

ANALİTİK HİYERARŞİ YÖNTEMİ İLE MÜŞTERİ MEMNUNİYETİ AÇISINDAN UYGUN GRANİTİN SEÇİMİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA

Fatma URFALIOĞLU*, Kevser TÜTER**

Özet

Bu çalışmada granit seçiminde müşteri memnuniyetinin optimize edilmesi incelenecek ve müşteri memnuniyetini sağlayan en uygun granitin seçiminde birden fazla kriterin etkili olması nedeniyle problemin çözümünde Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden yararlanılacaktır. Nitel ve nicel kriterleri bir arada değerlendirebilen bir ÇKKV yöntemi olan Analitik Hiyerarşi Yöntemi (AHY) çalışmadaki kriterlerin bir kısmının nitel bir kısmının nicel olması sebebiyle tercih edilmektedir. Bu çalışmada, müşteri memnuniyetini sağlayan granitin seçimi problemine değinilmiş, Analitik Hiyerarşi Yöntemi kullanılarak karar vericilerin kriter ve alternatiflere verdikleri değerlere göre müşteri memnuniyeti optimizasyonunu sağlayan granit seçilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karar Verme, Analitik Hiyerarşi Yöntemi, Müşteri Memnuniyeti.

JEL Sınıflaması: C44, C61, M00.

AN APPLICATION ON SUITABLE GRANITE CHOICE IN THE CONTEXT OF CONSUMER SATISFACTION WITH ANALYTIC HIERARCHY METHOD

Abstract

In this study, we will analyse the optimisation of customer satisfaction in granite selection. Because of the presence of many effective criteria in choosing the most suitable granite for customer satisfaction, Multiple Criteria Decision Making (MCDM) methods will be used in order to solve these problems. In this study the Analytic Hierarchy Method (AHM) is preferred which is an MCDM method can assess qualitative and quantitative criteria together; due to having a combination of quanti-

* Yrd. Doç. Dr. Marmara Üniversitesi, İktisat Fakültesi, Ekonometri Bölümü, furfalioglu@marmara.edu.tr

** Arş. Gör. Kırklareli Üniversitesi, İİBF, Ekonometri Bölümü, kevser.tuter@klu.edu.tr

tative and qualitative criteria in our study. In the first part of study, information about the decision making concept and its features, multi-criteria decision-making methods and types of decision-making will be provided. In the second part AHP method, which is method we have used in the study, will be examined in detail. In the third part concepts related to customer satisfaction will be explained, and in the last section there will be applications by using AHM and obtained result will be evaluated.

Keywords: Decision Making, Analytic Hierarchy Method, Customer Satisfaction.

JEL Classification: C44, C61, M00.

1. Giriş

Problem çözümlerinde genellikle optimal sonucu elde etmek içinde belli bir amaç doğrultusunda karar vermemiz gerekmektedir. Devlet, işletmeler, aileler, bireyler karşılaştıkları problemlerin çözümünde belirledikleri amaca ulaşmak için çeşitli kriterleri dikkate almaktadırlar.

Ancak, belirlediğimiz amaca ulaşmak için göz önünde bulundurmanız gereken kriterler çoğu zaman birbirleri ile çelişmekte ve çelişen bu kriterlerin amacı belirlemedeki ağırlıkları da birbirinden farklı olmakta ve bu kriterlerin hepsi sayısal olarak ifade edilemeyebilmektedir. Subjektif veya objektif olsun bu kriterlerin görece önemini dikkate alan ve kullanım kolaylığı nedeniyle karar vericiye yardımcı olan yöntemlerden biri de Analitik Hiyerarşi Yöntemi (AHY)'dir.

Son yirmi yılda hem Dünya'da hem Türkiye'de inşaat sektörü ivme kazanmıştır. Global ölçekte artan rekabetle birlikte müşteri talepleri de değişmektedir. Bu sektörde ciddi projeler gerçekleştirilmekte ve büyük yatırımlar yapılmaktadır. Konutların müşteri memnuniyeti ile ilgili çalışmaların literatürde yer alması çalışmada inşaat sektörüne farklı açılardan bakılması fikrini düşündürmüştür. Son yıllarda ülkemizde artan taleple birlikte yeni mermer ve granit ocakları açılmaya başlanmış ve bu alanda büyük yatırımlar yapılmaya başlanmıştır. Bu nedenle çalışma da inşaatlarda hem iç hem de dış mekan malzemesi olarak kullanılan granitin müşteri memnuniyeti açısından değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Ancak, hemen ifade etmek isteriz ki yapılan literatür çalışmasında AHY uygulamasının bir granit seçim problemi üzerinde gösterilmesine rastlanmamıştır.

Literatürde AHY'nin kullanıldığı çeşitli çalışmalar mevcuttur. Lin ve diğerleri yazdıkları makalede, müşteri odaklı ürün tasarımı sürecinde AHY ve TOPSIS yaklaşımını entegre ederek kullanmışlardır. Müşteriler ile tasarımcılar arasındaki bağlantıyı sağlamada AHY ve TOPSIS yöntemini kullanımının etkili ve yararlı olacağını göstermişlerdir.¹ Taylor, Ketcham ve Hoffman yaptıkları çalışmada, Kingsville'deki Teksas A&M Üniversitesin'de ki bir fakültenin dekan seçimi probleminde AHY

¹ Lin, Ming-Chyuan ve Diğerleri, "Using AHP and TOPSIS Approaches in Customer -Driven Product Design Process", **Computers in Industry**, Vol.59, Nu.1, January 2008, ss. 17-31.

kullanmışlardır. Bu çalışma ile AHY'nin personel seçimi için uygun bir yöntem olduğunu göstermişlerdir.² 1999 yılında yayınlanan Chin, Chiu ve Tummala'nın çalışmasında Hong Kong'daki üretim firmalarının ISO 14001 tesciline sahip olabilmeleri için, başarı faktörlerini geliştirebilmelerine ve strateji geliştirmesine yardımcı olacak uygun modelin belirlenmesinde AHY'ni uygulamışlardır.³ Mark Davies'in makalesi rekabet stratejilerinin uygulandığı ve hızlı karar almanın öneminin arttığı pazarlama sektöründe AHY'nin bilgi temelli karar destek sistemleriyle birlikte etkin bir araç olarak kullanımı üzerinedir.⁴ Shih ve Liu çalışmalarında son yıllarda sistem yaklaşımıyla geliştirilen müşteri davranışlarını tahmin etmede kullanılan pazarlama tekniklerini incelemişlerdir. AHY ile pazarlama tekniğinde kullanılan değişkenlerin göreceli önemlerini hesaplamışlardır. Kümeleme analiziyle ağırlıklandırılan değişkenlere göre de müşterileri gruplamışlardır. Bu gruplama müşterilerin özelliklerini belirlemiş ve şirketin pazarlama veri tabanını oluşturmuştur.⁵ Ülengin yaptığı çalışmada, şehirlerin trafik problemlerinin azaltılması, fayda maliyet oranı ve diğer kriterler dikkate alınarak şehir içi taşımacılık problemlerinin çözümünde uygun çözümü belirlemek için AHY'ni uygulamıştır.⁶ AHY ve 0-1 Hedef Programlama Yöntemini çalışmalarında kullanan Dağdeviren ve Eren, organizasyonların faaliyetlerini sürdürebilmeleri için büyük öneme sahip ve karar vermesi zor bir problem olan tedarikçi firma seçimi problemi üzerine bir çalışma yapmışlardır.⁷ Güngör ve İşler çalışmalarında, otomobil satın almak isteyen bir tüketici için uygulama yapmıştır.⁸ FÜTZ (Fırsatlar, Üstünlükler, Tehditler, Zayıflıklar) analizinin ölçme ve değerlendirme açısından bazı eksiklikleri vardır. Yüksel ve Akın çalışmalarında, bu eksikliklerin analitik yaklaşımlarla giderilebileceğine ilişkin araştırmalar yapmışlardır.⁹ Oğuzlar yaptığı çalışmada kullandığı verileri şikayetvar.com adlı web sitesinin veri tabanından elde etmiştir. Otomobillerle

² Frank A.Taylor, Allen F.Ketcham ve Darvin Hoffman, "Personnel Evaluation with AHP", **Management Decision**, Vol.36, No.10 (1998), s.679-685.

³ Kwai-Sang Chin, Simon Chiu ve Rau Tummala, "An Evaluations of Success Factors Using the AHP to Implement ISO 14001-based EMS", **International Journal of Quality and Reliability Management**, Vol.16, No.4 (1999), s.341-361.

⁴ Mark Davies, "Adaptive AHP: A Review of Marketing Applications with Extensions", **European Journal of Marketing**, Vol.35, No.7/8 (2001), s.872-893.

⁵ Y-Y. Shih ve C-Y Liu, "A Method for Customer Lifetime Value Ranking-Combining the Analytic Hierarchy Process and Clustering Analysis", **The Journal of Database Marketing and Customer Strategy Management**, Vol.11, No.2 (December 2003), s.159-174.

⁶ Füsün Ülengin, "Easing The Traffic in Istanbul: At What Price? ", **Journal of Operational Research Society**, Vol.45, No.7 (July 1994), s.771-785

⁷ Metin Dağdeviren ve Tamer Eren, "Tedarikçi Firma Seçiminde Analitik Hiyerarşi Prosesi ve 0-1 Hedef Programlama Yöntemlerinin Kullanılması", **Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi**, Cilt.16, Sayı.2 (2001), s.41-52.

⁸ İbrahim Güngör ve Didar Büyüker İşler, "Analitik Hiyerarşi Yaklaşımı ile Otomobil Seçimi", **ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi**, Cilt.1, Sayı.2 (2005), s.21-33.

⁹ İhsan Yüksel ve Adnan Akın, "Analitik Hiyerarşi Proses Yöntemiyle İşletmelerde Strateji Belirleme", **Doğuş Üniversitesi Dergisi**, Cilt.7, Sayı.2 (2006), s.254-268.

ilgili en fazla şikayet edilen problemleri analiz etmiştir.¹⁰ Dünder ve Ecer, öğrencilerin GSM operatörü tercihini AHY ile belirlemiştir.¹¹ Yetim, yaptığı uygulamayla meslek seçiminde ÖSS adaylarının hangi faktörlere dikkat ettiğini belirlemiştir.¹² Adıgüzel, işletmelerde istihdamı düşünülen personelin seçiminde karar verme tekniği olarak AHY'nin kullanılabilirliğini göstermiştir.¹³ Şenkayas, Öztürk ve Sezen çalışmalarında lojistik tedarikçisinin seçimini ele almış ve problemin çözümünde AHY'ni kullanmıştır.¹⁴ Alp ve Engin çalışmalarında trafik kazaları sonuçlarının ve nedenlerinin arasındaki ilişkiyi TOPSIS ve AHY ile analiz etmişlerdir.¹⁵ Yurdakul ve İpek çalışmalarında, analitik hiyerarşi yöntemini (AHY) ve ideal çözüme yakınlığa göre sıralama yapma yöntemini (TOPSIS) malzeme taşıma sistemlerinin seçilmesine yönelik bir karar destek sistemi geliştirilmesinde kullanmışlardır.¹⁶

2. Araştırmada Kullanılan ÇKKV Yöntemi ve İnceleme

Karar vericinin sayılabilen sonlu veya sayılamaz sayıda seçeneğin yer aldığı küme içerisinde en az iki kriter kullanarak yaptığı seçme işlemine çok kriterli karar verme (ÇKKV) denir.¹⁷ 1970'li yıllarda ÇKKV ilk olarak karar teorisi ve yöneylem araştırması alanlarında kullanılmıştır. Daha sonraki yıllarda mali ve iktisadi alanlarda da kullanılmaya başlanmıştır.¹⁸

¹⁰ Ayşe Oğuzlar, "Analitik Hiyerarşi Süreci İle Müşteri Şikayetlerinin Analizi", **Akdeniz İ.L.B.F. Dergisi**, Cilt.7, Sayı.14 (Kasım 2007), s.122-134.

