

# BULANIK TOPSİS YÖNTEMİYLE TELEFON OPERATÖRLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

<sup>1</sup>İpek Nur Erkmen ve <sup>2</sup>Özer Uygun

<sup>1</sup>Karabük-Sakarya Ortak Program, Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği ABD,  
<sup>2</sup>Sakarya Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi

## Özet

Bu çalışmanın amacı, telefon operatörlerini kullanıcı görüşü esas alınarak bulanık TOPSİS yöntemiyle değerlendirilmesidir. İlk olarak değerlendirmede kullanılacak karar kriterleri belirlenmiştir. 9 kişi telefon operatörlerini değerlendirmiştir. Karar vericilerin dilsel değişkenleri, üçlü bulanık sayı sistemine dönüştürülmüştür. Bulanık TOPSİS uygulanmış ve telefon operatörleri yakınlık katsayılarına göre sıralanmıştır.

***Anahtar kelimeler: Bulanık TOPSİS, Çok Kriterli Karar Verme***

## Abstract

This aim of this study is to evaluate the telephone operators as means of fuzzy TOPSİS method by basing on user's opinion. The decision criteria to be used for evaluation stage were determined, then 9 people have evaluated telephone operators. Decision-makers of the linguistic variables are converted into Fuzzy-triple number system. Fuzzy TOPSİS method is used and telephone operators are sorted according to the calculated closeness coefficients.

***Keywords: Fuzzy-TOPSİS, Multiple Criteria Decision Making***

## 1-GİRİŞ

Karar verme, yaşamımızda sık karşılaştığımız bir olaydır. Bir olaya, olguya, seçime karar vermek oldukça karmaşıktır. Etkin ve verimli karar verme iyi bir yönetimin temel unsurlarından birisidir. Çünkü kararlar örgütün problemlerini nasıl çözümlediğini, kaynaklarını nasıl kullandığını ve hedeflerine nasıl ulaştığını gösterir (Daft,1991).

Bu çalışmada; ilk olarak bulanık TOPSİS yöntemine değinilmiştir, daha sonra telefon operatörü seçim uygulaması kısmı anlatılmıştır. En son kısımda ise çalışmadan çıkarılacak sonuçlar kısmına yer verilmiştir.

## 2-FUZZY(BULANIK) TOPSİS

Bu bölümde Chen (2000) tarafından geliştirilen Fuzzy TOPSIS yöntemi üzerinde durulacaktır. Fuzzy TOPSIS yöntemi, bulanık ortamlarda grup kararı vermede kullanılan, dilsel değişkenlerle yapılan değerlendirmelere üyelik fonksiyonu vererek sayısal hale getiren ve algoritması yardımıyla alternatiflerini değerlendirme imkanı sunan bir karar aracıdır Fuzzy TOPSIS yönteminin algoritması şöyledir (Chen, 2000: 5-6): Karar vericiler dilsel değişkenleri kullanarak karar kriterlerinin önem düzeyini ve bu kriterlere göre alternatifleri değerlendirirler. Değerlendirmede kullanılan dilsel değişkenler ile bu değişkenlerin üçgen fuzzy sayılar olarak karşılıkları Tablo 1 ve 2'deki gibidir.

**Tablo 1:Karar Kriterlerinin Önem Düzeyinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Dilsel Değişkenler İle Üçlü Bulanık Sayılar Olarak Karşılıkları**

ED	ÇOK DÜŞÜK	0,0	0,1	0,1
D	DÜŞÜK	0,0	0,1	0,3
OD	ORTA DÜŞÜK	0,1	0,3	0,5
O	ORTA	0,3	0,5	0,7
OY	ORTA YÜKSEK	0,5	0,7	0,9
Y	YÜKSEK	0,7	0,9	1,0
EY	EN YÜKSEK	0,9	0,9	1,0
ÇY	ÇOK YÜKSEK	0,9	1,0	1,0

**Tablo 2:Operatörlerin Değerlendirilmesinde kullanılan Dilsel Değişkenler İle Üçgen Bulanık Sayılar Olarak Karşılıkları**

