

# MOBİL İLETİŞİM SEKTÖRÜNDE PAZAR PAYLAŞIMININ TAHMİNİNDE AHP ve ANP YÖNTEMLERİNİN KIYASLAMASI

Sevgi FELEK\*, Yıldız YULUĞKURAL, Zerrin ALADAĞ  
KOÜ Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü 41040 Kocaeli

## ÖZET

Cep telefonları, son yıllarda günlük yaşamın vazgeçilmezleri arasına girmeyi başarmıştır. Bu nedenle iletişim sektöründe de hızlı bir değişim ve günden güne artan ihtiyaca yönelik gelişmeler yaşanmaktadır. Türkiye’de cep telefonlarına destek sağlayan operatörler, gün geçtikçe büyüyen bu pazardan mümkün olduğunca fazla pay alabilmeyi amaçlamaktadırlar.

Bu çalışmada, çok amaçlı karar verme yöntemleri olan Analitik Hiyerarşi Proses (AHP) ve Analitik Network Proses (ANP) yöntemleri ile Türkiye’deki GSM operatörlerine ait pazar pay tahmini yapılarak yöntemler kıyaslanmış, pazar payı tahmini açısından gerçeği daha iyi yansıtan model belirlenmiştir.

Bu amaçla, GSM operatörlerinin tercih edilmesinde kullanıcıları etkileyen kriterler araştırılmıştır. Belirlenen bu kriterler doğrultusunda Analitik Hiyerarşi Proses (AHP) yöntemi için hiyerarşik model, Analitik Network Proses (ANP) yöntemi için ağ modeli oluşturulup yöntemlerin kıyaslanabilmesi için Hadamard çarpımı kullanılarak, yöntemler ile elde edilen sonuçların gerçek verilere ne kadar yaklaştıkları tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Çok Ölçütlü Karar Verme, Analitik Hiyerarşi Süreci, Analitik Ağ Süreci, Pazar Payı Tahmini

## COMPARING AHP AND ANP RESULTS TO ESTIMATE MARKET SHARE IN MOBILE COMMUNICATION SECTOR

### ABSTRACT

In recent years, mobile phones succeed to get into the habits of the daily life. Therefore, a rapid change and improvements lived in communication industry for achieving the increasing level of user needs. Mobile phone operators are trying to increase their share from this market that grows from day to day .

In this study, the market shares of GSM operators in Turkey were estimated by using two different multi criteria decision-making methods: Analitic Hierarchy Process (AHP) and Analitic Network Process (ANP). Then these two methods are compared. ANP is found to be reflecting the real market shares confidently.

For this aim firstly, the criteria that influence the users for preferring the GSM operators were determined. Then, according to these determined criteria, hierarchical model for AHP and network model for ANP were constructed. The methods are compared by calculating the Hadamard multiplications and ANP, which has a closer Hadamard value to 1, is found to be the better model.

**Keywords:** Multi Criteria Decision Making, Analitic Hierarchy Process, Analitic Network Process, Market Share Estimation

---

\* İletişim yazarı

## 1. GİRİŞ

Karar verme, yaşayan sistemler için en önemli faaliyetlerden biridir. Sistemin başarısı ve sürekliliği doğrudan verilecek kararlarla sağlanır. Her karar durumunun farklı özellikler taşıması sebebiyle; bilginin ve sistematik yaklaşımın kullanımı tartışmasız katkılar sağlayacaktır.

Bir karar problemini çözerken kurulan model, gerçek sistemi ne kadar iyi temsil ederse, elde edilen sonuçların güvenilirliği de o kadar artar. Özellikle niceliksel etkenler ile birlikte niteliksel etkenlerin de göz önünde bulundurulması sonuçların daha gerçekçi olmasını sağlayacaktır [8].

Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ve Analitik Ağ Süreci (ANP) sonlu sayıda seçeneğin yer aldığı çok ölçütlü karar problemlerinde en iyi seçeneği bulan birer tekniktir. Çözüm süreci sonucunda problemde yer alan faktörlerin ağırlıkları elde edilmekte böylece sonucun ortaya çıkmasında hangi ölçüde payları olduğu belirlenmektedir. Duyarlılık analizi ile ağırlıklarda olabilecek değişikliklerin en iyi seçeneği ve faktörlerin önem derecelerini nasıl değiştireceği görülebilmektedir.

Bu çalışmanın amacı, iletişim için artık olmazsa olmaz durumunda olan cep telefonlarını kullanırken tercih edilen GSM operatörlerinin pazar paylarının AHP ve ANP yaklaşımlarıyla tahmin edilmesi ve elde edilen bu sonuçların gerçek pazar payını ne kadar yansıttığını ortaya koymak suretiyle, yöntemlerin etkinliğinin kıyaslanabilmesidir.

## 2. METODOLOJİ

### 2.1 Analitik Hiyerarşi Süreci

Bir karar verme sürecinde temel problem; birbiri ile çelişen ölçütlere göre değerlendirilen seçenekler kümesinden en iyi seçeneği belirlemektir. Bu amaca yönelik olarak geliştirilmiş karar verme yöntemlerinin büyük bir bölümü sadece nicel ölçüleri kapsamaktadır. Oysa, gerçek hayatta karar verme süreci yarı nicel ya da nitel ölçütlerden önemli ölçüde etkilenmektedir [4].

Çeşitli olaylar karşısında karar verme durumlarında karar vericiler, çoğunlukla karşılıklı ilişkiler içerisinde bulunan unsurlara sahip karmaşık sistemlerle yüz yüze gelmektedirler. Bu karmaşık yapıya getirilecek yaklaşım ne kadar gerçekçi ve isabetli ise verilecek karar da o derece etkin ve isabetli olacaktır [5].

Saaty (1976) tarafından ortaya konulan AHP Modeli; insanların nasıl bir karar vermeleri gerektiği hususunda bir yöntem kullanma zorunluluğu yerine, onları, kendi karar verme mekanizmalarını tanıma imkanına kavuşturarak daha iyi karar vermelerini amaçlamaktadır. AHP yöntemi, karar vericinin karmaşık problemlerini belli ortak özellikler açısından grupsal bir yapıya kavuşturarak sonuca gitmektedir. Bu ortak özelliklere sahip gruplar yine kendi aralarında gruplandırılabilir [10,11,13].

AHP'nin temelinde sistem yaklaşımı kuramı mevcuttur. Klasik karar verme tekniklerinden farklı olarak çok amaçlı karar verme metodlarının temel özelliği olarak sadece nicel (kantitatif) değil aynı zamanda nitel (kalitatif) değerler de göz önüne alınır.

Analitik Hiyerarşi Süreci, bir grup veya komisyonun birlikte karar vermek durumunda oldukları karar problemlerinde uygulanmaktadır [7].

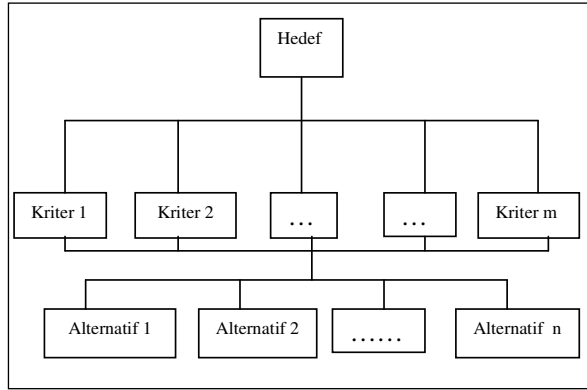
Analitik Hiyerarşi modelinde, karar problemine konu olan sorun, bileşenlerine ayrılarak hiyerarşik bir yapıda düzenlenir. Hiyerarşinin en üstünde bir amaç (seçim) yer alır. Bu amacın altında sırasıyla kriterler, alt kriterler ve en altta seçenekler olacak biçimde yapı tamamlanır [2].