¹¹ Süleyman Dünder ve Fatih Ecer, "Öğrencilerin GSM Operatörü Tercihinin Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemiyle Belirlenmesi", **Celal Bayar Üniversitesi İ.L.B.F. Yönetim ve Ekonomi Dergisi**, Cilt.15, Sayı.1 (2008), s.195-205.

¹² Sebahat Yetim, "Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı Birinci Sınıf Öğrencilerinin Bu Programı Seçmelerinde Etkili Olan Öncelikli Faktörlerin Analitik Hiyerarşi Prosesi Metodu İle Analizi", **Kastamonu Eğitim Dergisi**, Cilt.16, No.2 (Ekim 2008), s.589- 606.

¹³ Orhan Adıgüzel, " Personel Seçiminin Analitik Hiyerarşi Prosesi Yöntemiyle Gerçekleştirilmesi", **Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, Sayı.24, Ağustos 2009, ss. 243-251.

¹⁴ Hüseyin Şenkayas, Mustafa Öztürk ve Gülşah Sezen, "Lojistik Tedarikçilerinin Seçiminde Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) Yöntemi: Mondial Şirketinde Bir Uygulama", **Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Sayı.5 (Ocak 2010), s.161-175.

¹⁵ Selçuk Alp ve Taylan Engin, "Trafik Kazalarının Nedenleri ile Sonuçları Arasındaki İlişkinin TOPSIS ve AHP Yöntemleri Kullanılarak Analizi ve Değerlendirilmesi", **İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi**, Sayı.19 (Bahar 2011), s.65-87.

¹⁶ Mustafa Yurdakul ve Ahmet Özgür İpek, "Malzeme Taşıma Sistemlerinin Seçilmesine Yönelik Bir Karar Destek Sistemi Geliştirilmesi", **Gazi Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi**, Cilt.20, Sayı. 2 (2005), s.171-181.

¹⁷ Filiz Ersöz ve Mehmet Kabak, "Savunma Sanayi Uygulamalarında Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Literatür Araştırması", **Savunma Bilimleri Dergisi**, Cilt.9, Sayı.1, (2010), s.99.

¹⁸ Süleyman Bilgin Kılıç, "Avrupa Birliğine Üye Ve Aday Ülkelerin Bazı Temel Makro Ekonomik Kriterlere Göre Sınıflandırılması: Çok Kriterli Karar Alma Analizine Dayalı Bir

Karar verici, problemin çözümünde var olan alternatifleri ve belirlenen kriterleri dikkate alarak en uygun alternatifi üç aşamalı olarak tespit eder. İlk olarak kriterleri belirler ve bu kriterlerin birbirlerine göre önem derecelerini sıralar. İkinci aşamada alternatiflerin bu kriterleri ne oranda karşıladıklarını belirleyerek bütün kriterler üzerinden her alternatife ait son değerlendirmeye ulaşır. Son aşamada en yüksek değere sahip alternatif tercih edilir.¹⁹

ÇKKV, problemin çözümü için gerekli olan araçları sağlar.²⁰ Bu araçlar ÇKKV metodu ile kullanılan analiz teknikleridir. Kullanılan tekniklerin bazıları; ağırlıklandırılmış çarpım tekniği (WPM), analitik hiyerarşi yöntemi (AHY), ağırlıklandırılmış toplam tekniği (WSM), ideal çözüme benzerlik yolu ile sıralama tercihi tekniği (TOPSIS), eleme ve seçim çevirisi gerçekliği (ELECTRE) 'dir.²¹ Bu yöntemlerin birbirlerine göre bazı üstünlükleri vardır. Çözüm sürecine başlarken karar verici hangi yöntemin daha uygun olduğuna karar vermelidir.

Çalışmanın bu bölümünde ÇKKV yöntemi olan ve çalışmanın uygulama kısmında kullanılacak AHY ve uygulama aşamalarından bahsedilecektir.

2.1. Analitik Hiyerarşi Yöntemi

1970'lerde Thomas L. Saaty tarafından geliştirilen analitik hiyerarşi yöntemi insanoğlunun kendisine öğretilmeyen ama varoluşundan beri içgüdüsel olarak her karar verme problemi ile karşılaştığında benimsediği bir yöntemdir. Çok sayıda alternatifi birden fazla kriter açısından değerlendirerek en iyi alternatifi belirler.²²

Karmaşık karar problemlerinin çözümündeki esnekliği, basitliği, kolay yorumlanması ve farklı koşullara uyum sağlayabilme yeteneğini dolayısıyla anlamlı sonuçlar elde edilmesini sağlar. Bu özelliğinden dolayı da günümüzde ÇKKV problemlerini içeren farklı alanlarda birçok problemin çözümünde kullanılmış ve verimli olduğu kanıtlanmış bir yöntemdir.²³ Kalitatif ve kantitatif değişkenleri birlikte değerlendirebilen özellik taşıması nedeniyle ve performans ölçümü ve etkinlik analizi problemlerindeki kullanım kolaylığı nedeniyle tercih edilmektedir.²⁴

Modelin Tahmini”, **Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, Cilt.14, Sayı.2 (2005),s.340.

¹⁹ Ersöz ve Kabak, **a.g.m.**, s.99-100.

²⁰ Süleyman Bilgin Kılıç, “Türk Bankacılık Sistemi İçin Çok Kriterli Karar Alma Analizine Dayalı Bir Erken Uyarı Modelinin Tahmini”, **ODTÜ Gelişme Dergisi**, Cilt.33, Sayı.1 (Haziran 2006), s.127.

²¹ Deniz İler ve Atilla Dikbaş, “Uyuşmazlık Çözüm Yöntemi Seçimi İçin Bir Karar Verme Yaklaşımı”, **İTÜ Dergisi/a Mimarlık, Planlama, Tasarım**, Cilt.10, Sayı.1 (Mart 2011), s.173.

²² Murat Atan, Sibel Atan ve Kaan Altın, “ İnsan Kaynakları Seçiminde Analitik Hiyerarşi Süreci Kullanımı ve Bir Yazılım Önerisi”, **Gazi Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi**, Cilt.10, Sayı.3 (2008), s.145.

²³ Murat Akad ve Ergun Gedizlioğlu, “Toplu Taşıma Türü Seçiminde Simülasyon Destekli Analitik Hiyerarşi Yaklaşımı”, **İTÜ Dergisi/d Mühendislik**, Cilt.6, Sayı.1 (Şubat 2007), s.92.

²⁴ İbrahim Güngör ve Diğerleri, “Türkiye’de İl Olması Uygun Olan İlçelerin AHP Yöntemiyle Belirlenmesi”, **Alanya İşletme Fakültesi Dergisi**, Cilt.2, Sayı.2 (2010), s.2.

Ayrıca AHY elma ile portakalın karşılaştırılmayacağına ilişkin düşüncenin geçerli olmadığını da göstermiştir. Ayrıca, yöntem grup halinde karar verilmesi durumundaki düşünce ayrılıklarını ve çatışmaları da dikkate alabiliyor. Bu da yöntemin tercih edilmesini sağlamaktadır.²⁵

AHY ile birçok çalışma yapmış Vargas'a göre yöntemin karar teorisinde yaygın uygulama alanının olmasının sebepleri şöyledir: Birbiriyle çelişen, ölçülebilir ve/veya ölçülemeyen kriterleri dikkate alabilen bir ölçme yöntemidir. AHY, karar vermede elde edilen veriler kadar değerli olan bilgi ve tecrübeleri de dikkate almaktadır. Kişisel bir karardan karmaşık birçok karara kadar geniş bir kullanım imkanı vardır. Bu yöntemin başarısı, değişik şartların her birinde aynı şekilde kullanılabilme ve basitliğinden ileri gelmektedir.²⁶

Aslında günlük hayatta karar verirken istenilen amaca bizi ulaştıracak olan çeşitli alternatifleri tartılandırıp ona göre en uygun alternatifi seçerek AHY'ne benzer bir değerlendirme yapılmaktadır. Bunu yaparken de alternatifler ve bunların seçiminde kullanılan kriterler görece olarak ağırlıklandırılmaktadır. Böylelikle daha anlamlı sonuçlar elde edilebilmektedir.²⁷

AHY, alınan kararda tek bir kişinin değil konusunda uzman kişilerin düşüncelerinin de etkin olabilmesine olanak sağlamaktadır.²⁸ AHY'nin uzman kişilerin yargılarının tutarlılığını doğrulama avantajı vardır.²⁹

2.1.1. Yöntemin Temel Aksiyomları

AHY'nin teorisi dört aksiyoma dayanır.³⁰

1. **Aksiyom:** İki taraflı olma diğer bir ifade ile tersi olma aksiyomudur. Bu karşıt olma durumunu ifade eder.
2. **Aksiyom:** Homojenlik aksiyomudur. Yargılarda hataların ortaya çıkmaması için karşılaştırılan kriterlerin birbirinden çok farklı olmaması gerektirir.
3. **Aksiyom:** Bağımsız olma aksiyomudur. Hiyerarşik yapıda bulunan bir kademedeki elemanların önceliklerinin başka bir kademede yer alanların önceliklerinden bağımsız olmasını ifade eder.

²⁵ Ramazan Evren ve Füsün Ülengin, **Yönetimde Karar Verme**, İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Matbaası, Sayı 1478, 1992, s.48-49.

²⁶ Luis G.Vargas, " An Overview of the Analytic Hierarchy Process and Its Applications" **European Journal of Operational Research**, Vol.48, (1990), s.2-8.

²⁷ Evren, **a.g.k.**,s.48-49.

²⁸ Ramazan Yerli, "Kamu Çalışanlarını Motive Eden Faktörlerin Analitik Hiyerarşi Prosesi İle Önceliklendirilmesi ve Bir Kamu Kuruluşunda Uygulama", (**Yüksek Lisans Tezi**, Gazi Üniversitesi FBE, 2006), s.46.

²⁹ Ming-Chyuan Lin ve Diğerleri, "Using AHP and TOPSIS Approaches in Customer –Driven Product Desing Process", **Computers in Industry**, Vol.59, Nu.1 (January 2008) , s.19.

³⁰ Ayşe Kuruüzüm ve Nuray Atsan, "Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve İşletmecilik Alanındaki Uygulamaları", **Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi**, Cilt.1, Sayı.1, 2001, s.85.

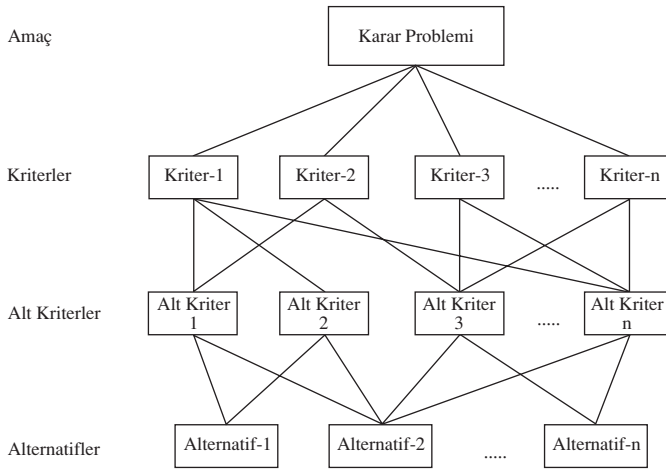
4. **Aksiyom:** Saaty tarafından sonradan eklenen beklentiler aksiyomu, karar problemini etkileyen bütün kriter ve alternatiflerin modele dahil edilmesidir. Sonucun karar vericinin beklentileriyle uyumlu olabilmesi için yargı ve düşüncelerin uygun bir şekilde temsil edilmesi gerekmektedir.

