkili Karşılaştırma Matrislerinin Oluşturulması (Establishing of Criteria and Binary Comparison Matrices)

Yatırım değerlendirme hiyerarşisinin oluşturulmasından sonra görece önemlerinin belirlenmesi gerekir. İlk olarak; firma için, dört kriterin ana amaç olan en uygun yatırımın seçimini sağlamadaki görece

önemleri belirlenir. Bunun için yapılması gereken kriterlere ikili karşılaştırmalar uygulayıp karar vericiye Tablo 1'de verilen ölçek kullanılarak "Karşılaştırılan iki kriterden hangisi, yapılacak yatırım açısından daha önemlidir?" türünde soru sormak olacaktır. Bu sorunun yanıtını tüm kriterlerin ikili karşılaştırmaları için cevapladığımızda, ana kriterlere ait ikili karşılaştırmalar matrisi elde edilmiştir (Tablo 2). Söz konusu matris kullanılarak, kriterlerin ana amacı gerçekleştirilmesindeki görece önemleri saptamak ikinci adımdır. Bu hesaplama için ikili karşılaştırmalar matrisinin en büyük özvektörü bulunup normalize edilmelidir. Bu işlem için normalizasyona dayalı yöntem kullanılabilir [7 ve 8]. Bu çalışmada Expert Choice programından da yararlanılabilir [7 ve 8]. Bu çalışmada Expert Choice programına Tablo 2'deki matris verileri girilerek örnek uygulamanın birinci düzeyine ilişkin görece önem vektörü Tablo 2'de verildiği şekilde elde edilmiştir. Belirlenmiş olan amaç için ana kriterlerin ikili karşılaştırması sonucu, yatırım değerlendirmesi yapacak firma için en önemli maddenin %39,9 öneme sahip finansal - yatırım kriteri olduğu anlaşılmaktadır. Bunu sırası ile %39,3 ile satış - pazarlama kriteri, %11,6 ile firmaya katkı kriteri ve %9,2 ile konum-yer kriteri takip etmektedir.

Tablo 2. Ana kriterlere ait ikili karşılaştırma matrisi ve önem vektörü  
(Table 2. Binary comparison matrices of main criteria and importance vector)

AMAÇ	Finansal Yatırım	Satış Pazarlama	Konum Yer	Firmaya Katkı	$W_{Amaç}$
Finansal Yatırım	1	1	3	5	0.399
Satış Pazarlama	1	1	4	4	0.393
Konum Yer	1/3	1/4	1	1/2	0.092
Firmaya Katkı	1/5	1/4	2	1	0.116

#### 5.1.1. Finansal - Yatırım Ana Kriteri (Financial-Investment Main Criteria)

Finansal - Yatırım ana kriteri ile projelerin finansal açıdan üstünlüklerinin değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla inşaat firmaları için finansal açıdan en fazla öneme haiz olan 3 adet alt kriter belirlenmiş ve bu kriterlere ait ikili karşılaştırmalar Tablo 3'de sunulmuştur. İkili karşılaştırma matrislerinin Expert Choice yazılımı ile çözümlenmesi sonucu elde edilen görece önem vektörü değerleri yine Tablo 3'de verilmiştir. Bu sonuçlar ışığında firmanın yapacağı yatırımda aradığı en önemli kriter %55,8 ile yatırımdan elde edeceği net kar oranıdır.