AHP, öğeleri arasında karmaşık ilişkiler sergileyen sistemlere ait karar problemlerinde; sistemi alt sistemleriyle ilişkili hiyerarşik bir yapıda oldukça basitleştirerek ifade edip, sezgisel ve mantıksal düşünceyle irdeleyebilen bir yaklaşımdır. Ayrıca Karar Destek Sistemi olan Expert Choice'ın sağlayabildiği olanaklar sebebiyle de; Pazarlama Karması Optimizasyonu, Gemi Seçimi, Sağlık Kurumu Seçimi, Kent içi Ulaşım Problemleri, En İyi Bölge Seçimi ve Tedarikçi Seçimi gibi geniş bir problem yelpazesine çözüm üretebilir niteliktedir [19, 20].

Yukarıda da belirtildiği gibi, AHP değişik alanlardaki karar problemlerine sahip kişiler tarafından kabul görmüş esnek bir modeldir. Kişi ve gruplara kendi varsayımlarını değerlendirerek bunlardan yararlı sonuçlar çıkarma olanağı sağlar. Yargıları ve öznel değerleri mantıksal bir şekilde birleştirip problemin hiyerarşisini oluşturma, çözümün duyarlılığını ve bildiğindeki değişimleri sınama yeteneğine sahiptir [10].

Analitik hiyerarşi ve ölçü prosesinin kriterlerin önemini belirlemede kullanılan diğer yaklaşımlardan temel farkı, bazı kompleks, çok kriterli, çok elemanlı ve çok periyotlu problemleri hiyerarşik bir şekilde yapılandırmasıdır. Hiyerarşinin her bir düzeyindeki öğeler, bir üst düzeyde bağlı oldukları öğe baz alınarak karşılaştırıldığında çift yönlü ağırlık matrisleri elde edilir. Bu matrislerin normalize edilmiş özvektörleri ise, hiyerarşik yapıyı son düzeyin ağırlıklarına indirgeyerek karmaşık yapıya çözümlenebilir basitlik sağlar [21].

Aşağıdaki şekilde AHP Modeline ait genel hiyerarşi gösterimi yer almaktadır.



**Şekil 2.1** AHP Modelinin Genel Hiyerarşik Yapısı

İkili karşılaştırmalar, AHP’ de temel yapı taşlarıdır. İki öğe için görece tercihleri belirtirken, AHP, Saaty tarafından önerilen 1’den 9’a kadar değerler içeren bir temel skala kullanır. Bu skalaya göre bulunacak ağırlık değerleri ile ikili karşılaştırmalar matrisi bulunur.

AHP model olarak, hiyerarşik düzeyinde, bir düzeyin tüm kriterleri ile bir üst düzeydeki tek bir kriterin veri olarak alınıp alt düzeydeki tüm kriterlerin üst düzey kriterleri üzerindeki izafi etkileri bakımından

**Tablo 2.1** AHP Ölçüm Skalası [11]

SAYISAL DEĞERLER	TANIM
1	Eşitlik
3	Az önemli (Az üstün olma hali)
5	Oldukça önemli (Oldukça üstün olma hali)
7	Çok önemli (Çok üstün olma hali)
9	Son derece önemli (Kesin üstün olma hali)
2,4,6,8	Ara değerler
Ters Değerler	İkinci alternatifin birinci alternatife olan aynı kriter açısından kıyaslaması

ikişerli olarak karşılaştırılıp bir matris oluşturulmasına ve bu matrisin en büyük özdeğere sahip özvektörünün bulunması esasına dayanmaktadır [17].

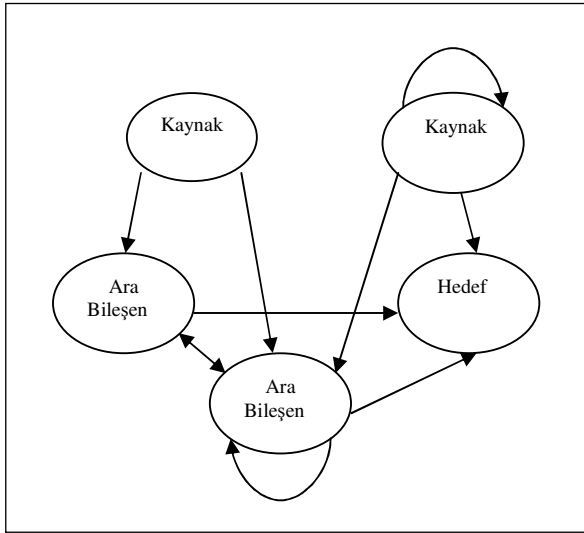
## 2.2 Analitik Ağ Süreci

Analitik Ağ Süreci (ANP), Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yaklaşımından daha genel bir yaklaşım olarak Thomas Saaty tarafından geliştirilmiş çok ölçütlü bir karar verme tekniğidir. Analitik Ağ Süreci de ikili karşılaştırmalar esasına dayanmaktadır. Karar verme kriterleri ve seçenekleri arasında ve kendi içlerinde geri besleme ve bağımlılığı esas almaktadır. Dolayısıyla karmaşık karar durumlarının daha doğru bir şekilde modellenebildiği bir yaklaşım olarak ortaya çıkmıştır. [14, 15, 16]

Karar sürecindeki her bir ölçüt birer küme, kontrol kriterlerini meydana getiren faktörler de bu kümelerin birer bileşeni olarak ele alınır. Kümeler ve bileşenler arasındaki karşılıklı etkileşimler ve geri bildirimlerle aralarındaki karşılıklı ilişkiler tespit edilir. Bir problemde yer alan bileşenler arasındaki ilişkiler tek yönlü değil karşılıklı olduğu zaman, hiyerarşik tanımlamalar yeterli olmaz. Bu nedenle AHP’ deki hiyerarşik yapıdan farklılık gösterir. Hiyerarşik yapıda bulunan seviyeleri ortadan kaldırarak oluşturulan ağlarla bir örümcek ağı yapısını andırmaktadır. Şekil 2.2 de olası geri bildirim ağı gösterilmiştir. Bu yapı sayesinde, doğrudan ilişkilendirilmemiş bileşenler arasında olabilecek dolaylı etkileşimler ve geri bildirimler de dikkate alınmaktadır [3]. Sonrasında ise birbirine etki eden bileşenler ve kümeler arasında ikili karşılaştırmalar yapılarak

birbirlerine etki derecelerine yönelik bir çıkarsama yapılır. Analitik Ağ Süreci'nde de AHP de olduğu gibi ikili karşılaştırmalarda Saaty'nin 1-9 ölçeğine göre değerlendirme yapılır. Sistemdeki geri bildirim, birbirleriyle doğrudan bağlantılı olmayan bileşenlerin de birbirlerini dolaylı olarak etkilemesine yol açan çift yönlü etkileşimlerle gerçekleşmektedir [1, 6].

ANP'deki temel kavram "etki"dir. Geri bildirim ağındaki okların yönleri bileşenlerin bileşenlerle olan bağımlılığını ve bileşenin elemanları arasındaki bağımlılığını ortaya koyar. Ok yönü etkileyen bileşenden etkilenen bileşene doğrudur. ANP'de bileşenler arasındaki etkileşim çift yönlü olabilir. Eğer böyle bir etkileşim varsa oklar çift yönlü olarak gösterilir. Bir bileşenin kendi elemanları arasında bir etki söz konusu ise bu durum bileşenden çıkan bir okun yine aynı bileşene dönmesi ile gösterilir. Bir geri bildirim ağında anlatıldığı gibi bileşenler arasında karşılıklı bir etkileşim söz konusu ise bileşenler çok basit ve net biçimde anlatılamaz. Böyle bir yapı da hiyerarşik yapı ile örtüşmemektedir. Daha açık bir ifadeyle amaçtan seçeneklere tek yönlü bir akış söz konusu değildir.