2.1.2. Hiyerarşik Yapının Oluşturulması

AHY'nin ilk aşaması karar vericinin hedefi doğrultusunda hiyerarşik yapının oluşturulmasıdır. Problemin hedefi hiyerarşinin en üst seviyesinde yer alır. Hedefi etkileyen kriterler bir alt seviyede bulunur. Bu kriterleri etkileyen alt kriterler ise onun alt seviyesinde yer alır. Kriterlerin ve alt kriterlerin sayısı problemin yapısına göre değişiklik göstermektedir. En son seviyede belirlenen alternatifler yer alır. Kriterlerin ve alt kriterlerin belirlemede anket çalışmasına ya da bu konuda uzman kişilerin görüşlerine başvurulabilir.³¹

Aynı probleme farklı kişiler çok değişik şekillerde hiyerarşik yapılar kurabilirler ve bu yapıların doğru olduğuna dair kendi sebeplerini sıralayabilirler. Diğer bir ifade ile tek bir doğru hiyerarşi diye bir kavram yoktur. Önemli olan öznel kararların sistematik bir yapı haline getirilmesidir.³²

Şekil 2.1. AHY'de Analitik Hiyerarşinin Genel Yapısı



Kaynak: Murat Atan, Sibel Atan ve Kaan Altın, “ İnsan Kaynakları Seçiminde Analitik Hiyerarşi Süreci Kullanımı ve Bir Yazılım Önerisi”, **Gazi Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi**, Cilt.10, Sayı.3 (2008), s.148.

³¹ Metin Dağdeviren, Diyar Akay ve Mustafa Kurt, “İş Değerlendirme Sürecinde Analitik Hiyerarşi Süreci Kullanımı ve Bir Uygulama”, **Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi**, Cilt.19, No.2 (2004), s.132.

³² S. Erdal Dinçer, “ Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesinde Analitik Hiyerarşi Yöntemiyle Diğer Yöntemlerin Karşılaştırılması ve Bir Uygulama”, **Doktora Tezi**, Marmara Üniversitesi SBE.2001, s.179.

2.1.3. Ölçme ve Karar Verme Süreci

AHY'nin geliştiricisi Saaty, bu yöntemin kullanılması sırasında, doğrudan doğruya ilgili kişiler ile yüz yüze anket yapıp onların ikili karşılaştırmalara ilişkin görüşlerinin alınmasını önermektedir. Anket yapılan kişi ya da kişiler konunun uzmanı olmasa da konuyu bilen, konuyla ilgisi olan kişiler olmalıdır.³³

2.1.4. İkili Karşılaştırmalar Matrisi

Problemin hiyerarşik yapısı belirlendikten sonra karar almamızda etkili olabilecek tüm faktörler ikiye ikiye ele alınıp onlar tek bir kritere göre değerlendirilir ve bu yapılırken diğer kriterlerle ilgilenilmemektedir.

ÇKKV problemlerinde kriterlerin önceliklerinin (ağırlıklarının) belirlenmesinin önemi büyüktür. Her kriterin önem derecesi eşit ya da farklı olabilmektedir. Amacımıza uygun olarak belirlenen ve karar probleminin çözümünde kullanılacak kriterlerin ağırlıklandırılması ile bulduğumuz sonuç daha hassas olacaktır.³⁴ Bu sebep ile karar verme sürecinin en önemli aşaması kriterlerin önceliklerinin belirlenmesidir.

Thomas L. Saaty tarafından ikili karşılaştırmalarda kullanmak için geliştirilen ölçek aşağıdaki gibidir.

Tablo 2.1. Analitik Hiyerarşi Yönteminde Kullanılan Ölçek

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önem	İki faaliyet eşit düzeyde katkıda bulunuyor
3	Birinin Diğereine Göre Orta Derecede Daha Önemli Olması	Tecrübe ve yargı bir faaliyeti diğereine orta derecede tercih ettiriyor
5	Güçlü Düzeyde Önem	Tecrübe ve yargı bir faaliyeti diğereine kuvvetli bir şekilde tercih ettiriyor
7	Çok Güçlü Düzeyde Önem	Bir faaliyet güçlü bir şekilde tercih ediliyor ve baskınlığı uygulamada rahatça görülüyor
9	Aşırı Düzeyde Önem	Bir faaliyetin diğereine tercih edilmesine ilişkin kanıtlar çok büyük güvenilirliğe sahiptir
2,4,6,8	İki Komşu Değer Arasındaki Değer (Ortalama Değerler)	Uzlaşma gerektiğinde kullanılmak üzere iki ardışık yargı arasına düşen değerdir

Kaynak: Thomas L. Saaty, "How To Make A Decision: The Analytic Hierarchy Process", **European Journal of Operational Research**, North-Holland, Vol.48 (September 1990), s.15

³³ Evren ve Ülengin, **a.g.k.**,s.53.

³⁴ Serkan Ballı ve Diğerleri, "Basketbolda Oyuncu Seçimi İçin Sinirsel-Bulanık Karar Destek Sistemi", **İTÜ Dergisi/d Mühendislik**, Cilt.8, Sayı.1 (Şubat 2009), s.18

Karşılaştırmalarda kullanılacak ölçek belirlendikten sonra ikili karşılaştırmalar matrisleri elde edilir. Bu matriste yer alacak değerler karar verici ya da vericilerinin yargılarından oluşur. AHY kararda birden çok kişinin etkisinin olmasına olanak sağlamaktadır. Kararı bir kişinin değil de iki kişinin aldığını varsayarsak bu durumda iki tane değer olacaktır. Bu değerlerden tek bir değer elde etmek gerekmektedir. Çok az sayıda araştırmacı bunun için aritmetik ortalamayı kullanmaktadır. Aritmetik ortalama bu işlem için tutarlı değildir. Geometrik ortalama ise bu işlem için tam tutarlı sonuç verir. Sonuçtan da görüldüğü gibi geometrik ortalama grup yargılarının tek bir değerle ifade edilmesinde kesin bir yöntemdir. Geometrik ortalama, grupların verdiği değerlerin normalleşmesini sağlamanın yanı sıra grup içindeki uç değerlerin etkilerini de azaltmaktadır.³⁵

İkili karşılaştırmalar matrisleri oluşturulduktan sonra bu matrislerden görelî önemler vektörünün elde edilmesi gerekmektedir. Söz konusu işlem matrisin normalize edilmesi şeklinde yapılmaktadır. Görelî önemler vektörünün hesaplanmasında kolaylık sağlayan dört farklı yöntem vardır.

Kriterlerin ağırlıklarının belirlenmesi AHY'nin püf noktasıdır. Ağırlıkların belirlenmesi için ikili karşılaştırmalar matrisinin elde edilmesi gerekir. İkili karşılaştırmalar matrisinin elde edilmesi şu şekilde gerçekleşir. Elimizde $A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$ şeklinde n adet nesne olduğunu varsayalım. Bu nesnelerin her birinin ağırlığı sırasıyla $w_1, w_2, w_3, \dots, w_n$ olsun. A ikili karşılaştırmalar matrisinin satırını her nesnenin diğerine göre ağırlıkları oluşturacaktır. Her ikiliden daha hafif olanı birim olarak alınıp diğerinin onun kaç katı ağırlıkta olduğunu ölçmek suretiyle görelî ağırlıklar belirlenir. w_i ağırlıkları ile a_{ij} yargısı arasındaki ilişki yardımıyla A matrisi elde edilir. Bu ilişki ve görelî ağırlıklar matrisi aşağıdaki şekilde gösterilir.³⁶

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

$$A = \begin{bmatrix} \frac{w_1}{w_1} & \frac{w_1}{w_2} & \dots & \frac{w_1}{w_n} \\ \frac{w_2}{w_1} & \frac{w_2}{w_2} & \dots & \frac{w_2}{w_n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{w_n}{w_1} & \frac{w_n}{w_2} & \dots & \frac{w_n}{w_n} \end{bmatrix}$$

Bu matris simetrik bir matristir.

A matrisinin tutarlı olabilmesi için gerekli ve yeter şart A'nın en büyük öz değerinin n'e eşitlenmesidir. En büyük öz değer λ_{\max} olarak ifade edilirse A matrisinin tutarlı olması için $\lambda_{\max} = n$ olmalıdır. A matrisinin izi n'dir ve tutarlı bir A matrisinin

³⁵ Yerli, s.61.

³⁶ Evren ve Ülengin, **a.g.k.**, s.54-55.

en büyük öz değerinin n'e eşit olduğu söylenebilmektedir. Gerçek hayatta bu ilişki her zaman sağlanamaz. Bunun iki nedeni vardır. Birinci neden, matematiksel açıdan fiziksel ölçümlerin bile tam olarak doğru olmaması, ikincisi ise insan yargılarındaki yanlılıklardır.^{37,38}

Tutarlılık durumunda $\lambda_{\max} = n$ olduğuna göre bu eşitlikten sapma derecesini gösterecek bir tutarlılık göstergesi $(\lambda_{\max} - n) / (n-1)$ şeklinde ifade edilebilir. Genel olarak tutarlılık oranının %10 ya da daha küçük değerde olması yeterlidir.³⁹

2.1.5. Analitik Hiyerarşi Yönteminin Matematiksel Yorumu

Hiyerarşide n adet kriter var ise karar vericinin farklı kriterlerin görelî önemlerinin yorumunu gösteren ve A ile ifade edilen n x n ikili karşılaştırmalar matrisi oluşturulur. İkili karşılaştırma, i satırındaki (i = 1,2,3, ..., n) kriterlerin n sütun ile temsil edilen kriterlerin her biri ile derecelendirme işlemidir. a_{ij} , A'nın (i, j) elemanını gösterir. $a_{ij} = 1$, i ve j'nin eşit önemde olduğunu, $a_{ij} = 5$ i'nin j'den güçlü düzeyde önemli olduğunu, $a_{ij} = 9$ i'nin j'den aşırı düzeyde önemli olduğunu ifade eder. 1 ile 9 arasındaki diğer değerler ara değerlerdir. İkili karşılaştırmaların tutarlı olabilmesi için $a_{ij} = k$, $a_{ji} = 1/k$ ve A'nın bütün diyagonal aii elemanları kendilerine bağlı kriterleri ağırlandırdıklarından dolayı 1 olmalıdır.⁴⁰

a_{ij} i ile j'nin karşılaştırma değerini göstermek üzere $A = [a_{ij}]_{n \times n}$ karşılaştırma matrisi tüm elemanları pozitif olan kare bir matristir. a_{ji} ile i'nin karşılaştırma değerini göstermektedir. a_{ji} değeri $1/a_{ij}$ 'ye eşittir. Bu özelliğe "karşılık olma" denir. Karşılaştırmalar matrisi aşağıdaki gibi gösterilebilir.⁴¹

A ikili karşılaştırmalar matrisi bilinip görelî önemleri yansıtan W vektörünün bulunması istendiğinde, ideal durumda $A.w = \lambda_{\max.w}$ denkleminin çözülmesi yeterli olacaktır. Genel durumda öz değer için n tane farklı değer ve her bir λ_{\max} 'a bağlı bir W öz vektörü bulmak mümkündür. Ancak, A matrisinin özel bir yapısı vardır ve matrisin her satırı birinci satırın sabit bir katıdır. Bu sebeple matris doğrusal bağımlıdır ve rank'ı 1'dir. Dolayısıyla biri hariç bütün öz değerleri sıfırdır. Bir matrisin öz değerleri toplamı matrisin izine eşittir. A matrisinin izi de n'e eşit olduğuna göre A'nın sıfırdan farklı tek öz değeri n'ye yani matrisin boyutuna eşit olacaktır. Bu sebeple $A.w = \lambda_{\max.w} = n.w$ şeklinde ifade edilir. Tam tutarlılık olması durumunda $\lambda_{\max} = n$ olacaktır. Bundan dolayı λ_{\max} n'ye ne kadar yakınsa yargıların o denli tutarlı olduğu söylenebilmektedir. $A = (a_{ij})$ matrisinin doldurulabilmesi için gerekli ikili karşılaştırmalar

³⁷ Evren ve Ülengin, **a.g.k.**, s.55.

³⁸ M.Serkan Sekreter, Gökhan Akyüz ve Emre İpekçi Çetin, "Şirketlerin Derecelendirilmesine İlişkin Bir Model Önerisi: Gıda Sektörüne Yönelik Bir Uygulama", **Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi**, Cilt.8, (2004), s.142.