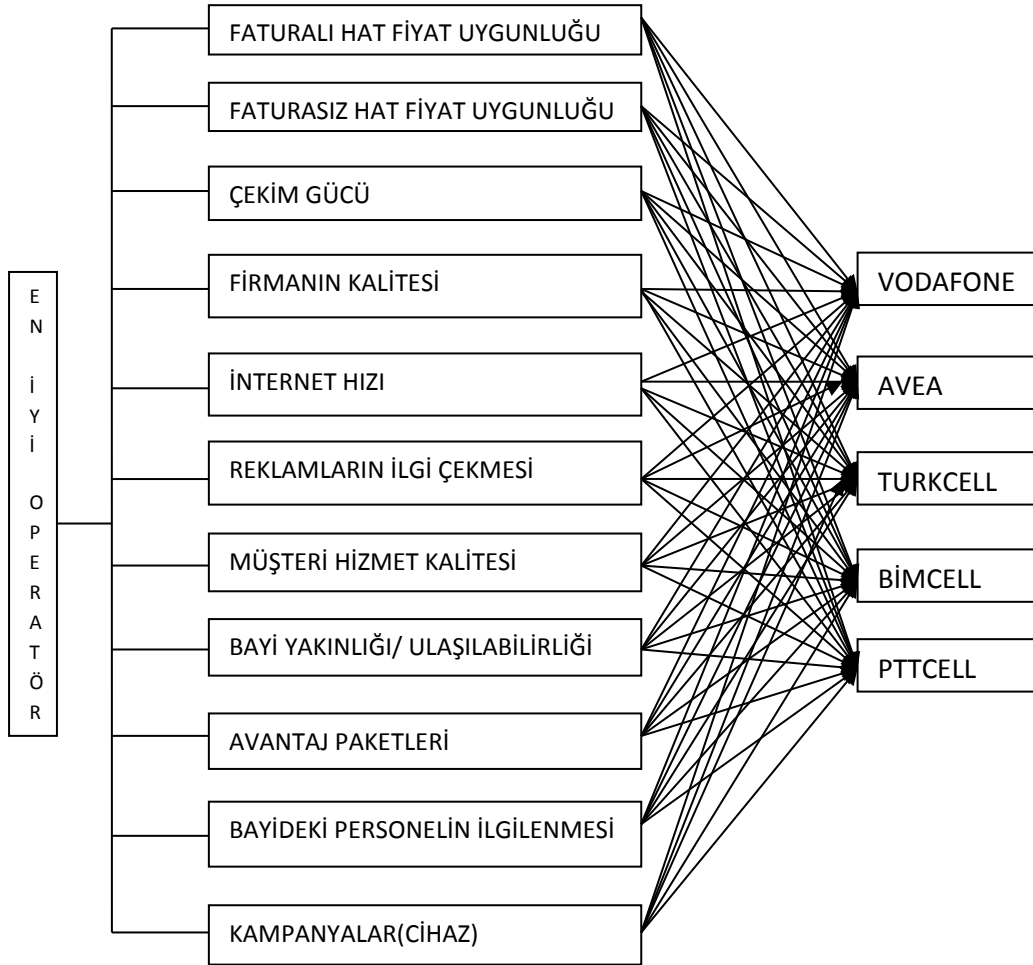
ÇZ	ÇOK ZAYIF	0	0	1
Z	ZAYIF	0	1	3
OZ	ORTA ZAYIF	1	3	5
O	ORTA	3	5	7
Oİ	ORTA İYİ	5	7	9
İ	İYİ	7	9	10
Çİ	ÇOK İYİ	9	10	10

Karar kriterinin önem ağırlıkları ve alternatiflerin kriter değerleri bulanık topsis yönteminin aşamalarıyla hesaplanır:

### 3-UYGULAMA

Uygulamayı günümüzde revaçta bulunan telefon operatörlerini; kullanıcılar, çevresinde kullanmış kişilerden duyular, yorumlar dikkate alınarak karar vericiler tarafından değerlendirildi. İlk olarak kriterleri ve değerlendirilecek olan operatörler seçildi, daha sonra değerlendirmeleri için karar vericilere tablolar hazırlandı alternatiflerin kriterlere göre karşılaştırılması ve alternatiflerin ağırlıkları olarak ve sunuldu. Dilsel olarak karar vericilerin verdiği notlar üçlü bulanık sayılara çevirildi ve bulanık topsis uygulandı.