Şekil 2.2 Geri bildirim ağı

### 3. KARAR PROBLEMİNİN İNCELENMESİ

Cep telefonları, son yıllarda günlük yaşamın vazgeçilmezleri arasına girmeyi başarmıştır. Bu nedenle iletişim sektöründe de hızlı bir değişim ve günden

güne artan ihtiyaca yönelik gelişmeler yaşanmaktadır. Türkiye'de cep telefonlarına destek sağlayan operatörler, gün geçtikçe büyüyen bu pazardan mümkün olduğunca fazla pay alabilmeyi amaçlamaktadırlar. Bu çalışmanın amacı; ülkemizdeki cep telefonu operatörlerinin, değişen ve gelişen teknoloji ile birlikte pazara hakim olma istekleri doğrultusunda ortaya koydukları çabaların AHP ve ANP yöntemleri kullanılarak modellenmesi ve bu çok kriterli karar modeli sayesinde pazar paylarının tahmin edilmesidir.

Çalışmanın ilk aşaması GSM operatörlerinin pazar paylarının belirlenmesinde önemli olabilecek bileşenlerin belirlenmesidir. Bu bileşenler oluşturulan focus grup yardımıyla kullanıcı bakış açısıyla irdelenerek ortaya konmuştur. Buna göre GSM operatörü seçimi yaparken dikkate alınan karar kriterleri aşağıdaki gibidir.

- 1- Güvenilirlik
  - 1.1. Marka imajı
  - 1.2. Müşteri hizmetleri
  - 1.3. Kampanyaların sürekliliği
- 2- Reklam
  - 2.1. Kampanya
  - 2.2. Yayın aralığı
  - 2.3. Çevrenin etkisi
  - 2.4. Reklam etkisi
- 3- Fiyatlandırma
  - 3.1. Aynı GSM
  - 3.2. Farklı
  - 3.3. WAP/GPRS fiyatı
- 4- Şebeke
  - 4.1. Çekim alanı
  - 4.2. Şebeke problemleri

Belirlenen kriterleri açıklamak istersek;

#### 1. Güvenilirlik

Günümüzde müşterilerin bir ürünü veya hizmeti tercih ederken öncelikle dikkat ettikleri unsurlar arasında yer almaktadır. Güvenilirlik GSM operatörleri açısından ele alındığında; marka imajı, müşteri hizmetleri ve kampanya sürekliliği olarak üç başlık altında incelenebilmektedir.

### 1.1 Marka imajı

Marka imajı, gerek tüketici ve gerekse firma yönünden stratejik önem taşıyan bir kavramdır. Tüketicilerin ürünle özdeşleştirdikleri anlam ya da tüketicilerin üründen anladıklarının toplamı olarak tanımlanabilir. Marka imajı tüketicinin bir markayla ilgili çeşitli kaynaklardan edindiği izlenimlerin sonucunda oluşur.

### 1.2 Müşteri hizmetleri

Müşteri hizmetleri kavramı, pazara sunulan ürün ya da hizmetin AR-GE çalışmalarından başlamak üzere, ürünün pazarda tutundurulması ve satış sonrası yaşanabilecek kullanıma yönelik problemlerin giderilmesi amaçlarına hizmet etmektedir. Bu çalışmada, müşteri hizmetleri kavramı, müşteri odaklı ve kullanıma yönelik bir bakış açısıyla ele alındığından sadece satış sonrası problemlerin giderilmesindeki katkıları göz önüne alınmıştır.

### 1.3 Kampanyaların sürekliliği

Kampanyanın sürekliliği, kampanyayı yapan işletme açısından, planlanan kampanya koşullarının süresinin belirlenmesi ve bu konuda müşterilere güvence verilmesini ifade etmektedir. Bu çalışmada, bir GSM operatörünün yaptığı kampanyada, müşterisine sunduğu fiyatlandırma politikasının belirlenen döneme kadar artış göstermeyeceğinin güvencesinin verilmesi örnek olarak gösterilebilir.

## 2. Reklam

Reklam, bir ürünün pazara girmesi ve tutundurulmasında oldukça büyük bir öneme sahiptir. Ürün, reklam sayesinde benzeri ürün veya hizmetler içinde farkındalık yaratmak, imaj oluşturmak/mevcut imajı korumak/imaj değiştirmek, arzu ve istek yaratmak, satışı dolayısıyla kârı artırmak gibi bir takım avantajlar elde etmiş olur. Bu çalışmada, reklam kümesi içerisinde; kampanya, yayın aralığı, çevrenin etkisi, reklamın etkisi alt başlıklar olarak tespit edilmiştir.

### 2.1 Kampanya

Kampanya, ürün veya hizmetin pazarlanması için uygulanan stratejilerden birisidir. GSM operatörleri, mevcut fiyatlandırma politikaları dışında müşteriye

sundukları kampanyalarla pazar paylarında bir artış sağlayabilmektedir. Bu yaklaşımla incelendiğinde kampanyalar, GSM operatörlerinin pazara tanıtımı ve tutundurması açısından önemli bir unsurdur.

### 2.2 Yayın aralığı

Yayın aralığı, reklamı yapılan ürün ya da hizmetin, medya aracılığıyla müşteriye hangi sıklıkla tanıtıldığına ifadesidir.

### 2.3 Çevrenin etkisi

Çevrenin etkisi, bir ürün ya da hizmetin müşteriye ulaşmasından sonra, piyasada tutunup tutunmayacağı konusu üzerinde büyük oranda rol oynayan bir etmendir. Özellikle ürün ya da hizmet hakkında yeterli bilgiye sahip olmadığımız durumlarda, çevredeki diğer kullanıcıların memnuniyet/memnuniyetsizlikleri vereceğimiz satın alma kararı üzerinde oldukça önemli bir etkiye sahiptir.

### 2.4 Reklam etkisi

Medya kanalıyla yapılan reklamlar, piyasaya sunulan ürün ya da hizmetin hedef müşteri kitlesi üzerinde ilgi ve kullanma isteği uyandırmasında büyük oranda etkili olmaktadır. Dikkat çekici, ilgi uyandıran ve bu ilgiyi reklam boyunca sürekli kılan, ürün ya da hizmetin satın alınması veya kullanılmasına yönelik istek uyandıran ve bu yönde tüketiciyi satın alma işlemine iten reklam kampanyaları, ürün veya hizmetin pazar payını arttırmak üzerinde belirleyici olmaktadır.

## 3. Fiyatlandırma

Fiyatlandırma, pazarlama yöneticisinin pazarlama programının etkinliğini sağlamak için üzerinde durması gereken önemli faaliyetlerden birisidir. İşletmeler, fiyat politikalarını belirlerken koruyucu, ödüllü, imaj yaratan, pazarın kaymağını alma gibi yüksek fiyat stratejileri yanında, pazara nüfuz etme, pazara girişleri engelleme, tutundurmaya yönelik, pazardan kovma ve dizginleme gibi düşük fiyat stratejilerini de uygulayabilmektedir. Çalışmaya konu olan GSM operatörleri açısından ele aldığımızda, fiyatlandırma; aynı GSM'le görüşme, farklı GSM ve sabit hatlarla görüşme ile WAP/GPRS fiyatları olmak üzere üç başlık altında toplanmaktadır.

### 3.1 Aynı GSM

Aynı GSM operatörlerindeki görüşmelerin fiyatlandırılmasını kapsamaktadır.

### 3.2 Farklı

Aynı GSM operatörleri arasında yapılan görüşmelerin dışındaki tüm görüşme türlerinin fiyatlandırılmasını kapsamaktadır.

### 3.3 WAP/GPRS fiyatı

GSM operatörlerinin WAP/GPRS uygulamaları için belirledikleri fiyatlandırmaları kapsamaktadır.

## 4. Şebeke

Telekomünikasyon iki kullanıcı arasında ses, görüntü ya da veri akışıdır. Bu akışı sağlamak için iki nokta arasında telekomünikasyon şebekesi kurulmuş olmalıdır. Telekomünikasyon için kurulan bu şebeke GSM operatörlerini kullanan müşteriler üzerinde rol oynamaktadır. Bu etki iki alt başlık olarak belirlenmiştir.