³⁹ Evren ve Ülengin, **a.g.k.**, s.57.

⁴⁰ Hamdy A. Taha, **Yöneylem Araştırması (6. Basımdan Çeviri)**, 4. Basım, 2007, İstanbul: Literatür Yayıncılık, s.514.

⁴¹ Ömer Faruk Ünal, "Analitik Hiyerarşi Prosesi İle Yetkinlik Bazlı İnsan Kaynakları Yöneticisi Seçimi", (**Doktora Tezi**, Süleyman Demirel Üniversitesi SBE, 2010), s.66.

matrisin simetrik özelliğinden faydalanılarak n tane faktörün bulunduğu bir hiyerarşi düzeyinde sadece $n(n-1) / 2$ tane soruya cevap verilerek elde edilir. Matristeki her elemanın doldurulması yerine matrisin çarpmaya göre ters alma işleminden yararlanır. Köşegen üzerindeki elemanlar 1 olduğundan simetrik değerler hesaplanabilir. Böylelikle karşılaştırma sonrasında temel alınan elemandan dolayı oluşacak hatalar önlenmiş olur.⁴²

Tutarlılık indeksi hesaplandıktan sonra bu değer her bir matris boyutu için tamamen tesadüfi sayılardan hesaplanmış tesadüfi tutarlılık indeksine bölünerek tutarlılık oranı hesaplanır.

Tutarlılık oranının (CR) (Consistency Ratio) formülü aşağıdaki gibidir:

CI: Tutarlılık İndeksi (Consistency Index) RI: Tesadüfi Tutarlılık İndeksi (Random Consistency Index) CR: Tutarlılık Oranı'nı göstermek üzere;

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$$

λ_{\max} : Matrisin nisbi ağırlığını göstermektedir.

RI: $1,98 * (n-2)$ formülünden hesaplanmaktadır.

CR: CI / RI formülü kullanılarak elde edilmektedir.⁴³

Tutarlılık oranı 0,10'dan küçük çıkarsa ikili karşılaştırmalar matrisinin tutarlı olduğu söylenebilmektedir. Yani tutarsızlık ihmal edilebilir seviyededir.⁴⁴ Tutarlılık oranı 0 ise karar verici yargılarının hepsinde tam tutarlıdır. Oran 1'e yaklaştıkça karar vericinin yargılarında mantıklı ve tutarlı olmadığı sonucuna varılır.

Çalışmanın buraya kadar olan kısmında AHY'nin tanımı, yöntemin matema-tiksel yorumu, aksiyonları ve uygulama aşamaları açıklanmıştır. Bir sonraki bölümde müşteri memnuniyeti kavramı ve onunla ilgili olan diğer kavramlar ayrıntılı olarak anlatılacaktır.

3. Müşteri Memnuniyeti

Bugün iş dünyası için en zor bulunan kaynak müşteridir. Rekabetin artması ve hizmet/ürün farklılığının azalması dikkatlerin müşteriye yönelmesine neden olmuştur. Bu durum müşteri memnuniyeti ve müşteri odaklılık kavramlarının iş dünyasının yeni kavramları olmasını sağlamıştır.⁴⁵

⁴² Thomas L.Saaty ve L.G.Wargas, "Uncertainty and Rank Order In the Analytic Hierarchy Process", **European Journal of Operational Research**, Vol.32, 1987, s.107-117.

⁴³ Murat Toksarı, "Analitik Hiyerarşi Prosesi Yaklaşımı Kullanılarak Mobilya Sektörü İçin Ege Bölgesi'nde Hedef Pazarın Belirlenmesi", **Yönetim ve Ekonomi**, Cilt.14, Sayı.1 (2007), s.173.

⁴⁴ Aydın Ulucan, **Yöneylem Araştırması İşletmecilik Uygulamalı Bilgisayar Destekli Modelleme**, 2.Baskı, Siyasal Kitapevi, 2007, s.363.

⁴⁵ Mustafa Sandıkçı, "Müşteri Memnuniyeti Ölçülmesi Ve Sandıklı Hüdayi Kaplıcası'nda Bir Alan Araştırması", **Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi**, Cilt.9, Sayı.2 (2007), s.40

Günümüzde piyasalara ciddi bir rekabet ortamı hakimdir. Bu durum piyasadaki tüm işletmeleri etkilemesi ile beraber, özellikle büyük işletmeler açısından rekabet ortamında yeni stratejiler geliştirilmesi bir zorunluluk haline gelmiştir. Önceden işletmeler ürün odaklı stratejiler ortaya koyarken günümüzde müşteri memnuniyeti odaklı stratejiler uygulamaya başlamışlardır.

Uzun dönemli örgütsel başarının sağlanmasında en önemli faktörlerden biri de müşteri memnuniyetini sağlamak amaçlamak ve başarmaktır.⁴⁶ Müşterilerin beklentilerini ve isteklerini istenilen yerde, istenilen kalitede ve istenilen zamanda karşılayabilen örgütlerin müşteri memnuniyetini sağlamadaki başarıları daha fazla olmaktadır.⁴⁷

İşletmeler için önemli olan müşteri kavramını tanımlamak gerekir ise müşteri, genel olarak hizmetten faydalanan kişi veya kurum ya da son tüketici olarak ifade edilir. Bununla birlikte günümüzde müşteri kavramı ayrıntılı bir şekilde ele alınarak iç müşteri ve dış müşteri olarak ikiye ayrılmıştır. Bir işletmede tedarikçiden başlamak üzere dış müşteriye kadar olan süreçte karşılıklı hizmet ve ürün verenlere iç tedarikçi, hizmet ve ürün alanları iç müşteri olarak tarif edilirken; işletmenin hizmet ve ürünü son tüketiciye kadar ulaştıran süreç içerisindeki tüm kullanıcılara ise dış müşteri denir.⁴⁸ İç ve dış müşteri tariflerinden biri de iç müşteriyi, dış müşterilere son ürün ve hizmeti sağlama sürecinde yer alan işletmedeki diğer kişiler olarak tarif ederken dış müşteriyi ise hizmet veya ürünü son kullanan kişi olarak tanımlamaktadır.⁴⁹

Müşteri ile tüketici aynı kavramlar değildir. Tüketici, gereksinimlerini karşılama isteği ve harcayacak parası olan şahıs, kurum veya kuruluşlardır. Tüketiciler mal veya hizmeti bir kez satın alırlar. Tüketicilerin en belirgin özelliği, mal veya hizmet hususunda herhangi bir markanın sadık müşterisi olmamalarıdır. Müşteriyi tüketici-den ayıran nokta, müşterinin bir markanın sadık kullanıcısı olmasıdır.⁵⁰

Hizmet veya ürünün tüketimi süresince müşterinin beklenti, gereksinim ve isteklerinin bir sonraki hizmet ya da ürün talebini ve hizmet veya ürüne bağlılığını etkileyen karşılama derecesine müşteri memnuniyeti denir.⁵¹ Bir diğer ifade ile müşteri memnuniyeti, müşterinin hizmetten ya da maldan beklediği performans ile tüketim sonucunda hizmetin ya da malın gerçek performansı arasında algıladığı ayırmadır.⁵²

⁴⁶ Mehmet İsmail Yağcı ve Teoman Duman, “ Hizmet Kalitesi – Müşteri Memnuniyeti İlişkisinin Hastane Türlerine Göre Karşılaştırılması: Devlet, Özel Üniversite Hastaneleri Uygulaması”, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, Cilt.7, Sayı.2 (2006), s.219.

⁴⁷ İbrahim Yalçın ve Seçim Koçak, “Niğde Devlet Hastanesinde Müşteri Memnuniyeti Üzerine Bir Araştırma”, *Niğde Üniversitesi İİBF Dergisi*, Cilt.2, Sayı.2 (2009), s.20.

⁴⁸ Müşteri Memnuniyeti Uzmanlık Grubu, *Müşteri Memnuniyeti Yönetimi*, İstanbul: KalDer Yayınları No:31, 2000, s.11.

⁴⁹ Şebnem Akın Acuner, *Müşteri İlişkilerinde Hareket Noktası: Müşteri Memnuniyeti ve Ölçümü*, 5.Basım, Ankara: Milli Prodüktivite Yayınları, 2004, s.27

⁵⁰ Cafer Çiftçi, “ Müşteri Memnuniyeti, Kalite ve Osmanlı Esnafı”, *Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Sayı.7 (2004), s.19-20.

⁵¹ Sandıkçı, *a.g.m.*, s.43.

⁵² Çiftçi, *a.g.m.*, s.17.

Müşteri memnuniyeti bir davranış biçimi değil algılama ve isteklerden meydana gelen bir hissetme durumudur.⁵³ Müşteri memnuniyeti, müşterinin ürün hakkındaki düşüncesi ile yakından ilişkilidir. Bu ilişkinin önemli unsurları vardır. Bu unsurlar; “Müşteri ürün hakkında memnuniyet kararı verirken hangi kriterleri dikkate almaktadır?” , “Bu kriterler neye göre belirlenmektedir?” olarak ifade edilebilir. Değişik kriterler ile çok değişik memnuniyet kararları ortaya çıkabilmektedir.⁵⁴

Günümüzde müşteri memnuniyeti kavramı sadece özel sektörün önemseydiği bir kavram değildir. Halkın taleplerinin artması ve beklentilerinin çeşitlenmesi kamu hizmet sunumunda müşteri (vatandaş) odaklı bir yaklaşıma sebep olmuş ve müşteri memnuniyeti kamu kurum ve kuruluşları için önemli hale gelmiştir.⁵⁵

4. Uygulama

4.1. Uygulamanın Kapsamı ve Amacı

Doğal taşlar, doğadan çıkarıldıktan sonra ticari olarak işletilebilen en eski inşaat malzemeleridir. Tarih boyunca kullanımı artan doğal taşlar günümüzde özellikle inşaat, döşeme, kaplama, heykelticilik, mıcır, mezar taşı yapımı, porselen ve cam sanayi, optik sanayi ve süs eşyası yapımında kullanılmaktadır. Doğal taş sektörü, son dönemde yeni üreticilerin da pazara girmesiyle ivme kazanan, hem ülkemiz hem de dünya ticareti için önem arz eden sektörlerdendir. Türk doğal taş sektörü, çeşit ve rezerv zenginliği, hammadde bolluğu, sektör deneyimi, deniz ulaşımında nakliye kolaylığı, kullanılan yeni teknolojiler ve geniş renk skalası ile dünya doğal taş piyasasında önemli bir yere sahiptir.⁵⁶

Doğal taşlar grubunda mermerden sonra ikinci önemli doğal taş granittir. Granit, plütonik magmatik kökenli bir kayadır ve asidik bir bileşime sahiptir. Grinin tonlarına sahip olan granitler, genellikle dış kaplama ve yer döşemesinde kullanılmaktadır. Özellikle inşaat sektöründe kullanılan granit, iyi cila alma, sağlamlığı ve renk çekiciliği özelliklerinden dolayı figür işlemeciliğinde de kullanılmaktadır. Önemli rezervler Ordu, Trabzon, Rize, Kırklareli, Balıkesir, Kırşehir, İzmit, Bolu, İzmir ve Çanakkale’de bulunmaktadır. Dayanıklılığı ve parlak görünümü ile genellikle gelişmiş ülkelerde tercih edilen granitin kullanımı son zamanlarda ülkemizde de yaygınlaşmaya başlamıştır. Ayrıca, Türkiye dünya doğal taş üretiminde lider on büyük üreticiden biri konumuna gelmiştir. Üretimin neredeyse tamamı özel sektör tarafından yapılmaktadır. Türkiye’de yıllık doğal taş üretimi 11,5 milyon ton civarında olup işleme tesislerinin toplam plaka üretim kapasitesi 6,5 milyon m² dolayındadır. Türkiye’de granit ihracatı yeni gelişmekte olan bir sektör olmasına rağmen bu alanda-

⁵³ Müşteri Memnuniyeti Uzmanlık Grubu, **a.g.k.**, s.13.