Problemin hiyerarşisine baktığımızda;



Karar vericilerin dilsel değerlendirmeleri;

**Tablo 3: KV1'in Değerlendirmesi**

	FATURALI HAT FİYAT UYGUNLUĞU	FATURASIZ HAT FİYAT UYGUNLUĞU	ÇEKİM GÜCÜ	FİRMANIN KALİTESİ	İNTERNET HIZI	REKLAMLARIN İLĞİ ÇEKMESİ	MÜŞTERİ HİZMET KALİTESİ	BAYİ YAKINLIĞI/ ULAŞIM	AVANTAJ PAKETLERİ	BAYİDEKİ PERSONELİN İLGİLENMESİ	KAMPANYA (CİHAZ)
VODAFONE	Oİ	OZ	İ	Çİ	İ	Çİ	İ	Oİ	Oİ	Oİ	O
AVEA	İ	İ	Z	O	Z	O	OZ	O	O	O	OZ
TURKCELL	Z	OZ	Çİ	İ	Çİ	İ	İ	Oİ	Oİ	Oİ	İ
BİMCELL	Çİ	İ	Z	O	Z	O	İ	İ	O	İ	ÇZ
PTTCELL	O	O	ÇZ	O	ÇZ	ÇZ	OZ	Oİ	OZ	OZ	ÇZ

**Tablo 5: Karar vericilerin verdikleri değerlerinin üçlü bulanık sayıları**

	KARAR VERİCİLERİN NOTLARI												ORT																					
	ALTERNATİFLER	KV1			KV2			KV3			KV4					KV5			KV6			KV7			KV8			KV9						
FATURALI HAT FİYAT UYGUNLUĞU(C1)	VODAFONE	5	7	9	7	9	10	5	7	9	7	9	10	5	7	9	9	10	10	7	9	10	3	5	7	0	1	3	5,33	7,11	8,56			
	AVEA	7	9	10	5	7	9	3	5	7	7	9	10	7	9	10	9	10	10	7	9	10	7	9	10	0	1	3	5,78	7,56	8,78			
	TURKCELL	0	1	3	0	1	3	1	3	5	3	5	7	3	5	7	0	1	3	9	10	10	3	5	7	0	0	1	2,11	3,44	5,11			
	BİMCELL	9	10	10	9	10	10	5	7	9	7	9	10	0	1	3	3	5	7	3	5	7	3	5	7	9	10	10	3	5	7	5,33	6,89	8,11
	PTTCELL	3	5	7	7	9	10	1	3	5	7	9	10	1	3	5	3	5	7	5	7	9	9	10	10	3	5	7	4,33	6,22	7,78			
FATURASIZ HAT FİYAT UYGUNLUĞU(C2)	VODAFONE	1	3	5	3	5	7	7	9	10	7	9	10	7	9	10	9	10	10	9	10	10	7	9	10	0	1	3	5,56	7,22	8,33			
	AVEA	7	9	10	3	5	7	9	10	10	7	9	10	9	10	10	9	10	10	7	9	10	7	9	10	0	1	3	6,44	8	8,89			
	TURKCELL	1	3	5	1	3	5	7	9	10	3	5	7	5	7	9	7	9	10	9	10	10	1	3	5	0	1	3	3,78	5,56	7,11			
	BİMCELL	7	9	10	7	9	10	5	7	9	7	9	10	3	5	7	7	9	10	3	5	7	3	5	7	1	3	5	3	5	7	4,78	6,78	8,33
	PTTCELL	3	5	7	7	9	10	3	5	7	7	9	10	3	5	7	5	7	9	5	7	9	5	7	9	1	3	5	3	5	7	4,11	6,11	7,89
ÇEKİM GÜCÜ(C3)	VODAFONE	9	10	10	5	7	9	3	5	7	7	9	10	9	10	10	7	9	10	7	9	10	9	10	10	5	7	9	6,78	8,44	9,44			
	AVEA	3	5	7	3	5	7	5	7	9	7	9	10	5	7	9	5	7	9	7	9	10	7	9	10	3	5	7	5	7	8,67			
	TURKCELL	7	9	10	9	10	10	7	9	10	9	10	10	9	10	10	9	10	10	9	10	10	9	10	10	5	7	9	8,11	9,44	9,89			
	BİMCELL	3	5	7	1	3	5	3	5	7	0	1	3	1	3	5	5	7	9	3	5	7	3	5	7	0	1	3	2,11	3,89	5,89			
	PTTCELL	3	5	7	1	3	5	7	9	10	0	1	3	3	5	7	5	7	9	5	7	9	5	7	9	3	5	7	0	1	3	3	4,78	6,67