### 4.1 Çekim alanı

GSM operatörlerinin kurmuş oldukları telekomünikasyon şebekesinin kapsadığı alan ve kullanıcıların bu alanda şebeke bulamama gibi bir iletişim sorunuyla ne kadar az karşılaştıkları, GSM operatörlerini tercih etmeleri üzerinde etkili olmaktadır.

### 4.2 Şebeke problemleri

Aktif kullanıcıların almış oldukları hatları kullanırken yaşamış oldukları ses iletim problemi, gönderilen mesajların ulaşmaması... v.b. teknik problemlerle ne kadar az karşılaştıklarının GSM operatörlerini tercih edilmesini etkilediği ve pazar payı üzerinde etkili olduğu belirlenmiştir.

Çalışmaya konu olan modelde kullanılacak kriterler belirlendikten sonra, bu kriterlerin karşılaştırılması olarak değerlendirilerek, model içindeki görece öncelik değerlerinin bulunması için bir anket formu hazırlanmıştır (Bkz. Ek). Anket formunun güvenilirlik ve geçerliliği SPSS paket programı vasıtasıyla test edilmiştir. Oluşturulan anket formu, GSM operatörü kullanıcılarından oluşan 100 kişilik karma bir gruba uygulanmış bunlardan 76 tanesi uygun bulunarak değerlendirilmiştir. Bu grup içerisinde Marmara böl-

gesinde bulunan kişiler yer almakta fakat görüşme yaptıkları bölgeler çeşitlilik göstermektedir. Bu çeşitliliği sağlamada ankete katılan üniversite öğrencileri grubunun büyük bir katkısı olmuştur.

Anketlerin doldurulması ve değerlendirilmesinde kullanılan puanlama skalası, Thomas Saaty tarafından önerilen 1-9 skalasıdır. Uygulanan anket sonucu elde edilen değerlendirmeler ikili karşılaştırma esasına dayalı olarak yapılandırıldıklarından hem AHP hem de ANP yöntemleri için kullanılmaktadır.

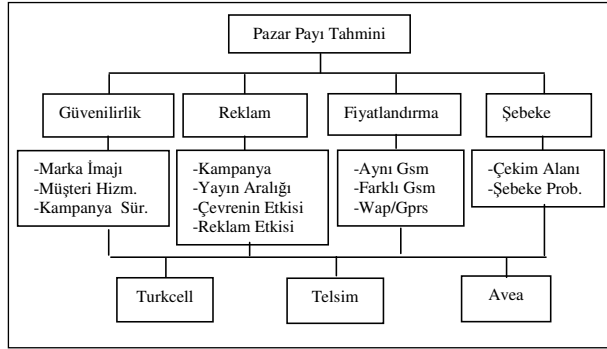
Anket kişilere yüz yüze uygulanmış, karşılaştırmalı değerlendirmede, hangi etmenin daha önemli olduğu sorulmuş ve önem değerinin derecesi belirlenmiştir. Belirlenen bu verilerin geometrik ortalamaları alınıp karşılaştırma skalasına göre değerleri tespit edilmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda tüm ikili karşılaştırma matrislerinde tutarsızlık oranının kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğu görülmüştür.

Bir sonraki aşamada, belirlenen etmenler analiz edildikleri AHP ve ANP yöntemlerinde kullanılmak üzere her bir yöntemin gerektirdiği biçime uygun olarak ele alınmıştır. Veriler, AHP için hiyerarşik yapıda tasarlanırken, ANP için kümeler şeklinde düzenlenmiştir.

### 3.1 AHP Yaklaşımı ile GSM Operatörleri Pazar Paylarının Tahmini

GSM operatörlerinin pazar paylarının tahmin edilmesinde, operatörlerin pazar paylarına etki eden ana kriterlerin reklam, güvenilirlik, fiyatlandırma, şebeke olarak ele alınması gerektiği ortaya çıkmıştır. Ancak, problemin dikkate alınması gereken bu dört kriterden herhangi biriyle değerlendirilmesinin yeterli olmayacağı ve elde edilmesi amaçlanan hedef doğrultusunda her dört kriterin de göz önünde bulundurulması gerektiği açıktır. Yapılması gereken en doğru yaklaşım; bu dört temel bakış açısını tüm alt kriterleriyle birlikte ele alarak hiç birini atlamadan ve karar vericiyi her kriter açısından tatmin edecek bir yaklaşımın kullanılmasıdır. Bu tip problemlerin çözümünde, geliştirilmiş modern çok amaçlı karar verme tekniklerinden AHP yöntemi tercih edilerek karar sorununa adapte edilmiştir.

Bu amaçla öncelikle kriterlerin hiyerarşik bir yapıya oturtulması ve bu hiyerarşinin en alt seviyesinde de alternatiflerin birbiriyle karşılaştırılmak üzere yapıya dahil edilmesi gerekmektedir (Bkz. Şekil 3.1).



Şekil 3.1 Karar Problemine Ait Hiyerarşik Yapı

Hiyerarşik yapının oluşturulmasından sonra, üçüncü bölümde bahsedilen anket sonuçlarından yararlanılarak, çözüm için gerekli ikili karşılaştırmalar yapılmıştır.

Problemin çözümlenmesi aşamasında Saaty tarafından geliştirilen Expert Choice 8.0 paket programından yararlanılmıştır [12]. Hiyerarşik seviyelerin her biri için programa veri girişinde kullanılan ikili karşılaştırma matrislerine örnekler Tablo 3.1, Tablo 3.2 ve Tablo 3.3'te görülmektedir.

AHP metodunun uygulanması sırasında Expert Choice paket programına tüm ikili karşılaştırma matrislerinin girilmesi sonucu; kriter, alt kriter ve alternatiflere ait elde edilen sonuç görelî önem değerleri Tablo 3.4' de verilmiştir.

Tablo 3.1 Pazar Payı Tahmini İçin Ana Kriter İkili Karşılaştırma Matrisi

PAZAR PAYI TAHMİNİ (Hedef)	Güvenilirlik	Reklam	Fiyatlandırma	Şebeke
Güvenilirlik	1	4	3	3
Reklam	0,25	1	1	0,333
Fiyatlandırma	0,333	1	1	1
Şebeke	0,333	3	1	1

Tablo 3.2 Reklam Ana Kriteri İçin Alt Kriter İkili Karşılaştırma Matrisi

REKLAM	Kampanya	Yayın Aralığı	Çevrenin Etkisi	Reklam Etkisi
Kampanya	1	5	0,333	1
Yayın Aralığı	0,2	1	0,125	0,2
Çevrenin Etkisi	3	8	1	3
Reklam Etkisi	1	5	0,333	1

Tablo 3.3 Reklam Etkisi Alt Kriteri İçin Alternatif İkili Karşılaştırma Matrisi

REKLAM ETKİSİ	Turkcell	Telsim	Avea
Turkcell	1	6	0,5
Telsim	0,167	1	0,143
Avea	2	7	1

Tablo 3.4 Kriter, Alt Kriter ve Alternatiflere Ait Sonuç Görelî Önem Değerleri

	Alternatifler	Turkcell (0.577)	Telsim (0.214)	Avea (0.208)
Güvenilirlik (0.487)	İmaj ( $W_1$ ) (0.276)	0,217	0,041	0,018
	Müşteri hizmetleri ( $W_2$ ) (0.115)	0,083	0,020	0,012
	Kampanya sürekliliği ( $W_3$ ) (0.096)	0,019	0,047	0,030
Reklam (0.109)	Kampanya ( $W_4$ ) (0.022)	0,002	0,016	0,004
	Yayın aralığı ( $W_5$ ) (0.006)	0,002	0,000	0,004
	Çevrenin etkisi ( $W_6$ ) (0.053)	0,042	0,004	0,007
	Reklamın etkisi ( $W_7$ ) (0.028)	0,010	0,002	0,016
Fiyatlandırma (0.213)	Aynı GSM ( $W_8$ ) (0.135)	0,034	0,034	0,067
	Farklı ( $W_9$ ) (0.060)	0,018	0,010	0,032
	WAP/GPRS fiyatı ( $W_{10}$ ) (0.018)	0,004	0,010	0,004
Şebeke (0.191)	Çekim alanı ( $W_{11}$ ) (0.128)	0,098	0,021	0,009
	Şebeke problemleri ( $W_{12}$ ) (0.063)	0,049	0,009	0,005

Problemin ele alınışı açısından ulaşılmak istenen sonuç değerleri ayrıca görmek için 3 alternatifin çözüme etkin ağırlıkları Tablo 3.5’de gösterilmiştir.