⁵⁴ Acuner, **a.g.m.**, s.33-34.

⁵⁵ Mithat Arman Karasu ve Nihat Gültekin, “TOKİ (Toplu Konut İdaresi) Konutlarının Müşteri Memnuniyeti Açısından Değerlendirilmesi: Şanlıurfa İlinde Bir Uygulama”, **Marmara Üniversitesi İ.L.B. Dergisi**, Cilt.33, Sayı.2 (2012), s.385.

⁵⁶ İhracat Genel Müdürlüğü Maden, Metal ve Orman Ürünleri Daire Başkanlığı – T.C. Ekonomi Bakanlığı, **Doğal Taş Sektörü (Sektör Raporları)**, Ankara, 2012, s.1-6.

ki yatırımların artmasıyla⁵⁷ ihracat da artmaktadır. Doğal taş ithalatımız da en yüksek pay, %85'lik paya sahip işlenmiş granit ve %6'lık payla blok granite aittir.

Özellikle son yirmi yılda hem Dünya'da hem Türkiye'de inşaat sektörü ivme kazanmıştır. Global ölçekte artan rekabetle birlikte müşteri talepleri de değişmektedir. Bu sektörde ciddi projeler gerçekleştirilmekte ve büyük yatırımlar yapılmaktadır. Konutların müşteri memnuniyeti ile ilgili çalışmaların literatürde yer alması çalışmada inşaat sektörüne farklı açılardan bakılması fikrini düşündürmüştür. Son yıllarda ülkemizde artan taleple birlikte yeni mermer ve granit ocakları açılmaya başlanmış ve bu alanda büyük yatırımlar yapılmaya başlanmıştır. Bu nedenle çalışma da inşaatlarda hem iç hem de dış mekan malzemesi olarak kullanılan granitin müşteri memnuniyeti açısından değerlendirilmesi amaçlanmaktadır.

4.2. Uygulamada Kullanılacak Karar Kriterleri

Kriterlerden fiyat kriteri, net bir şekilde kendini açıklamaktadır. Ebat kriteri ise, granitin m² cinsinden alanını ifade etmektedir. Kullanım amacı ve nakliye açısından müşteri tarafından dikkate alınmaktadır. Erişilebilirlik, granitin temin edilebilme zamanı ve imkanını ifade etmektedir. Alternatifler çok farklı kıtalardan gelen granitlerden oluşmaktadır. Bu nedenle her bir alternatifin erişilebilirliği birbirinden farklı olmaktadır. Bu farklılık müşterinin zaman kısıtı olması halinde daha fazla önem arz etmektedir. Granit, mermere ve birçok doğal taşta göre kesimi ve işlenmesi zor bir doğal taştır. İşlenebilirlik, granitlerin de kendi içindeki bu farklılığını açıklamaktadır. Renk, granitlerin geniş renk kartelasını ifade eder. Bu kriter granitin kullanılacağı zemin ve alana göre tercihte önem taşımaktadır. Müşterinin zevkinin en etkili olduğu kriterdir. Granit dayanıklı bir doğal taştır. Aşınmaya karşı dayanıklılığı, ağırlık kaldırabilme özelliği ve hava koşullarına olan dayanıklılığı sebebi ile tercih edilmektedir. Kolayca kırılmaz ve renk olarak solma yapmaz. Bu özellikler hiyerarşide dayanıklılık kriteri olarak yer almaktadır. Granit levhalarının kalınlığındaki farklılık alternatiflerin dayanıklılık açısından kıyaslanabilmesini sağlamaktadır. Alternatifsizlik, bazı müşterilerin bazı özel granit çeşitlerini özellikle tercih edilmesini ifade etmektedir. Dünyada sadece belirli bölgelerden çıkan ve hiçbir yerde benzer özelliğe sahip bir başka granitin olmadığı yarı değerli taş statüsünde olan granitlerin tercih edilme sebebinin açıklar. Bu granitler nadir bulanabilen çeşitlerdir. Kullanım alanı ise, tezgah, dış cephe, yer kaplaması, kaldırım taşı vb. kullanım amacını açıklamaktadır.

4.3. Uygulamada Kullanılacak Verilerin Elde Edilmesi

Çalışmada kullanılan veriler, Türkiye'de doğal taş sektöründe faaliyet gösteren ve yıllık cirolarının toplamı bu sektörde yer alan firmaların toplam cirolarının üçte birine sahip beş firma ile yapılan anketlerden elde edilmiştir. Birden fazla firma ile anket çalışması yapıldığından alınan cevaplardan ortak bir değer elde edilmesi için sonuçların geometrik ortalaması alınarak ikili karşılaştırmalar matrisi elde edilmiştir. Uygulamada yapılan işlemler için Microsoft Excel Office 2007 programı kullanılmıştır.

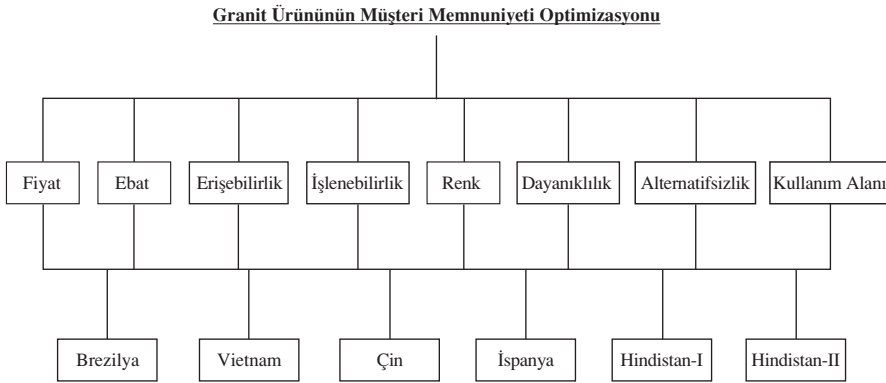
⁵⁷ İhracat Genel Müdürlüğü Maden, Metal ve Orman Ürünleri Daire Başkanlığı – T.C. Ekonomi Bakanlığı, s.1-6.

4.4. Uygulama Aşamaları

Kullanılan yöntemin ilk aşaması problemin ayrıntılı olarak gösterildiği hiyerarşik yapının oluşturulmasıdır. Bu karar probleminde amaç granit ürününün müşteri memnuniyeti optimizasyonunun sağlanmasıdır ve bu hiyerarşinin en üst düzeyinde yer alır. İkinci düzeyde, amaca katkıda bulunan sekiz kriter yer alır. Bu kriterler; fiyat, ebat, erişilebilirlik, işlenebilirlik, renk, dayanıklılık, alternatifsizlik ve kullanım alanıdır. Son düzeyde ise ikinci düzeydeki kriterler açısından değerlendirilecek altı alternatif bulunur. Hiyerarşide yer alan alternatifler şöyledir; Brezilya, Vietnam, Çin, İspanya, Hindistan I ve Hindistan II granitleridir.

Kriterler belirlenirken yıllardır bu sektörde yer alan firmalardaki uzmanların görüş ve tecrübelerinden yararlanıldı. Daha sonra belirlenen bu kriterlerin geçerliliği yüksek jeoloji mühendisi ve doğal taş sektöründe çalışan bir uzmana danışıldı. Nihai karar iki fikrin sentezi sonucunda verildi.

Şekil 4.1. Müşteri Memnuniyetini Sağlayan Uygun Granitin Seçimi Probleminin Hiyerarşik Yapısı



Hiyerarşide belirlenen sekiz kriter ve altı alternatif Saaty tarafından önerilen önem derecesi skalasına göre karşılaştırılmıştır. Elde edilen verilerden ikili karşılaştırmalar matrisleri hesaplanmıştır. İkili karşılaştırmalar matrisinde her bir ikili karşılaştırma değeri için tek bir değer olacağından ve birden çok karar verici olduğu için 1-9 aralığında verilen her bir ikili karşılaştırma değerinin o kadar dereceden kökü alınarak tek bir değer elde edilerek ikili karşılaştırmalar matrisi oluşturulmuştur. Daha sonra ikili karşılaştırmalar matrisleri normalleştirilmiştir. Bu işlem her bir matris sütunun toplamının tek tek sütun elemanlarına bölünmesi ile gerçekleştirilir. Normalleştirilmiş matrisin her bir satırındaki değerler toplanarak satır toplamları elde edilmiştir. Elde edilen bu değer matrisin boyutuna bölünerek her bir kriter için göreceli önem değerleri elde edilmiştir.⁵⁸ Bu yöntem literatürde iyi yöntem olarak adlandırılır.

λ_{\max} değeri A matrisi (ikili karşılaştırmalar matrisi) ile sütun vektörü olan gö-

⁵⁸ Toksarı, a.g.m.,s.172.

reli önemler vektörünün çarpımı ile elde edilen sütun değerlerinin toplamından elde edilmiştir. Kriterlerin ve alternatiflerin kıyaslanmanın tutarlı olup olmadığının incelenmesi yapılan uygulamanın doğruluğunu gösteren bir faktördür. Bu sebeple her bir matrisin tutarlılık oranı hesaplanmış ve değerlendirilmiştir.

Son olarak, kriterlerin ve alternatiflerin görelî önemlerinin yer aldığı bileşik görelî önemler matrisi oluşturulmuştur. Kriterlerin görelî önem değerleri ile alternatiflerin görelî önem değerleri çarpılarak her bir alternatif için öncelik değeri hesaplanmıştır. Elde edilen bu değeri bileşik görelî önemler vektörünü ile ifade edilmiştir. Karar problemi için en uygun alternatifi belirlemede en büyük değere sahip olan alternatif seçilmiştir.

Aşağıda birinci seviye için elde edilmiş ikili karşılaştırmalar matrisi yer almaktadır. Matris oluşturulduktan sonra bu verilerden hareketle kriterlerin ana amacı gerçekleştirmedeki görelî önemleri hesaplanmıştır. Daha sonra tutarlılık oranı hesaplanarak bu iki değeri değerlendirilmiştir.

Tablo 4.1. Kriterlere Ait İkili Karşılaştırmalar Matrisi

	Fiyat	Ebat	Erişebilirlik	İşlenebilirlik	Renk	Dayanıklılık	Alternatifsizlik	Kullanım Alanı
Fiyat	1	5	2	3	0,5	0,5	4	0,5
Ebat	0,2	1	0,25	0,5	0,17	0,17	0,5	0,17
Erişebilirlik	0,5	4	1	3	0,5	0,5	3	0,5
İşlenebilirlik	0,33	2	0,33	1	0,25	0,25	2	0,25
Renk	2	6	2	4	1	2	5	2
Dayanıklılık	2	6	2	4	0,5	1	4	2
Alternatifsizlik	0,25	2	0,33	0,5	0,2	0,25	1	0,25
Kullanım Alanı	2	6	2	4	0,5	0,5	4	1

Görelî Önemler Vektörü:

[0,14 0,03 0,11 0,05 0,25 0,20 0,04 0,17]

Tutarlılık:

λ_{\max} : 8,27 CI:0,04(Tutarlılık İndeksi) CR:0,03(Tutarlılık Oranı)

Kriterlerin ikili karşılaştırılmalarından elde edilen görelî önem vektörüne göre, granit ürününün müşteri memnuniyeti optimizasyonu hedefini en fazla etkileyen kriter 0,25 ile renktir. Bu sonuç granitin tercih edilmesinde müşterinin zevkinin ön planda olduğunu gösterir. 0,20 ile dayanıklılık kriteri de ikinci önemli kriterdir. Bu kriterleri 0,17,0,14 ve 0,11 ile sırasıyla kullanım alanı, fiyat ve erişebilirlik izlemektedir. Ebat, işlenebilirlik ve alternatifsizlik kriterlerinin görelî önemleri sırası ile 0,03 0,04

ve 0,05'tir. Bu üç kriter en az öneme sahip kriterlerdir. Kriterlerin belirlenmesi aşamasında görece en önemli kriterin fiyat olması beklenmişti. Ancak araştırma kapsamında toplanan verilere uygulanan AHY'ne göre dördüncü önemli kriter olarak belirlendi. Kriterlere ait ikili karşılaştırmalar matrisinin tutarlılık oranı 0,10'dan küçük çıkmıştır. Bu nedenle ikili karşılaştırmalar matrisinin tutarlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bir alt seviye için yapılan ikili karşılaştırmalar matrisleri aşağıda yer almaktadır. Bu aşamada ikili karşılaştırma, granitlerin kriterleri gerçekleştirme açısından görece önemlerini hesaplamayı ifade eder. Her kriter için ayrı ayrı ikili karşılaştırmalar matrisleri oluşturulur. Hiyerarşide sekiz kriter ve altı alternatif yer aldığından sekiz tane 6x6 boyutlu matris elde edilir. Matrislerden elde edilen görece önemler vektörleri ve tutarlılık oranları her tablonun altında yer almaktadır. Hesaplanan bu değerler tek tek yorumlanmıştır.