FİRMANIN KALİTESİ(C4)	VODAFONE	9 10 10	9 10 10	9 10 10	7 9 10	9 10 10	9 10 10	9 10 10	9 10 10	9 10 10	7 9 10	8,56	9,78	10
	AVEA	3 5 7	7 9 10	7 9 10	7 9 10	7 9 10	9 10 10	7 9 10	7 9 10	7 9 10	7 9 10	6,78	8,67	9,67
	TURKCELL	7 9 10	9 10 10	7 9 10	9 10 10	9 10 10	9 10 10	9 10 10	9 10 10	9 10 10	7 9 10	8,33	9,67	10
	BİMCELL	3 5 7	1 3 5	5 7 9	0 1 3	1 3 5	5 7 9	3 5 7	0 1 3	0 1 3	0 1 3	2	3,67	5,67
	PTTCELL	3 5 7	1 3 5	3 5 7	0 1 3	3 5 7	0 1 3	5 7 9	0 1 3	5 7 9	0 1 3	1 3 5	1,78	3,44
İNTERNET HIZI(C5)	VODAFONE	7 9 10	5 7 9	5 7 9	7 9 10	9 10 10	7 9 10	9 10 10	9 10 10	9 10 10	7 9 10	7,22	8,89	9,78
	AVEA	0 1 3	5 7 9	7 9 10	7 9 10	5 7 9	5 7 9	7 9 10	7 9 10	5 7 9	5 7 9	5,33	7,22	8,78
	TURKCELL	9 10 10	5 7 9	9 10 10	9 10 10	9 10 10	9 10 10	9 10 10	9 10 10	9 10 10	7 9 10	8,33	9,56	9,89
	BİMCELL	0 1 3	1 3 5	3 5 7	0 1 3	1 3 5	3 5 7	3 5 7	3 5 7	0 0 1	0 1 3	1,22	2,67	4,56
	PTTCELL	0 0 1	0 1 3	1 3 5	0 1 3	1 3 5	0 1 3	5 7 9	0 0 1	5 7 9	0 0 1	0 1 3	0,78	1,89
REKLAMLARIN İLĞİ ÇEKİMESİ(C6)	VODAFONE	9 10 10	5 7 9	7 9 10	9 10 10	9 10 10	9 10 10	9 10 10	9 10 10	7 9 10	7 9 10	7,89	9,33	9,89
	AVEA	3 5 7	5 7 9	7 9 10	9 10 10	7 9 10	9 10 10	7 9 10	7 9 10	7 9 10	5 7 9	6,56	8,33	9,44
	TURKCELL	7 9 10	7 9 10	7 9 10	9 10 10	9 10 10	9 10 10	7 9 10	7 9 10	9 10 10	9 10 10	7,89	9,44	10
	BİMCELL	3 5 7	1 3 5	3 5 7	0 1 3	3 5 7	0 0 1	3 5 7	0 0 1	0 0 1	0 0 1	1,44	2,67	4,33
	PTTCELL	0 0 1	1 3 5	3 5 7	0 1 3	3 5 7	0 0 1	5 7 9	0 0 1	5 7 9	0 0 1	0 0 1	1,33	2,33
MÜŞTERİ HİZMET KALİTESİ(C7)	VODAFONE	7 9 10	5 7 9	5 7 9	7 9 10	9 10 10	9 10 10	7 9 10	7 9 10	7 9 10	7 9 10	7	8,78	9,78
	AVEA	1 3 5	7 9 10	5 7 9	7 9 10	7 9 10	7 9 10	7 9 10	7 9 10	7 9 10	7 9 10	6,11	8,11	9,33
	TURKCELL	7 9 10	9 10 10	1 3 5	7 9 10	9 10 10	7 9 10	9 10 10	7 9 10	7 9 10	7 9 10	7	8,67	9,44
	BİMCELL	7 9 10	3 5 7	3 5 7	0 1 3	3 5 7	0 1 3	3 5 7	1 3 5	0 0 1	0 0 1	2,22	3,78	5,56
	PTTCELL	1 3 5	1 3 5	3 5 7	0 1 3	3 5 7	0 1 3	5 7 9	1 3 5	0 0 1	0 0 1	1,56	3,11	5
BAYİ YAKINLIĞI/ULAŞILA BİLİRLİĞİ(C8)	VODAFONE	5 7 9	7 9 10	9 10 10	9 10 10	9 10 10	9 10 10	7 9 10	7 9 10	7 9 10	7 9 10	7,67	9,22	9,89
	AVEA	3 5 7	7 9 10	9 10 10	9 10 10	9 10 10	9 10 10	7 9 10	7 9 10	7 9 10	7 9 10	7,44	9	9,67
	TURKCELL	5 7 9	7 9 10	9 10 10	9 10 10	9 10 10	9 10 10	9 10 10	7 9 10	7 9 10	7 9 10	7,89	9,33	9,89
	BİMCELL	7 9 10	9 10 10	7 9 10	0 1 3	5 7 9	9 10 10	3 5 7	0 1 3	0 0 1	0 0 1	4,44	5,78	7
	PTTCELL	5 7 9	5 7 9	7 9 10	0 1 3	3 5 7	0 1 3	5 7 9	0 1 3	0 1 3	0 1 3	2,78	4,33	6,22
AVANTAJ PAKETLERİ(C9)	VODAFONE	5 7 9	9 10 10	3 5 7	7 9 10	7 9 10	7 9 10	9 10 10	7 9 10	7 9 10	7 9 10	6,78	8,56	9,56
	AVEA	3 5 7	7 9 10	5 7 9	7 9 10	9 10 10	7 9 10	7 9 10	7 9 10	7 9 10	7 9 10	6,56	8,44	9,56
	TURKCELL	5 7 9	5 7 9	5 7 9	7 9 10	7 9 10	7 9 10	9 10 10	1 3 5	5 7 9	5 7 9	5,67	7,56	9
	BİMCELL	3 5 7	5 7 9	3 5 7	0 1 3	3 5 7	3 5 7	3 5 7	3 5 7	0 1 3	0 1 3	2,22	3,89	5,89
	PTTCELL	1 3 5	9 10 10	3 5 7	0 1 3	1 3 5	0 0 1	5 7 9	0 1 3	0 1 3	0 1 3	2,11	3,44	5,11