**Tablo 3.5** Alternatiflerin Çözüme Etkin Ağırlıkları

TURKCELL	_____	(0,577)
TELSİM	_____	(0,214)
AVEA	_____	(0,208)

### 3.2 ANP Yaklaşımı ile GSM Operatörleri Pazar Paylarının Tahmini

Çalışmanın ilk aşaması daha önceden belirlediğimiz kriterlerin kümelenmesidir. Bu nedenle öncelikle belirlenen etmenlerin birbirleri ile paralel olanların tespiti yapılmıştır. Bu süreçte zorlayıcı durum kriterlerin doğru biçimde sınıflandırılması ve bu kriterler için doğru adlandırılmalarının yapılmasıdır. Bileşen isimlerinin anlatılmak istenileni iyi şekilde yansıtması ve kriterlerin bileşenler içerisinde sınıflandırılması çözüm süreci açısından oldukça önemlidir. Bu nedenle daha önce AHP yöntemi için hiyerarşik modeli oluşturulan yapıdaki ana kriterler bileşenler olarak, alt kriterler ise

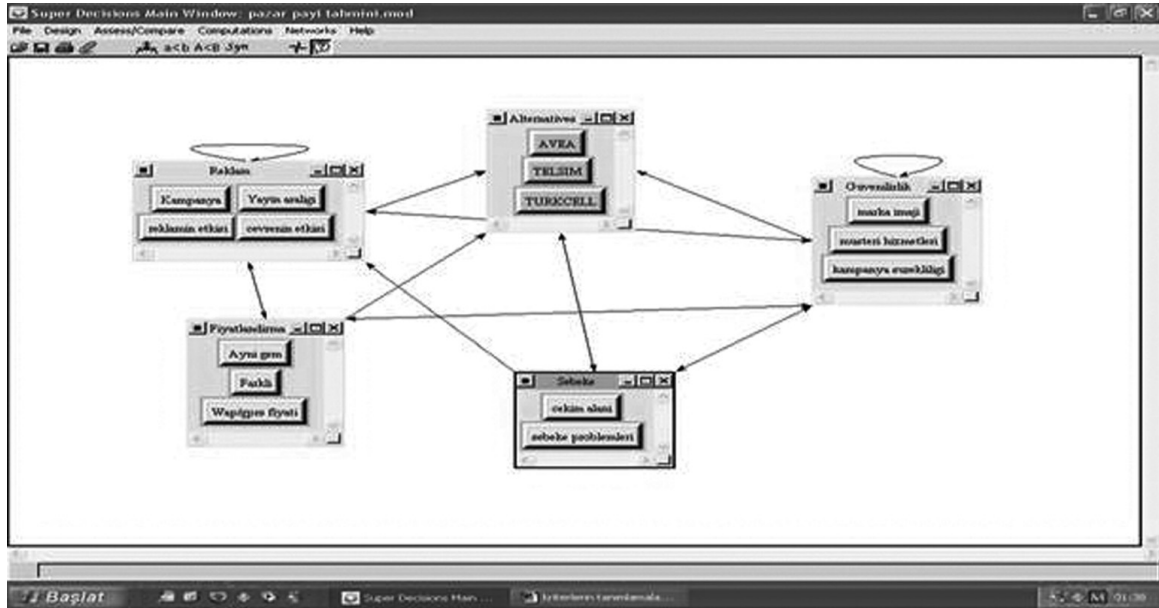
elemanlar olarak ele alınmış ve ANP yöntemi için karar modeli elde edilmiştir.

Uygulamada kullanılacak bileşen ve elemanların tespitinden sonra aralarında bulunan etkileşimin belirlenmesi konusu gündeme gelmektedir. Bunun için kullanıcılar ile yapılan görüş alış veriş ve anketler neticesinde ilişki matrisi ortaya konmuştur. Bu çalışma sonucunda ANP yönteminin kullanılmasının gerekliliği belirlenen ilişkiler doğrultusunda net bir şekilde ortaya konmuştur. İlk olarak belirlenen etkileşimler yöntemin yönetilebilir olması açısından tekrar gözden geçirilip dolaylı ve çok az etkileşimin olduğu durumlar göz ardı edilmiştir. İlişkileri tespit edilen karar modeli ANP yöntemi ile karar vermek için hazırlanmış olan “super decisions” programı kullanılarak paket hazırlanmıştır.

Karar modelinde görülen bileşen ve elemanlar için kodlamalar kullanılmıştır. Bunlar;

Turkcell (X)  
Telsim (Y)  
Avea (Z)

**Güvenilirlik**  
Marka imajı (A1)



**Şekil 3.2** Karar Problemine Ait Ağ Yapısı Gösterimi



Müşteri hizmetleri(B1)  
Kampanyaların sürekliliği(C1)

**Reklam**

Kampanya(A2)  
Yayın aralığı(B2)  
Çevrenin etkisi(C2)  
Reklam etkisi(D2)

**Fiyatlandırma**

Aynı GSM (A3)  
Farklı (B3)  
WAP/GPRS fiyatı (C3)

**Şebeke**

Çekim alanı(A4)  
Şebeke problemleri(B4)

Karar problemi için oluşturulan ağ yapısının Super Decisions paket programından alınmış görüntüsü Şekil 3.2 üzerinde görülmektedir.

Karar modeli kurulduktan sonra modelin yapılandırılması aşaması gelir. Bu aşamada yapılması gereken işlem etmenlerin etkiledikleri kavrama göre ikili olarak karşılaştırılarak süper matrise yerleştirilmesi için öz vektörlerinin hesaplanmasıdır. Oluşturulan ilişkiler neticesinde tüm ikili kar-

**Tablo 3.6** Ağırlıklandırılmamış Süper Matris

	Z	Y	X	A3	B3	C3	A1	C1	B1	C2	A2	D2	B2	A4	B4
Z	0.000	0.000	0.000	0.500	0.539	0.209	0.066	0.311	0.102	0.131	0.193	0.582	0.649	0.068	0.084
Y	0.000	0.000	0.000	0.250	0.163	0.549	0.148	0.493	0.172	0.076	0.701	0.069	0.072	0.162	0.147
X	0.000	0.000	0.000	0.250	0.297	0.240	0.785	0.196	0.726	0.793	0.106	0.348	0.279	0.770	0.769
A3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.582	0.582	0.000	0.400	0.455	0.000	0.000	0.000	0.000
B3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.309	0.309	0.000	0.400	0.455	0.000	0.000	0.000	0.000
C3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.109	0.109	0.000	0.200	0.091	0.000	0.000	0.000	0.000
A1	0.000	0.000	0.000	1.000	1.000	1.000	0.000	0.249	1.000	0.750	0.833	1.000	1.000	1.000	0.750
C1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.250	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
B1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.750	0.000	0.000	0.167	0.000	0.000	0.000	0.250
C2	0.000	0.000	0.000	0.750	0.800	0.500	1.000	0.676	1.000	0.000	0.669	1.000	0.249	1.000	1.000
A2	0.000	0.000	0.000	0.250	0.200	0.500	0.000	0.193	0.000	0.571	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
D2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.069	0.000	0.286	0.243	0.000	0.750	0.000	0.000
B2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.063	0.000	0.143	0.088	0.000	0.000	0.000	0.000
A4	0.500	0.750	0.667	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
B4	0.500	0.250	0.333	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