Tablo 4.2. Fiyat Kriterine Göre Granitlerin İkili Karşılaştırılması

	Brezilya	Vietnam	Çin	İspanya	Hindistan-I	Hindistan-II
Brezilya	1	0,33	0,5	2	0,33	3
Vietnam	3	1	2	3	2	5
Çin	2	0,5	1	3	0,5	5
İspanya	0,5	0,33	0,33	1	0,33	3
Hindistan-I	3	0,5	2	3	1	5
Hindistan-II	0,33	0,2	0,2	0,33	0,2	1

Görece Önemler Vektörü:

[0,11 0,32 0,19 0,09 0,25 0,09]

Tutarlılık:

λ_{max} :6,20 CI:0,04(Tutarlılık İndeksi) CR:0,03(Tutarlılık Oranı)

Fiyat kriterine göre tercih edilecek granit Vietnam granitidir. Birçok özellik açısından bakıldığında Vietnam ve Çin graniti benzer özellikler taşımaktadır. Son yıllarda Türkiye'de Çin'den ithal edilen granit miktarına devletin sınırlama getirmesinden dolayı ucuz olan Çin granitine karşı özellikle fiyat kriterine göre Vietnam granitini tercih edilir hale getirmiştir. Günümüzde Çin graniti, Vietnam graniti ile ikame edilmektedir. Oransal olarak bakıldığında arada yüksek bir fark oluşmuştur. Hindistan-I graniti de fiyat kriterine göre ikinci tercih edilen alternatiftir. Bu matristen elde edilen sonuçlarda ilk üç alternatifin görece ucuz alternatifler olması beklenen bir sonuçtur. Fiyat kriterine göre elde edilen ikili karşılaştırmalar matrisinin tutarlılık oranı 0,10'dan küçük olması matrisin tutarlı olduğunun bir göstergesidir.

Tablo 4.3. Ebat Kriterine Göre Granitlerin İkili Karşılaştırılması

	Brezilya	Vietnam	Çin	İspanya	Hindistan-I	Hindistan-II
Brezilya	1	3	2	0,5	4	2
Vietnam	0,33	1	0,33	0,33	2	0,5
Çin	0,5	3	1	0,5	4	2
İspanya	2	3	2	1	5	2
Hindistan-I	0,25	0,5	0,25	0,2	1	0,33
Hindistan-II	0,5	2	0,5	0,5	3	1

Görelî Önemler Vektörü:

[0,24 0,08 0,19 0,31 0,05 0,13]

Tutarlılık:

λ_{\max} :6,14 CI:0,03(Tutarlılık İndeksi) CR:0,02(Tutarlılık Oranı)

Granit nakliyesi zor olan bir doğal taştır. Plakalar halinde bulunan granitin ebatı hem taşınması hem de kullanım amacı açısından önem arz etmektedir. Ebat, ana hedefi gerçekleştirilmede en az görelî öneme sahip kriterdir. Ebat kriterine göre değerlendirildiğinde İspanya granitinin görelî önemi 0,31 ile en fazladır. Bu sonuç İspanya granitinin ebatının diğerlerine göre daha makul ölçülerde olmasından kaynaklanmaktadır. Elde edilen sonuç beklenen bir durumdur. Brezilya graniti ile görelî önemi bir birine yakındır. Ebat kriterine göre en az öneme sahip olan alternatifler 0,08 ve 0,05 değeriyle Vietnam ve Hindistan-I granitidir. Ebat kriterine göre hesaplanan ikili karşılaştırmalar matrisinin tutarlılık oranı 0,10'dan küçük hesaplanmıştır. Bu sebep ile matrisin tutarlı olduğu söylenebilir.

Tablo 4.4. Erişilebilirlik Kriterine Göre Granitlerin İkili Karşılaştırılması

	Brezilya	Vietnam	Çin	İspanya	Hindistan-I	Hindistan-II
Brezilya	1	2	4	4	2	0,5
Vietnam	0,5	1	4	4	2	0,5
Çin	0,25	0,25	1	0,5	0,33	0,2
İspanya	0,25	0,25	2	1	0,33	0,25
Hindistan-I	0,5	0,5	3	3	1	0,5
Hindistan-II	2	2	5	4	2	1

Görelî Önemler Vektörü:

[0,24 0,19 0,05 0,06 0,14 0,31]

Tutarlılık:

λ_{\max} :6,19 CI:0,04(Tutarlılık İndeksi) CR:0,03(Tutarlılık Oranı)

Erişilebilirlik kriterine göre görelî önemi 0,31 ile en yüksek olan granit Hindistan-II granitidir. Brezilya, Vietnam ve Hindistan-I granitleri sırasıyla 0,24, 0,19 ve 0,14 önem değerleriyle onu izlemiştir. Erişilebilirlik kriterine göre en az öneme sahip olan alternatifler ise 0,06 ile İspanya ve 0,05 ile Çin granitleridir. Erişilebilirlik kriterine göre ikili karşılaştırmalar matrisinin tutarlılık oranı 0,10'dan küçük çıkmıştır. Bu nedenle ikili karşılaştırmalar matrisinin tutarlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 4.5. İşlenebilirlik Kriterine Göre Granitlerin İkili Karşılaştırılması

	Brezilya	Vietnam	Çin	İspanya	Hindistan-I	Hindistan-II
Brezilya	1	4	4	0,5	3	0,5
Vietnam	0,25	1	0,5	0,2	0,5	0,2
Çin	0,25	2	1	0,25	0,5	0,25
İspanya	2	5	4	1	3	0,5
Hindistan-I	0,33	2	2	0,33	1	0,33
Hindistan-II	2	5	4	2	3	1

Görelî Önemler Vektörü:

[0,20 0,05 0,07 0,26 0,10 0,33]

Tutarlılık:

λ_{max} :6,18 CI:0,04(Tutarlılık İndeksi) CR:0,03(Tutarlılık Oranı)

Granit kesimi mermer kadar kolay olmayan sert bir doğal taştır. Bu nedenle granitin işlenebilirliği tercih edilirken dikkate alınan bir kriterdir. İşlenebilirlik kriterine göre değerlendirildiğinde görelî önemi en yüksek alternatif Hindistan-II granitidir. Bu alternatifin görelî önem değeri 0,33'tür. İspanya ve Brezilya granitleri onu izlemektedir. Sırasıyla Hindistan-I, Çin ve Vietnam granitleri görece en az önem değerine sahiptir. İşlenebilirlik kriterine göre kıyaslanan granitlerin ikili karşılaştırmalar matrisinin tutarlılık oranı 0,03 olarak hesaplanmıştır. Bu değerin 0,10'dan küçük olması nedeni ile matrisin tutarlı olduğu söylenebilir.

Tablo 4.6. Renk Kriterine Göre Granitlerin İkili Karşılaştırılması

	Brezilya	Vietnam	Çin	İspanya	Hindistan-I	Hindistan-II
Brezilya	1,00	4,00	4,00	1,00	4,00	0,50
Vietnam	0,25	1,00	0,50	0,25	0,50	0,20
Çin	0,25	2,00	1,00	0,25	0,50	0,25
İspanya	1,00	4,00	4,00	1,00	4,00	0,50
Hindistan-I	0,25	2,00	2,00	0,25	1,00	0,25
Hindistan-II	2,00	5,00	4,00	2,00	4,00	1,00

Görelî Önemler Vektörü:

[0,23 0,05 0,07 0,23 0,08 0,34]

Tutarlılık:

λ_{\max} :6,19 CI:0,04(Tutarlılık İndeksi) CR:0,03(Tutarlılık Oranı)

Renk ana hedefi gerçekte en büyük görelî öneme sahip kriterdir. Bu kriter göre 0,34 ile Hindistan II graniti en yüksek değere sahiptir. Bileşik görelî önem değerine göre de en yüksek değere sahip alternatif Hindistan II granitidir. Bu iki sonuç biri birini tamamlar niteliktedir. Görelî önem değeri 0,23 ile İspanya ve Brezilya granitleri ikinci sırada yer almaktadır. Bu kriter açısından baktığımızda ilk üçte bu alternatiflerin bulunması şartıdır değildir. Çünkü, bu alternatifler zengin renk çeşidine sahiptirler. Renk kriterine göre elde edilen ikili karşılaştırmalar matrisinin tutarlılık oranı 0,03 olduğundan ve bu değer 0,10'dan küçük olduğu için bu matrisin kendi içinde tutarlı olduğu söylenebilir.

Tablo 4.7. Dayanıklılık Kriterine Göre Granitlerin İkili Karşılaştırılması

	Brezilya	Vietnam	Çin	İspanya	Hindistan-I	Hindistan-II
Brezilya	1,00	4,00	5,00	2,00	2,00	0,50
Vietnam	0,25	1,00	2,00	0,33	0,50	0,25
Çin	0,20	0,50	1,00	0,20	0,33	0,20
İspanya	0,50	3,00	5,00	1,00	2,00	0,50
Hindistan-I	0,50	2,00	3,00	0,50	1,00	0,50
Hindistan-II	2,00	4,00	5,00	2,00	2,00	1,00

Görelî Önemler Vektörü:

[0,25 0,07 0,05 0,19 0,12 0,31]

Tutarlılık:

λ_{\max} :6,14 CI:0,03(Tutarlılık İndeksi) CR:0,02(Tutarlılık Oranı)

Granit özellikle dayanıklılığı nedeniyle hem iç hem de dış mekanda tercih edilen bir doğal taştır. Dayanıklılık açısından değerlendirildiğinde 0,31 görelî önem değeri ile Hindistan II graniti tercih edilmektedir. 0,25 ile Brezilya ve 0,19 ile İspanya granitleri ikinci ve üçüncü sırada yer almaktadırlar. Dayanıklılık kriterine göre elde edilen ikili karşılaştırmalar matrisinin öz değeri λ_{\max} :6,14 n= 6 değerine oldukça yakındır. Buradan matrisin kendi içinde tutarlı olduğu söylenebilir. Ancak, tutarlılık oranı hesaplanarak kesin yorum yapılmalıdır. Bu matrisin tutarlılık oranı 0,10'dan küçük olduğu için matrisin tutarlı olduğu sonucuna varılır.

Tablo 4.8. Alternatifsizlik Kriterine Göre Granitlerin İkili Karşılaştırılması

	Brezilya	Vietnam	Çin	İspanya	Hindistan-I	Hindistan-II
Brezilya	1,00	5,00	5,00	2,00	2,00	0,50
Vietnam	0,20	1,00	2,00	0,20	0,33	0,20
Çin	0,20	0,50	1,00	0,20	0,33	0,20
İspanya	0,50	5,00	5,00	1,00	2,00	0,50
Hindistan-I	0,50	3,00	3,00	0,50	1,00	0,50
Hindistan-II	2,00	5,00	5,00	2,00	2,00	1,00

Görelî Önemler Vektörü:

[0,25 0,06 0,04 0,20 0,13 0,32]

Tutarlılık:

λ_{\max} :6,19 CI:0,04(Tutarlılık İndeksi) CR:0,03(Tutarlılık Oranı)

Alternatifsizlik, dünyada sadece belirli bölgelerden çıkan ve hiçbir yerde benzer özelliğe sahip bir başka granitinin olmadığı yarı değerli taş statüsünde olan granitlerin tercih edilme sebebini açıklar. Bu granitler nadir bulunan çeşitlerdir. Alternatifsizlik kriterine göre görelî önemleri en yüksek ilk üç alternatif sırasıyla 0,32 ile Hindistan II, 0,25 ile Brezilya ve 0,20 ile İspanya granitleridir. Özellikle Hindistan II ve Brezilya granitlerinde bu özelliğe sahip çeşitlerinin olması nedeniyle bu granitlerin görelî önem değerleri açısından ilk üç içinde yer almaları beklenen bir sonuçtur. Bu matrisin tutarlılık oranı 0,03'tür ve bu değer 0,10'dan küçük olduğu için matrisin tutarlı olduğu söylenebilir.