BAYIDEKI PERSONELİN İLGİLENMESİ(C10)	VODAFONE	5	7	9	7	9	10	9	10	10	7	9	10	9	10	10	9	10	10	9	10	10	7	9	10	7	9	10	7,67	9,22	9,89
	AVEA	3	5	7	3	5	7	7	9	10	7	9	10	9	10	10	7	9	10	7	9	10	7	9	10	5	7	9	6,11	8	9,22
	TURKCELL	5	7	9	7	9	10	7	9	10	7	9	10	9	10	10	5	7	9	9	10	10	7	9	10	7	9	10	7	8,78	9,78
	BİMCELL	7	9	10	3	5	7	3	5	7	0	1	3	5	7	9	3	5	7	3	5	7	0	1	3	3	5	7	3	4,78	6,67
	PTTCELL	1	3	5	5	7	9	3	5	7	0	1	3	5	7	9	3	5	7	5	7	9	0	1	3	3	5	7	2,78	4,56	6,56
KAMPANYALAR (CİHAZ)(C11)	VODAFONE	3	5	7	9	10	10	1	3	5	7	9	10	9	10	10	7	9	10	9	10	10	9	10	10	7	9	10	6,78	8,33	9,11
	AVEA	1	3	5	7	9	10	3	5	7	7	9	10	7	9	10	7	9	10	7	9	10	9	10	10	5	7	9	5,89	7,78	9
	TURKCELL	7	9	10	9	10	10	3	5	7	7	9	10	9	10	10	7	9	10	9	10	10	9	10	10	7	9	10	7,44	9	9,67
	BİMCELL	0	0	1	0	0	1	0	0	1	7	9	10	3	5	7	0	0	1	3	5	7	0	1	3	0	0	1	1,44	2,22	3,56
	PTTCELL	0	0	1	0	0	1	0	0	1	7	9	10	3	5	7	0	0	1	5	7	9	0	1	3	0	0	1	1,67	2,44	3,78