**Tablo 3.7** Ağırlıklandırılmış Süper Matris

	Z	Y	X	A3	B3	C3	A1	C1	B1	C2	A2	D2	B2	A4	B4
Z	0.000	0.000	0.000	0.206	0.223	0.086	0.014	0.023	0.006	0.008	0.012	0.045	0.050	0.033	0.040
Y	0.000	0.000	0.000	0.103	0.067	0.227	0.033	0.036	0.009	0.005	0.043	0.005	0.005	0.078	0.070
X	0.000	0.000	0.000	0.103	0.123	0.099	0.173	0.014	0.042	0.049	0.007	0.027	0.022	0.369	0.368
A3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.138	0.046	0.000	0.080	0.091	0.000	0.000	0.000	0.000
B3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.074	0.025	0.000	0.080	0.091	0.000	0.000	0.000	0.000
C3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.026	0.009	0.000	0.040	0.018	0.000	0.000	0.000	0.000
A1	0.000	0.000	0.000	0.327	0.327	0.327	0.000	0.166	0.518	0.129	0.144	1.216	0.216	0.458	0.344
C1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.043	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
B1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.499	0.000	0.000	0.028	0.000	0.000	0.000	0.115
C2	0.000	0.000	0.000	0.195	0.207	0.129	0.542	0.122	0.141	0.000	0.379	0.707	0.177	0.063	0.063
A2	0.000	0.000	0.000	0.065	0.052	0.129	0.000	0.035	0.000	0.323	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
D2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.012	0.000	0.162	0.137	0.000	0.530	0.000	0.000
B2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011	0.000	0.081	0.050	0.000	0.000	0.000	0.000
A4	0.500	0.750	0.667	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
B4	0.500	0.250	0.333	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.283	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

şılaştırma matrisleri super decisions programına girildiği takdirde program öz vektör hesabını yapıp ağırlıklandırılmamış süper matrisi oluşturduktan sonra süper matrisi ağırlıklandırarak limit matrisi hesaplamaktadır.

Çalışmaya konu olan ANP karar modelinde bileşenler arasındaki ilişkiler belirlendikten sonra belirlenen bu ilişkiler doğrultusunda bileşenlerin karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi aşamasına geçilmiştir. Bu aşamada 3. bölümde anlatılmış olan anket sonuçlarından yararlanılmıştır.

rılmış matris (weighted matrix) ve limit matris (limit matrix) elde edilmiştir. Çalışma için elde edilen bu değerler Tablo 3.6 Tablo 3.7 ve Tablo 3.8'de gösterilmiştir.

Tablo 3.9'da Superdecisions paket programından elde edilen sonuçlara göre; Avea, Turkcell ve Telsim için ANP yaklaşımı ile ortaya konulan pazar payı tahminlerinin, Avea için %17,294, Turkcell için %64,559 ve Telsim için %18,147 şeklinde olduğu görülmektedir [22, 23, 25, 26].

**Tablo 3.8** Limit matris

	Z	Y	X	A3	B3	C3	A1	C1	B1	C2	A2	D2	B2	A4	B4
Z	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033	0.033
Y	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035	0.035
X	0.124	0.124	0.124	0.124	0.124	0.124	0.124	0.124	0.124	0.124	0.124	0.124	0.124	0.124	0.124
A3	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045
B3	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034	0.034
C3	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013	0.013
A1	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170	0.170
C1	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008	0.008
B1	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014	0.014
C2	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189	0.189
A2	0.068	0.068	0.068	0.068	0.052	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068	0.068
D2	0.050	0.050	0.050	0.050	0.000	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
B2	0.019	0.019	0.019	0.019	0.000	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019	0.019
A4	0.126	0.126	0.126	0.126	0.000	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126	0.126
B4	0.071	0.071	0.071	0.071	0.000	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071	0.071

ANP için belirlenmiş olan ilişkiler doğrultusunda gerekli ikili karşılaştırmalar programa girildikten sonra hesaplamalar (computations) menuyu kullanarak bileşen matrisi (cluster matrix), ağırlıklandırılmamış matris (unweighted matrix), ağırlıklandırılmış matris (weighted matrix) ve limit matrisi (limit matrix) hesaplanmıştır.

**Tablo 3.9** GSM Operatörlerinin Pazar Payı için ANP Sonuçları

TURKCELL	_____	(0,645593)
TELSİM	_____	(0,181467)
AVEA	_____	(0,172940)

### 3.3 Hadamard Çarpımı

Elde edilen tahmini sonuçların gerçek pazar payı değerleri ile karşılaştırılması ve bu sonuçların gerçek sonuçlara ne denli yaklaşmış olduğunun ortaya çıkarılması için Hadamard çarpımı kullanılmıştır [9].

**Tablo 3.10** GSM Operatörlerinin Gerçek Pazar Payı Sonuçları

TURKCELL	_____	(0,644628)
TELSİM	_____	(0,192837)
AVEA	_____	(0,162534)

GSM operatörlerinin gerçek pazar payları çalışma dönemine ait olan her bir operatörün abone sayısı üzerinden elde edilmiştir.[24] Elde edilen bu veriler Tablo 3.10'da gösterilmektedir.

Hadamard çarpımının gerçekleştirilebilmesi için gerçek pazar payı değerleri ve tahmini değerler kendi içlerinde ayrı ayrı ele alınarak ağırlıklandırılmış, iki farklı ikili karşılaştırma matrisi elde edilmiştir. Sonrasında ise tahmini pazar paylarından elde edilen ağırlıklandırılmış matrisin transpozesi alınmıştır.

<b>Gerçek veriler</b>	<b>Ağırlıklandırılmış matris</b>
$\begin{array}{ c } \hline X1 \\ \hline Y1 \\ \hline Z1 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c c c c } \hline X1/X1 & X1/Y1 & X1/Z1 & \\ \hline Y1/X1 & Y1/Y1 & Y1/Z1 & \\ \hline Z1/X1 & Z1/Y1 & Z1/Z1 & \\ \hline \end{array}$
<b>Tahmini veriler</b>	<b>Tahmini veriler için transpozesi alınmış ikili karşılaştırma matrisi</b>
$\begin{array}{ c } \hline X2 \\ \hline Y2 \\ \hline Z2 \\ \hline \end{array}$	$\begin{array}{ c c c c } \hline X2/ X2 & Y2/ X2 & Z2/ X2 & \\ \hline X2/ Y2 & Y2/ Y2 & Z2/ Y2 & \\ \hline X2/ Z2 & Y2/ Z2 & Z2/ Z2 & \\ \hline \end{array}$

Bu işlemden sonra elde edilen iki matrisin satır ve sütunlarında yer alan değerler bire bir çarpılarak yeni bir matris oluşturulmuştur.

Bu noktadan sonra yapılan işlem ise tüm değerlerin toplamının alınıp aritmetik ortalamasının bulunması şeklindedir.

**Hadamard çarpımı**

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline X1/X1 * X2/ X2 & X1/Y1 * Y2/ X2 & X1/Z1 * Z2/ X2 & \\ \hline Y1/X1 * X2/ Y2 & Y1/Y1 * Y2/ Y2 & Y1/ Z1 * Z2/ Y2 & \\ \hline Z1/X1 * X2/ Z2 & Z1/Y1 * Y2/ Z2 & Z1/ Z1 * Z2/ Z2 & \\ \hline \end{array}$$

**Satır Toplamları**

$$\begin{array}{l} X1/X1 * X2/ X2 + X1/Y1 * Y2/ X2 + X1/Z1 * Z2/ X2 \\ Y1/X1 * X2/ Y2 + Y1/Y1 * Y2/ Y2 + Y1/ Z1 * Z2/ Y2 \\ Z1/X1 * X2/ Z2 + Z1/Y1 * Y2/ Z2 + Z1/ Z1 * Z2/ Z2 \end{array}$$

$$SCI = (X1/X1 * X2/ X2 + X1/Y1 * Y2/ X2 + X1/Z1 * Z2/ X2 + Y1/X1 * X2/ Y2 + Y1/Y1 * Y2/ Y2 + Y1/ Z1 * Z2/ Y2 + Z1/X1 * X2/ Z2 + Z1/Y1 * Y2/ Z2 + Z1/ Z1 * Z2/ Z2) / 9$$

Hadamard çarpımından elde edilen SCI değerinin 1'e yakın olması tahmini verilerin gerçeği yansıttığının ifadesidir.