Tablo 3. Finansal - yatırım ana kriteri ikili karşılaştırma matrisi ve görece önem vektörü  
(Table 3. Binary comparison matrices of financial-investment main criteria and importance vector)

Finansal Yatırım	Toplam Yatırım Maliyeti	Net Kar Oranı	Yatırım Geri Dönüş Süresi	$W_{Amaç}$
Toplam Yatırım Maliyeti	1	1/4	1/3	0.122
Net Kar Oranı	4	1	2	0.558
Yatırım Geri Dönüş Süresi	3	1/2	1	0.320

Finansal - Yatırım ana kriteri altında tanımlanan Toplam Yatırım Maliyeti, Net Kar Oranı ve Yatırım Geri Dönüş Süresi alt kriterlerine ait ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuş ve Expert Choice yazılımı ile çözümlenmesinden elde edilen görece önem vektörü değerleri Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Finansal - yatırım alt kriterleri görece önem vektörleri  
(Table 4. Relative importance vectors of financial-investment sub-criteria)

	$W_{Amaç}$		
	Toplam Yatırım Maliyeti	Net Kar Oranı	Yatırım Geri Dönüş Süresi
Sosyal Konut	0.122	0.136	0.701
Lüks Konut	0.320	0.238	0.193
Alışveriş Merkezi	0.558	0.626	0.106

#### 5.1.2. Satış - Pazarlama Ana Kriteri (Sales-Marketing Main Criteria)

Satış - Pazarlama ana kriteri ile yatırımların satış durumu açısından üstünlüklerinin değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla inşaat firmaları için satış - pazarlama açısından oldukça önemli olan 2 adet alt kriter belirlenmiş ve bu kriterlere ait ikili karşılaştırma matrisi ve Expert Choice yazılımı ile çözümlenmesi sonucu elde edilen görece önem vektörü değerleri Tablo 5'de verilmiştir. Bu sonuçlar ışığında firmanın yapacağı yatırımda satış - pazarlama ile ilgili aradığı en önemli kriterin %80 ile hedef kitleye uygunluğu olduğu görülmektedir.

Tablo 5. Satış-pazarlama ana kriteri ikili karşılaştırma matrisi ve görece önem vektörü  
(Table 5. Binary comparison matrices of sales-marketing main criteria and importance vector)

Satış Pazarlama	Hedef Kitle Uygunluk	Rekabet Durumu	$W_{Amaç}$
Hedef Kitle Uygunluk	1	4	0.800
Rekabet Durumu	1/4	1	0.200

Satış - Pazarlama ana kriteri altında tanımlanan Hedef Kitle Uygunluk ve Rekabet Durumu alt kriterlerine ait ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuş ve Expert Choice yazılımı ile çözümlenmesinden elde edilen görece önem vektörü değerleri Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Satış - pazarlama alt kriterleri görece önem vektörleri  
(Table 6. Relative importance vectors of sales-marketing sub-criteria)

	$W_{Amaç}$	
	Hedef Kitle Uygunluk	Rekabet Durumu
Sosyal Konut	0.297	0.634
Lüks Konut	0.163	0.174
Alışveriş Merkezi	0.540	0.192

#### 5.1.3. Konum - Yer Ana Kriteri (Location Main Criteria)

Konum-Yer ana kriteri ile yatırımların konum/yer açısından üstünlüklerinin değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla inşaat yatırımları için yer açısından en fazla öneme haiz olan 3 adet alt kriter belirlenmiş ve bu kriterlere ait ikili karşılaştırma matrisi ve Expert Choice yazılımı ile çözümlenmesi sonucu elde edilen görece önem vektörü değerleri Tablo 7'de verilmiştir. Bu sonuçlara göre firmanın

yapacağı yatırımda konum - yer ile ilgili aradığı en önemli kriterin %54 ile bölgenin büyüme ve gelişme hızının olduğu görülmektedir.

Tablo 7. Konum - yer ana kriteri ikili karşılaştırma matrisi ve görelî önem vektörü

(Table 7. Binary comparison matrices of location main criteria and importance vector)

Konum-Yer	Büyüme ve Gelişme Hızı	Ulaşım İmkânları	Yatırım Çevreye Uygunluğu	$W_{Amaç}$
Büyüme ve Gelişme Hızı	1	3	2	0.540
Ulaşım İmkânları	1/3	1	1/2	0.163
Yatırım Çevreye Uygunluğu	1/2	2	1	0.297