Tablo 4.9. Kullanım Alanı Kriterine Göre Granitlerin İkili Karşılaştırılması

	Brezilya	Vietnam	Çin	İspanya	Hindistan-I	Hindistan-II
Brezilya	1,00	4,00	3,00	2,00	3,00	2,00
Vietnam	0,25	1,00	0,50	0,25	0,50	0,25
Çin	0,33	2,00	1,00	0,33	0,50	0,33
İspanya	0,50	4,00	3,00	1,00	2,00	2,00
Hindistan-I	0,33	2,00	2,00	0,50	1,00	0,50
Hindistan-II	0,50	4,00	3,00	0,50	2,00	1,00

Görelî Önemler Vektörü:

[0,32 0,06 0,08 0,24 0,12 0,19]

Tutarlılık:

λ_{\max} :6,16 CI:0,03(Tutarlılık İndeksi) CR:0,02(Tutarlılık Oranı)

Son kriter olan kullanım alanı kriteri açısından değerlendirildiğinde 0,32 görelî önem değeri ile Brezilya graniti ilk sırada yer almaktadır. 0,24 ile İspanya ve 0,19 ile Hindistan II granitleri onu takip etmektedir. Brezilya granitinin hem renk hem de alternatif olarak çok farklı çeşitlere sahip olması bu granitin görelî önem olarak en yüksek değere sahip olmasını sağlamıştır. Kullanım alanı kriterine göre elde edilen bu matrisin tutarlılık oranı 0,10'dan küçük olduğu için matrisin kendi içinde tutarlı olduğu sonucuna varılır.

Son olarak, alternatifler için bileşik görelî önemler vektörü hesaplanır. Bu vektörün hesaplanması için, her kritere göre granitlerin görelî önemleri bir matris halinde yazılır. Karşılık gelen kriterlerin görelî önem değerleriyle çarpılıp satır toplamı alınır. Sonuçta elde edilen vektör granitlerin müşteri memnuniyeti optimizasyonunu sağlama hedefi açısından görelî önemlerini verir. Diğer bir ifadeyle, elde edilen bileşik görelî önemler her bir alternatif için öncelik değerini gösterir.

Tablo 4.10. Bileşik Görelî Önemler Vektörü

	Fiyat	Ebat	Erişebilirlik	İşlenebilirlik	Renk	Dayanıklılık	Alternatifsizlik	Kullanım Alanı	
Kriterin Görelî Önemleri	0,14	0,03	0,11	0,05	0,25	0,20	0,04	0,17	Bileşik Görelî Önemler
Brezilya	0,11	0,24	0,24	0,20	0,23	0,25	0,25	0,32	0,23
Vietnam	0,32	0,08	0,19	0,05	0,05	0,07	0,06	0,06	0,11
Çin	0,19	0,19	0,05	0,07	0,07	0,05	0,04	0,08	0,08
İspanya	0,09	0,31	0,07	0,26	0,23	0,19	0,20	0,24	0,19
Hindistan-I	0,25	0,05	0,14	0,10	0,08	0,13	0,13	0,12	0,13
Hindistan-II	0,04	0,13	0,31	0,33	0,34	0,31	0,32	0,19	0,26

Bileşik görelî önemler vektörünün incelenmesi sonucunda, ana hedefi gerçekleştirme açısından en büyük değer 0,26 ile Hindistan-II granitine aittir. Bu nedenle müşteri memnuniyeti optimizasyonunu sağlayan alternatifimiz Hindistan-II graniti olarak belirlenmiştir. Kriterler açısından değerlendirildiğinde sekiz kriterin beşinde Hindistan II graniti görece en yüksek öneme sahip alternatif olarak belirlenmiştir. Brezilya graniti ise beş kriterde görelî önem değeri açısından ikinci sırada yer almıştır. İspanya graniti de görelî önem değeri olarak ilk üçünde çokça yer almıştır. Bu sonuçlar dikkate alındığında Hindistan II granitinin müşteri memnuniyeti optimizasyonunu sağlayan en uygun alternatif seçilmesi beklenen bir durumdur. Hindistan II granitinin bileşik görelî önem değeri 0,26'dır. 0,23 ile Brezilya graniti ikinci alternatif olarak belirlenir. Üçüncü sırada 0,19 ile İspanya graniti yer almaktadır. Bu sonuçlara göre, müşteri

memnuniyeti optimizasyonunu sağlayan alternatif Hindistan II graniti olmuştur. Çin granitinin görelİ önem değeri en düşük değeri olan 0,08'dir. Bu beklenen bir sonuçtur. Çünkü, son yıllarda Türkiye'de Çin'den ithal edilen granit miktarına devletin sınır-lama getirmesinden dolayı ucuz olan Çin granitine karşı özellikle fiyat kriterine göre Vietnam granitini tercih edilir hale getirmiştir. Günümüzde Çin graniti, Vietnam gra-niti ile ikame edilmektedir.

5. Sonuç ve Yorumlar

Her firmanın varlığını sürdürebilmesi için müşteriye ihtiyacı vardır. Bu ne-denledir ki müşteri memnuniyeti büyük öneme sahiptir. Müşteri memnuniyeti birçok farklı yöntemle değerlendirilebilmektedir. Bu çalışmada karmaşık karar problemleri-nin çözümündeki esnekliği, basitliği, kolay yorumlanması ve farklı koşullara uyum sağlayabilme yeteneğini ve kantitatif ve kalitatif bir çok değişkeni bir arada değeren-direbilmesi nedeniyle AHY kullanılmıştır.

Çalışmanın uygulama aşaması için yapılan ilk işlem yıllardır bu sektörde yer alan firmalardaki uzmanların görüş ve tecrübelerinden yararlanılarak nasıl bir hiyerar-şik yapının belirleneceğine karar verilmesi olmuştur. Daha sonra elde edilen görüşler doğrultusunda amaca etki eden sekiz kriter ve altı alternatif belirlenmiş ve karar prob-lemi iki düzeyden oluşan bir hiyerarşi modeli ile gösterilmiştir. Bu sektörde yer alan beş firmayla anket çalışması yapılmıştır.

Kullanılan yöntem müşteri memnuniyeti optimizasyonunu sağlayan granitin belirlenmesi probleminde uygulanmıştır. Sekiz kriterine göre değerlendirilen altı alter-natif içerisinde en uygun alternatif Hindistan-II graniti olarak belirlenmiştir. Kriter-lerin ikili karşılaştırılmalarından elde edilen görelİ önem vektörüne göre, renk krite-ri 0,25 önemle en önemli kriterdir. Bu sonuç granitin tercih edilmesinde müşterinin zevkinin ön planda olduğunu gösterir. 0,20 ile dayanıklılık kriteri de ikinci önemli kriterdir. Bu kriterleri 0,17 ile kullanım alanı, 0,14 ile fiyat ve 0,11 ile erişebilirlik iz-lemektedir. İşlenebilirlik, alternatifsizlik ve ebat kriterlerinin görelİ önemleri sırası ile 0,05 0,04 ve 0,03'tür. Bu üç kriter en az öneme sahip kriterler olarak ortaya çıkmıştır. Kriterlerin belirlenmesi aşamasında görece en önemli kriterin fiyat olması beklenmiş-ti. Ancak araştırma kapsamında toplanan verilere uygulanan AHY'ne göre dördüncü önemli kriter olarak saptanmıştır.

Fiyat kriterine göre değerlendirildiğinde en yüksek görelİ öneme sahip ilk üç granit 0,32 ile Vietnam, 0,25 ile Hindistan I ve 0,19 ile Çin granitidir. Fiyat kriterine göre tercih edilecek granit Vietnam granitidir. Elde edilen sonuçlarda ilk üç alternati-fin görece ucuz alternatifler olması beklenen bir sonuçtur.

Granit nakliyesi zor olan bir doğal taştır. Plakalar halinde bulunan granitin eba-tı hem taşınması hem de kullanım amacı açısından önem arz etmektedir. Ebat krite-rine göre değerlendirildiğinde 0,31 ile İspanya granitinin görelİ önemi en fazladır. Bu sonuç İspanya granitinin ebatının diğerlerine göre daha makul ölçülerde olmasından kaynaklanmaktadır. Elde edilen sonuç beklenen bir durumdur. Görelİ önemlere göre sıralandığında ikinci sırada 0,24 ile Brezilya üçüncü sırada ise 0,19 ile Çin granitleri yer almaktadır.

Erişilebilirlik kriteri açısından değerlendirildiğinde görelî önemleri en yüksek olan granitler 0,31 ile Hindistan II, 0,24 ile Brezilya ve 0,19 Vietnam'dır.

Granitler işlenebilirlik kriterine göre değerlendirildiğinde 0,33 görelî önem değeri ile Hindistan II graniti en yüksek değere sahiptir. 0,26 ile İspanya ve 0,20 ile Brezilya granitleri onu takip etmektedir.

Renk kriterine göre görelî önemleri en yüksek ilk üç granit sırasıyla 0,34 ile Hindistan II, 0,23 ile İspanya ve Brezilya granitleridir. Bu kriter açısından baktığımızda ilk üçte bu alternatiflerin bulunması şaşırtıcı değildir. Çünkü, bu alternatifler zengin renk çeşidine sahiptirler.

Granit özellikle dayanıklılığı nedeniyle hem iç hem de dış mekanda tercih edilen bir doğal taştır. Dayanıklılık açısından değerlendirildiğinde 0,31 görelî önem değeri ile Hindistan II graniti tercih edilmektedir. 0,25 ile Brezilya ve 0,19 ile İspanya granitleri ikinci ve üçüncü sırada yer almaktadırlar.

Alternatifsizlik kriterine göre görelî önemleri en yüksek ilk üç alternatif sırasıyla 0,32 ile Hindistan II, 0,25 ile Brezilya ve 0,20 ile İspanya granitleridir.

Son kriter olan kullanım alanı kriteri açısından değerlendirildiğinde 0,32 görelî önem değeri ile Brezilya graniti ilk sırada yer almaktadır. 0,24 ile İspanya ve 0,19 ile Hindistan II granitleri onu takip etmektedir.

Kriterler açısından değerlendirildiğinde sekiz kriterin beşinde Hindistan II graniti görece en yüksek öneme sahip alternatif olarak belirlenmiştir. Brezilya graniti ise beş kriterde görelî önem değeri açısından ikinci sırada yer almıştır. İspanya graniti de görelî önem değeri olarak ilk üçünde çokça yer almıştır. Bu sonuçlar dikkate alındığında Hindistan II granitinin müşteri memnuniyeti optimizasyonunu sağlayan en uygun alternatif seçilmesi beklenen bir durumdur. Hindistan II granitinin bileşik görelî önem değeri 0,26'dır. 0,23 ile Brezilya graniti ikinci alternatif olarak belirlenir. Üçüncü sırada 0,19 ile İspanya graniti yer almaktadır.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar bu sektörde çalışan firmalar için yol gösterici olacaktır. Müşterilerin ürün tercih ederken hangi kriterleri dikkate aldığını bilmeleri firmalar için de satış stratejilerini belirlerken yardımcı olacaktır. Ayrıca bu kriterlere göre ürün çeşitlerini belirleyebileceklerdir.