**3.3.1 AHP İçin Hadamard Çarpımı İşlemi**

Gerçek veriler için ağırlıklandırılmış ikili karşılaştırma matrisi ;

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 0,644628 & (X1) & 1 & 3,342857 & 3,966102 \\ \hline 0,192837 & (Y1) & 0,299145 & 1 & 1,186441 \\ \hline 0,162534 & (Z1) & 0,252137 & 0,842857 & 1 \\ \hline \end{array}$$

Tahmini veriler için transpozesi alınmış ikili karşılaştırma matrisi;

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 0,577 & (X2) & 1 & 0,370884 & 0,360485 \\ \hline 0,214 & (Y2) & 2,696262 & 1 & 0,971963 \\ \hline 0,208 & (Z2) & 2,774038 & 1,028846 & 1 \\ \hline \end{array}$$

İki matrisin satır ve sütunlarında yer alan değerlerin çarpım sonuçları;

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 1 & 1,239812 & 1,429721 & \\ \hline 0,806574 & 1 & 1,153176 & \\ \hline 0,699437 & 0,86717 & 1 & \\ \hline \end{array}$$

Hesaplanan yeni matrisin tüm değerlerinin toplamının aritmetik ortalaması alındığında elde edilen sonuç; 1,021766'dir.

**3.3.2 ANP İçin Hadamard Çarpımı İşlemi**

Gerçek veriler için ağırlıklandırılmış ikili karşılaştırma matrisi;

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 0,644628 & & 1 & 3,342857 & 3,966102 \\ \hline 0,192837 & & 0,299145 & 1 & 1,186441 \\ \hline 0,162534 & & 0,252137 & 0,842857 & 1 \\ \hline \end{array}$$

Tahmini veriler için transpozesi alınmış ikili karşılaştırma matrisi;

$$\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 0,645593 & & 1 & 0,281086 & 0,267878 \\ \hline 0,181467 & & 3,557633 & 1 & 0,953011 \\ \hline 0,17294 & & 3,733046 & 1,049306 & 1 \\ \hline \end{array}$$

İki matrisin satır ve sütunlarında yer alan değerlerin çarpım sonuçları;

$$\begin{vmatrix} 1 & 0,93963 & 1,06243 \\ 1,064249 & 1 & 1,130691 \\ 0,941238 & 0,884415 & 1 \end{vmatrix}$$

Hadamard çarpımı sonucu elde edilen değer 1'e yakın olması tahmini verilerin gerçeği yansıttığının ifadesidir. Yapılan işlemler sonucu bulunan değer 1,002517 olması ANP çözümüyle elde ettiğimiz tahmini değerlerin gerçek değerlere son derece yakın olduğu ve iyi şekilde yansıttığını göstermektedir.

ANP ve AHP yöntemleri ile elde ettiğimiz pazar payı tahminleri birbiriyle kıyaslandığında ANP'nin gerçek verileri daha iyi temsil ettiği söylenebilmektedir.

#### 4. SONUÇ

Çalışma kapsamında Türkiye'de hizmet veren GSM operatörlerinin pazar payları AHP ve ANP yaklaşımları ile ele alınarak pazar paylarına etki eden kriterler doğrultusunda bir hiyerarşik model ve bir de ağ modeli oluşturulmuştur. Bu tür karmaşık bir model için iki yöntemin gerçeği nasıl ortaya koyabildiği incelenmiştir.

Çalışmada oluşturulmuş olan karar modelleri, bu operatörlerin seçiminde kullanıcıların fikirleri bir araya getirilerek, belirlenen kriterler doğrultusunda modellere yerleştirilmiştir.

Uygulamada incelenen konu pazar payı tahmini olduğundan GSM operatörlerinin uyguladıkları kampanyalar, fiyatlandırma politikaları, yaşanan şebeke problemleri gibi konular üzerine gidilerek kullanıcıların üzerinde bu operatörlerin bıraktıkları etkiler dikkate alınmış ve bu doğrultuda çözümler gerçekleştirilmiştir.

AHP ve ANP yöntemleri ile elde edilen sonuçların birbirleri ile kıyaslanabilmesi için Hadamard çarpımı kullanılmıştır. Hadamard çarpımı sonucu elde edilen değer 1'e yakın olması tahmini verilerin gerçeği yansıttığının ifadesidir. Bu sayede hangi yöntemin daha iyi sonuç verdiğini anlamak mümkün olacaktır. Bu çarpımla, gerçek pazar payları ile her iki yöntemle de elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir. Ortaya çıkan sonuçlar AHP yöntemi için 1,021766 ve ANP

yöntemi için ise 1,002517 olarak tespit edilmiştir. Sonuçlara bakıldığında her iki sonucun da 1'e yakın olduğu fakat az bir farkla ANP yönteminin daha çok gerçek verilere yaklaştığı görülmüştür.

Kurulan modellere ve ilişkilere bakıldığında, ilişkilerin yönü, çeşitliliği ve karmaşıklığı açısından karar probleminin yöntemlere aktarılış ve temsil edilmişleri dikkate alındığında ANP yönteminin gerçek hayata daha fazla uyum göstermesi ve çıkan sonuçların da gerçek pazar paylarına daha yakın olmasından dolayı mevcut karar problemi için ANP yönteminin kullanımı tercih edilmiştir.

#### KAYNAKÇA

1. A.R. Blair, R. Nachtman, T.L. Saaty, ve R. Whitaker, 2002. "Forecasting the Resurgence of the US Economy in 2001: An Expert Judgment Approach". Socio-Economic Planning Sciences, Vol:36, pp.77-91.
2. A. Öner ve F. Ülengin, 1995. "Silah Seçiminde AHP Yaklaşımı". I. Sistem Mühendisliği ve Savunma Uygulamaları Sempozyumu, Bildiriler-I. Kara Harp Okulu Kültür Sitesi, s. 1109-1122, Ankara.
3. B. Pamukçu, 2003. "Analitik Ağ Süreci ve Bir Uygulama" Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
4. D. Bayraktar ve S. Gözlü, 1997. "Tekstil İmalat Firmalarında Teknoloji Seçimi İçin Analitik Hiyerarşik Yaklaşımı". İ.T.Ü. İşletme Fakültesi, Maçka-İstanbul.
5. E. Manisalı ve A. Paksoy, 1997. "İstanbul Metrosunun Çok Amaçlı Değerlendirilmesi". Endüstri Mühendisliği Dergisi, Cilt : 8, Sayı : 5/6.
6. M.P. Niemira ve T.L. Saaty, 2004. "An Analytic Network Process Model for Financial-Crisis Forecasting". International Journal of Forecasting, Vol: 20, pp. 573-587.
7. P.T. Harker ve L.G. Vargas, 1987. "The Theory of Ratio Scale Estimation: Saaty's Analytic Hierarchy Process". Management Science, Vol. 33, pp.1383-1403.
8. Ş. Kocakalay, M. Sağır Özdemir ve A. Işık, 2004. "Analitik Serim Süreci İle Pazar Payı Tahmini". YA/EM XXIV. Ulusal Kongresi, Çukurova-Adana
9. Ş. Burnaz, Y.İ. Topçu, 2005. "A Multi-Criteria Decision Model for Turkish Soft Drink Industry". ISAHP 2005, Honolulu, Hawaii, July 8-10, 2005.
10. T.L. Saaty, 1986a. "Decision Making for Leaders University of Pittsburgh". p.23. Pittsburgh.
11. T.L. Saaty, 1990b. "How To Make A Decision: The Analytic Hierarchy Process". European Journal of Operational Research, Vol. 48, pp. 9-26.