Konum - Yer ana kriteri altında tanımlanan Büyüme ve Gelişme Hızı, Ulaşım İmkânları ve Yatırım Çevreye Uygunluğu alt kriterlerine ait ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuş ve Expert Choice yazılımı ile çözümlenmesinden elde edilen görelî önem vektörü değerleri Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Konum - yer alt kriterleri görelî önem vektörleri  
(Table 8. Relative importance vectors of location sub-criteria)

	$W_{Amaç}$		
	Büyüme ve Gelişme Hızı	Ulaşım İmkânları	Yatırım Çevreye Uygunluğu
Sosyal Konut	0.136	0.163	0.348
Lüks Konut	0.238	0.297	0.168
Alışveriş Merkezi	0.626	0.540	0.484

#### 5.1.4. Firmaya Katkı Ana Kriteri (Contribution to Firm Main Criteria)

Firmaya katkı ana kriteri ile yatırımların firmanın prestijine ve iş çeşitliliğine yapacağı katkı açısından üstünlüklerinin değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla inşaat firmaları için firmaya katkı açısından önemli olan 2 adet alt kriter belirlenmiş bu kriterlere ait ikili karşılaştırma matrisi ve Expert Choice yazılımı ile çözümlenmesi sonucu elde edilen görelî önem vektörü değerleri Tablo 9'da verilmiştir. Bu sonuçlar ışığında firmanın yapacağı yatırımda firmaya katkı kriteri ile ilgili aradığı en önemli kriter %75 ile firmanın prestijine yapacağı katkıdır.

Firmaya Katkı ana kriteri altında tanımlanan Firmanın Prestijine Katkı ve İş Çeşitliliğine Katkı alt kriterlerine ait ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulmuş ve Expert Choice yazılımı ile çözümlenmesinden elde edilen görelî önem vektörü değerleri Tablo 10'da verilmiştir.



Tablo 9. Firmaya katkı ana kriteri ikili karşılaştırma matrisi ve görelî önem vektörü  
(Table 9. Binary comparison matrices of contribution to firm main criteria and importance vector)

Firmaya Katkı	Firmanın Prestijine Katkı	İş Çeşitliliğine Katkı	$W_{Amaç}$
Firmanın Prestijine Katkı	1	3	0.750
İş Çeşitliliğine Katkı	1/3	1	0.250

Tablo 10. Firmaya katkı alt kriterleri görelî önem vektörleri  
(Table 10. Relative importance vectors of contribution to firm sub-criteria)

	$W_{Amaç}$	
	Firmanın Prestijine Katkı	İş Çeşitliliğine Katkı
Sosyal Konut	0.163	0.143
Lüks Konut	0.297	0.286
Alışveriş Merkezi	0.540	0.571

##### 5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME (RESULT AND CONCLUSIONS)

Bu çalışmada, inşaat proje yatırımlarının değerlendirilmesinde AHP yöntemi kullanılarak Sosyal Konut, Lüks Konut ve Alışveriş merkezi alternatiflerinden en uygun yatırımın seçilmesi hedeflenmiştir. Tüm kriterlerin ve alt kriterlere bağlı 3 adet alternatifin ikili karşılaştırmaları yapılarak Expert Choice programı ile görelî önem vektörleri hesaplanmıştır. Her bir kritere ait görelî önem vektörlerinin hesaplanmasından sonra en uygun yatırım kararı için her bir alternatife ait bileşik görelî önem vektörü elde edilmiştir. Seçeneklerin bileşik görelî önemini bulunması için, her seçeneğin kriterlere göre görelî önemini söz konusu kriterlerin amaç açısından görelî önemi ile çarpıp elde edilen çarpım değerlerini birbirleriyle toplamak gerekir. Her bir alternatife ait bulunan görelî önem değerleri kriterlerin amaç açısından görelî önemleri ile çarpılıp (Tablo 2) çarpımların toplamı alınırsa her bir alternatif için bileşik görelî önem değeri elde edilir.