Çalışmada doğal taş olan granitin müşteri memnuniyeti değerlendirilmesine rağmen AHY her çeşit mal ve hizmetin müşteri memnuniyetinin değerlendirilmesinde kullanılabilir bir yöntemdir.

Kaynakça

- ADIGÜZEL, Orhan. "Personel Seçiminin Analitik Hiyerarşi Prosesi Yöntemiyle Gerçekleştirilmesi". **Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**. Sayı.24, Ağustos 2009, ss. 243-251.
- AKAD, Murat ve Ergun Gedizlioğlu. "Toplu Taşıma Türü Seçiminde Simülasyon Destekli Analitik Hiyerarşi Yaklaşımı". **İTÜ Dergisi/d Mühendislik**. Cilt.6, Sayı.1, Şubat 2007, ss. 88-98
- AKIN ACUNER, Şebnem. **Müşteri İlişkilerinde Hareket Noktası: Müşteri Memnuniyeti ve Ölçümü**. 5.Basım. Ankara: Milli Produktivite Yayınları, 2004.
- ALP, Selçuk ve Taylan Engin. "Trafik Kazalarının Nedenleri ile Sonuçları Arasındaki İlişkinin TOPSIS ve AHP Yöntemleri Kullanılarak Analizi ve Değerlendirilmesi". **İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi**. Sayı.19, Bahar 2011, ss.65-87.
- ATAN, Murat Sibel Atan ve Kaan Altın. "İnsan Kaynakları Seçiminde Analitik Hiyerarşi Süreci Kullanımı ve Bir Yazılım Önerisi". **Gazi Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi**. Cilt.10, Sayı.3, 2008, ss. 143-162.
- BALLI, Serkan ve Diğerleri. "Basketbolda Oyuncu Seçimi İçin Sinirsel-Bulanık Karar Destek Sistemi". **İTÜ Dergisi/d Mühendislik**. Cilt.8, Sayı.1, Şubat 2009, ss.15-25.
- CHIN, Kwai-Sang, Simon Chiu ve Rau Tummala. "An Evaluations of Success Factors Using the AHP to Implement ISO 14001-based EMS". **International Journal of Quality and Reliability Management**. Vol.16, No.4, 1999, ss.341-361.
- ÇİFTÇİ Cafer, "Müşteri Memnuniyeti, Kalite ve Osmanlı Esnafı", **Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi**, Sayı.7 (2004), s.19-20.
- DAĞDEVİREN, Metin, Diyar Akay ve Mustafa Kurt. "İş Değerlendirme Sürecinde Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Uygulaması". **Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi**.Cilt.19, No.2, 2004, ss. 131-138.
- DAĞDEVİREN, Metin ve Tamer Eren. "Tedarikçi Firma Seçiminde Analitik Hiyerarşi Prosesi ve 0-1 Hedef Programlama Yöntemlerinin Kullanılması". **Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi**. Cilt.16, Sayı.2. 2001, ss.41-52.
- DAVİES, Mark. "Adaptive AHP: A Review of Marketing Applications with Extensions". **European Journal of Marketing**. Vol.35, No.7/8, 2001, ss.872-893.
- DİNÇER, S. Erdal. "Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesinde Analitik Hiyerarşi Yöntemi ile Diğer Yöntemlerin Karşılaştırılması ve Bir Uygulama", **Doktora Tezi**. Marmara Üniversitesi SBE, 2001.
- DÜNDAR, Süleyman ve Fatih Ecer. "Öğrencilerin GSM Operatörü Tercihinin Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemiyle Belirlenmesi". **Celal Bayar Üniversitesi İ.İ. B.F. Yönetim ve Ekonomi Dergisi**. Cilt.15, Sayı.1, 2008, ss. 195-205.

- ERSÖZ, Filiz ve Mehmet Kabak. “Savunma Sanayi Uygulamalarında Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Literatür Araştırması”. **Savunma Bilimleri Dergisi**. Cilt.9, Sayı.1, 2010,ss. 97-125.
- EVREN Ramazan ve Füsün Ülengin. **Yönetimde Karar Verme**. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversite Matbaası, Sayı 1478. 1992.
- GÜNGÖR, İbrahim ve Didar Büyüker İşler. “Analitik Hiyerarşi Yaklaşımı ile Otomobil Seçimi”. **ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi**. Cilt.1, Sayı.2, 2005, ss.21-33.
- GÜNGÖR İbrahim ve Diğerleri. “Türkiye’de İl Olması Uygun Olan İlçelerin AHP Yöntemiyle Belirlenmesi”. **Alanya İşletme Fakültesi Dergisi**. Cilt.2, Sayı.2, 2010, ss. 1-16.
- İhracat Genel Müdürlüğü Maden, Metal ve Orman Ürünleri Daire Başkanlığı – T.C. Ekonomi Bakanlığı. **Doğal Taş Sektörü (Sektör Raporları)**. Ankara, 2012.
- İLTER, Deniz ve Attila Dikbaş. “Uyuşmazlık Çözüm Yöntemi Seçimi İçin Bir Karar Verme Yaklaşımı”. **İTÜ Dergisi/a Mimarlık, Planlama, Tasarım**. Cilt.10, Sayı.1. Mart 2011, ss. 165-176.
- KARASU, Mithat Arman ve Nihat Gültekin. “TOKİ (Toplu Konut İdaresi) Konutlarının Müşteri Memnuniyeti Açısından Değerlendirilmesi: Şanlıurfa İlinde Bir Uygulama”. **Marmara Üniversitesi İ.İ.B. Dergisi**. Cilt.33, Sayı.2, 2012, ss.383-404.
- KILIÇ, Süleyman Bilgin. “Türk Bankacılık Sistemi İçin Çok Kriterli Karar Alma Analizine Dayalı Bir Erken Uyarı Modelinin Tahmini”. **ODTÜ Gelişme Dergisi**. Cilt.33, Sayı.1, Haziran 2006, ss. 117-154.
- KILIÇ, Süleyman Bilgin. “Avrupa Birliğine Üye Ve Aday Ülkelerin Bazı Temel Makro Ekonomik Kriterlere Göre Sınıflandırılması: Çok Kriterli Karar Alma Analizine Dayalı Bir Modelin Tahmini”. **Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**. Cilt.14, Sayı.2, 2005, ss.339-352.
- KURUÜZÜM, Ayşe ve Nuray Atsan. “Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve İşletmecilik Alanındaki Uygulamaları”. **Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi**. Cilt.1, Sayı.1, 2001, ss.83-105.
- LIN, Ming-Chyuan ve Diğerleri. “Using AHP and TOPSIS Approaches in Customer –Driven Product Desing Process”. **Computers in Industry**. Vol.59, Nu.1, January 2008, ss. 17-31.
- OĞUZLAR, Ayşe. “Analitik Hiyerarşi Süreci İle Müşteri Şikayetlerinin Analizi”. **Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi**. Cilt.7, Sayı.14, Kasım 2007, ss.122-134.
- Müşteri Memnuniyeti Uzmanlık Grubu. Müşteri Memnuniyeti Yönetimi. İstanbul: KalDer Yayınları No:31, 2000.
- SAATY, L. Thomas ve L.G. Wargas. “Uncertainty and Rank Order in the Analytic Hierarchy Process”. **European Journal of Operational Research**. Vol.32, 1987, ss.107-117.

-
- SAATY, Thomas L. "How To Make A Decision: The Analytic Hierarchy Process". **European Journal of Operational Research**. North-Holland, Vol.48, September 1990, ss. 9-26.
- SANDIKÇI, Mustafa. "Müşteri Memnuniyeti Ölçülmesi Ve Sandıklı Hüdai Kaplıca-sı'nda Bir Alan Araştırması". **Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi**. Cilt.9, Sayı.2, 2007, ss. 39-53.
- SEKRETER, M.Serkan, Gökhan Akyüz ve Emre İpekçi Çetin. "Şirketlerin Derecelendirilmesine İlişkin Bir Model Önerisi: Gıda Sektörüne Yönelik Bir Uygulama". **Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi**. Cilt.8, 2004, ss.139-155.
- SHIH, Y-Y. ve C-Y Liu. "A Method for Customer Lifetime Value Ranking-Combining the Analytic Hierarchy Process and Clustering Analysis". **The Journal of Database Marketing and Customer Strategy Management**. Vol.11, No.2, December 2003, ss.159-174.
- ŞENKAYAS, Hüseyin, Mustafa Öztürk ve Gülşah Sezen. "Lojistik Tedarikçilerinin Seçiminde Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) Yöntemi: Mondial Şirketinde Bir Uygulama". **Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**. Sayı.5, Ocak 2010, ss.161-175.
- TAHA, Hamdy A. **Yöneylem Araştırması (6. Basımdan Çeviri)**. 4. Basım. İstanbul: Literatür Yayıncılık, 2007.
- TAYLOR, Frank A., Allen F.Ketcham ve Darwin Hoffman. "Personnel Evaluation with AHP". **Management Decision**. Vol.36, No.10, 1998, ss. 679-685.
- TOKSARI, Murat. "Analitik Hiyerarşi Prosesi Yaklaşımı Kullanılarak Mobilya Sektörü İçin Ege Bölgesi'nde Hedef Pazarın Belirlenmesi". **Yönetim ve Ekonomi**. Cilt.14, Sayı.1, 200, ss.171-180.
- ULUCAN, Aydın. **Yöneylem Araştırması İşletmecilik Uygulamalı Bilgisayar Destekli Modelleme**. 2.Baskı. Siyasal Kitapevi, 2007.
- ÜLENGİN, Füsun. "Easing The Traffic in Istanbul: At What Price?". **Journal of Operational Research Society**. Vol.45, No.7, July 1994, ss.771-785.
- ÜNAL, Ömer Faruk. "Analitik Hiyerarşi Prosesi İle Yetkinlik Bazlı İnsan Kaynakları Yöneticisi Seçimi", **Doktora Tezi**. Süleyman Demirel Üniversitesi SBE, 2010.
- VARGAS, Luis G. "An Overview of the Analytic Hierarchy Process and Its Applications". **European Journal of Operational Research**. Vol.48, 1990, ss.2-8.
- YAĞCI, Mehmet İsmail ve Teoman Duman. "Hizmet Kalitesi – Müşteri Memnuniyeti İlişkinin Hastane Türlerine Göre Karşılaştırılması: Devlet, Özel Üniversite Hastaneleri Uygulaması". **Doğuş Üniversitesi Dergisi**, Cilt.7, Sayı.2, 2006,ss. 218-238.
- YALÇIN, İbrahim ve Seçim Koçak. "Niğde Devlet Hastanesinde Müşteri Memnuniyeti Üzerine Bir Araştırma". **Niğde Üniversitesi İİBF Dergisi**. Cilt.2, Sayı.2, 2009, ss. 19-41.

- YERLİ, Ramazan. “Kamu Çalışanlarını Motive Eden Faktörlerin Analitik Hiyerarşi Prosesi İle Önceliklendirilmesi ve Bir Kamu Kuruluşunda Uygulama”, **Yüksek Lisans Tezi**. Gazi Üniversitesi FBE, 2006.
- YETİM, Sebahat. “Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı Birinci Sınıf Öğrencilerinin Bu Programı Seçmelerinde Etkili Olan Öncelikli Faktörlerin Analitik Hiyerarşi Prosesi Metodu İle Analizi”. **Kastamonu Eğitim Dergisi**. Cilt.16, No.2, Ekim 2008, ss.589- 606.
- YURDAKUL, Mustafa ve Ahmet Özgür İpek. “Malzeme Taşıma Sistemlerinin Seçilmesine Yönelik Bir Karar Destek Sistemi Geliştirilmesi”. **Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi**. Cilt.20, Sayı. 2, 2005, ss.171-181.
- YÜKSEL, İhsan ve Adnan Akın. “Analitik Hiyerarşi Proses Yöntemiyle İşletmelerde Strateji Belirleme”. **Doğuş Üniversitesi Dergisi**. Cilt.7, Sayı.2, 2006, ss.254-268.