12. T. L. Saaty, 1992. "Expert Choice, Software Package, Version:8.0, Wharton School of Business, USA
13. T.L. Saaty, 1994. "Fundamentals of Decisions Making and Priority Theory With The Analytic Hierarchy Process", RWS Publ., Pittsburg.
14. T.L. Saaty, 1996. "The Analytic Network Process: Decision Making With Dependence and Feedback." RWS Publ., Pittsburg.
15. T.L. Saaty, 1999. Fundamentals of The Analytic Network Process, [www.isahp2003.net/menus/about\\_ahp/japananp.pdf](http://www.isahp2003.net/menus/about_ahp/japananp.pdf)
16. T.L. Saaty, 2003. "The Seven Pillars of The Analytic Hierarchy Process", in [www.creativedecisions.com](http://www.creativedecisions.com)
17. T. Tok, 2000. "Dökme Yük Gemisi Seçiminde Çok Ölçütlü Karar Analizi". KOÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi ( yayınlanmamış ), Kocaeli.
18. Türkiye Vakıflar Bankası T.A.D. Planlama ve İktisadi Araştırmalar Grup Yönetmeliği (2001), Telekomünikasyon Sektörü, Sektör Araştırma Serisi no:25
19. Y. İ. Topçu, 2000. "Çok Ölçütlü Sorun Çözümüne Yönelik Bir Bütünleşik Karar Destek Modeli" Yayınlanmamış Doktora Tezi, I.T.U. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
20. Y. Yuluğkural, 2001. Kocaeli'nde Deprem Sonrası Yerleşim Sorununa Çok Ölçütlü Yaklaşım. KOÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi (yayınlanmış), Kocaeli.
21. Z. Aladağ ve S. Ulusoy, 1995. " Lastik Sektöründe Analitik Hiyerarşi Yöntemi ile Ürün Geliştirme Sürecinin İncelenmesi ". I. Sistem Mühendisliği ve Savunma Uygulamaları Sempozyumu, Bildiriler-I. Kara Harp Okulu Kültür Sitesi, s. 673-684, Ankara
22. <http://www.superdecisions.com>
23. <http://www.avea.com.tr>
24. <http://www.sabah.com.tr/2005/03/26/eko108.html>
25. <http://www.telsim.com.tr>
26. <http://www.turkcell.com.tr>

#### EK: ANKET FORMU

Aşağıdaki soru formu Türkiye'deki GSM operatörlerinin (telsim , turkcell , avea) pazar paylarını etkileyen etmenlerin ortaya konması ve bunların firmalar üzerindeki etkilerinin saptanması amacıyla hazırlanmıştır.

Çalışmanın güvenilirliği açısından soruların eksiksiz olarak cevaplanması gerekmektedir.

Çalışmaya ayırdığınız zaman ve değerli katkılarınızdan dolayı teşekkür ederiz.

Daha önce yapmış olduğumuz çalışmalar neticesinde belirlemiş olduğumuz kriterlerin etki değerlerini belirlemeniz istenecektir.

Değerlendirmeyi yaparken kullanılacak puanlama skalası ve bu skalanın kullanımı ile ilgili genel bilgiler:

SAYISAL DEĞERLER	TANIM
1	Eşitlik
3	Az önemli (Az üstün olma hali)
5	Oldukça önemli (Oldukça üstün olma hali)
7	Çok önemli (Çok üstün olma hali)
9	Son derece önemli (Kesin üstün olma hali)
2,4,6,8	Ara değerler(iki sayının arasında kaldığınız durumlarda kullanılan sayılar)

**Örnek 1**

Eğer kriterleri karşılaştırırken iki kriterinde eşit öneme sahip olduğunu düşünüyorsanız ortadaki 1 sayısını işaretlemeniz gerekmektedir.

Reklam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Güvenilirlik
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--------------

**Örnek 2**

Eğer kriterleri karşılaştırırken sol taraftaki kriterin sağ taraftaki kriterine üstünlüğünün çok önemli olduğunu düşünüyorsanız sol taraftaki 7 sayısını işaretlemeniz gerekmektedir.

Reklam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Güvenilirlik
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--------------

**Örnek 3**

Eğer kriterleri karşılaştırırken sağ taraftaki kriterin sol taraftaki kriterine göre biraz daha fazla önemliden daha çok, fakat daha oldukça önemliden daha az önemli olduğunu düşünüyorsanız sağ taraftaki 4 sayısını işaretlemeniz gerekmektedir.

Reklam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Güvenilirlik
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--------------

1. Aşağıdaki kriterleri GSM operatörü seçimi yaparken sizin için önemlilik derecesine göre puanlayınız.

Reklam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Güvenilirlik
Reklam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiyatlandırma
Reklam	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Şebeke

Güvenilirlik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Fiyatlandırma
Güvenilirlik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Şebeke

Fiyatlandırma	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Şebeke
---------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--------

2. Güvenilirlik ana kriterine ait olan elemanlar kümesini güvenilirliğe olan etkisi bakımından değerlendiriniz

İmaj	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Müşteri Hizmetleri
İmaj	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kampanyanın Sürekliliği

Müşteri Hizmetleri	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kampanyanın Sürekliliği
--------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------------------

3. Reklam bileşenine ait olan elemanlar kümesini reklama olan etkisi bakımından değerlendiriniz.

Kampanya	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yayın aralığı
Kampanya	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Çevrenin Etkisi
Kampanya	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Reklamın Etkisi

Yayın aralığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Çevrenin Etkisi
Yayın aralığı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Reklamın Etkisi

Çevrenin Etkisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Reklamın Etkisi
-----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------------

4. Fiyatlandırma bileşenine ait olan elemanlar kümesini fiyatlandırmaya olan etkisi bakımından değerlendiriniz.

Aynı GSM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Farklı
Aynı GSM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Wap/Gprs Fiyatları

Farklı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Wap/Gprs Fiyatları
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--------------------

5. Şebeke bileşenine ait olan elemanlar kümesini şebekeye olan etkisi bakımından değerlendiriniz.

Çekim Alanı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Şebeke Problemleri
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--------------------

6. GSM operatörlerinin üzerinizde bıraktığı imaj açısından karşılaştırınız.

TURKCELL	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TELSİM
TURKCELL	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	AVEA

TELSİM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	AVEA
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------

7. GSM operatörlerinin verdikleri müşteri hizmetleri açısından bu operatörleri karşılaştırınız.

TURKCELL	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TELSİM
TURKCELL	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	AVEA

TELSİM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	AVEA
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------

8. GSM operatörlerinin yaptıkları kampanyaların sürekliliği bakımından bu operatörleri karşılaştırınız.

TURKCELL	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TELSİM
TURKCELL	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	AVEA

TELSİM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	AVEA
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------



9. GSM operatörlerinin yaptıkları kampanyalar bakımından bu operatörleri karşılaştırınız.

TURKCELL	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TELSİM
TURKCELL	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	AVEA

TELSİM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	AVEA
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------

10. GSM operatörü reklamlarının yayın aralıkları açısından bu operatörleri karşılaştırınız.

TURKCELL	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TELSİM
TURKCELL	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	AVEA

TELSİM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	AVEA
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------

11. GSM operatörü seçimi yaparken çevrenizin sizin üzerinizde bıraktığı izlenimler sonucunda bu operatörleri karşılaştırınız.

TURKCELL	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TELSİM
TURKCELL	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	AVEA

TELSİM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	AVEA
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------

12. GSM operatörlerinin tanıtım için başvurdukları reklamın üzerinizde bıraktığı etki bakımından bu operatörleri karşılaştırınız.

TURKCELL	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TELSİM
TURKCELL	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	AVEA

TELSİM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	AVEA
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------

13. GSM operatörlerini kullanırken karşılaşılan şebeke problemleri ile karşılaşılma sıklığına göre bu operatörleri karşılaştırınız.

TURKCELL	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	TELSİM
TURKCELL	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	AVEA

TELSİM	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	AVEA
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	------