Tüm alternatiflere ait bileşik görelî önem dereceleri Tablo 11'de sunulmuştur.

Tablo 11. Bileşik görelî önem vektörü  
(Table 11. Compound relative importance vector)

Yatırım Alternatifleri	$W_{AMAC}$
Sosyal Konut	0.306
Lüks Konut	0.213
Alışveriş Merkezi	0.481

Belirlemiş olduğumuz kriterler ve kriterlerin önemine yönelik yapmış olduğumuz ikili karşılaştırmaların hesaplanması sonucunda en uygun yatırım alternatifinin %48,10 oranla tüm ana kriterlerde en yüksek sonucu elde eden alışveriş merkezi yatırımı olduğu anlaşılmaktadır. Alışveriş merkezinden sonra 2. sıradaki alternatif sosyal konut yatırımıdır. Sosyal konut yatırımı konum- yer ve firmaya katkı kriterleri açısından lüks konut yatırımına göre daha düşük sonuçlar almasına karşın satış-pazarlama ve finansal - yatırım kriterlerinde elde etmiş olduğu üstünlükle en iyi 2. alternatif konumuna yükselmiştir. Tercih kriterlerimiz ve değerlendirmelerimize göre sadece firmaya katkı kriterinde kayda değer bir üstünlük

sağlayabilen lüks konut yatırımı ise en kötü yatırım alternatifi durumundadır.

Bu çalışmada analitik hiyerarşi yöntemi kullanırken oluşturulmuş bulunan model karar vericiye göre adapte edilebilir. Burada göz önüne alınmayan bir takım parametreler modele eklenebilir ya da bu uygulamada kriterlere atanmış olan öncelik değerleri ve karşılaştırmaları yeniden düzenlenebilir. Burada çok kriterli karar verme yöntemlerinin esneklik yanı da meydana çıkacaktır zira farklı görüşlere sahip olan karar vericiler modeli yeniden kurmak yerine atamalardan uygun görmediklerini değiştirerek farklı sonuçları elde edebileceklerdir.

#### **NOT (NOTICE)**

Bu makale, 25-26-27 Kasım 2011 tarihleri arasında TMMOB Bursa İMO Şubesi tarafından düzenlenen "6.İnşaat Yönetimi Kongresi"nde sözlü bildiri olarak sunulan, Kongre Oturum Başkanları ve Bilim Kurulu tarafından "Başarılı" bulunan ve hakemlik sürecinden geçirilen çalışmanın yeniden yapılandırılmış versiyonudur.

#### **KAYNAKLAR (REFERENCES)**

1. Saaty, L.T., (1980). The Analytic Hierarchy Process. McGraw-Hill Comp., New York, U.S.A.
2. Validya, O.S. and Kumar, S., (2006). Analytic Hierarchy Process: An Overview of Applications. European Journal of Operational Research, 169,1, pp: 56-82.
3. Saaty, T.L., (1999). Decision Making for Leaders - The Analytic Hierarchy Process for Decisions in A Complex World. 3rd Edition, PWZ Publications,, Pittsburg.
4. Aytekin, O., Özdemir, İ., Kuşan, H. ve Tezcan Ö., (2009). İnşaat Yatırım Projeleri için Arazi Yer Seçiminde AHP Uygulaması. 5. Yapı İşletmesi / Yapım Yönetimi Kongresi Bildiriler Kitabı, İnşaat Mühendisleri Odası, Eskişehir.
5. Kuruüzüm, A. and Atsan, N., (2001). The Analytic Hierarchy Process approach and its applications in business. Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 14 (1), ss: 83-105.
6. Saaty, L.T., (1994). Highlights and critical points in the theory and application of the Analytical Hierarchy Process. European Journal of Operational Research, 74, (3), pp: 426-447.
7. Expert Choice Software Tutorials, (2000). Expert Choice Inc. Pittsburgh.
8. Forman, E. and Selly, M.A., (2000). Decision by Objectives. Expert Choice Inc. Pittsburgh.