Tablo 6: Karar vericilerin notlarının önem ağırlıkları için üçlü bulanık sayıları

	KV1	KV2	KV3	KV4	KV5	KV6	KV7	KV8	KV9	ORT.
C1	0,7 0,9 1	0,9 0,9 1	0,9 0,9 1	0,7 0,9 1	0,9 1 1	0,9 1 1	0,7 0,9 1	0,9 0,9 1	0,7 0,9 1	0,81 0,92 1
C2	0,5 0,7 0,9	0,3 0,5 0,7	0,9 0,9 1	0,7 0,9 1	0,9 1 1	0,9 1 1	0,7 0,9 1	0,9 0,9 1	0,7 0,9 1	0,72 0,86 0,96
C3	0,9 0,9 1	0,7 0,9 1	0,7 0,9 1	0,7 0,9 1	0,9 1 1	0,9 1 1	0,9 0,9 1	0,9 0,9 1	0,9 0,9 1	0,83 0,92 1
C4	0 0,1 0,3	0,7 0,9 1	0 0,1 0,3	0 0,1 0,3	0,3 0,5 0,7	0,3 0,5 0,7	0,1 0,3 0,5	0,3 0,5 0,7	0,5 0,7 0,9	0,24 0,41 0,6
C5	0,9 0,9 1	0,5 0,7 0,9	0,9 0,9 1	0,9 0,9 1	0,9 1 1	0,9 1 1	0,7 0,9 1	0,9 1 1	0,9 1 1	0,83 0,92 0,99
C6	0,5 0,7 0,9	0,7 0,9 1	0,7 0,9 1	0,3 0,5 0,7	0,7 0,9 1	0,1 0,3 0,5	0,5 0,7 0,9	0,7 0,9 1	0,7 0,9 1	0,54 0,74 0,89
C7	0,3 0,5 0,7	0,7 0,9 1	0,7 0,9 1	0,9 0,9 1	0,9 1 1	0,9 0,9 1	0,7 0,9 1	0,7 0,9 1	0,9 1 1	0,74 0,88 0,97
C8	0,3 0,5 0,7	0,7 0,9 1	0,9 0,9 1	0,9 0,9 1	0,7 0,9 1	0,3 0,5 0,7	0,3 0,5 0,7	0,5 0,7 0,9	0,5 0,7 0,9	0,57 0,72 0,88
C9	0,1 0,3 0,5	0,9 0,9 1	0,9 0,9 1	0,9 0,9 1	0,5 0,7 0,9	0,7 0,9 1	0,7 0,9 1	0,9 1 1	0,3 0,5 0,7	0,66 0,78 0,9
C10	0 0,1 0,3	0,3 0,5 0,7	0 0,1 0,3	0 0,1 0,3	0,7 0,9 1	0,5 0,7 0,9	0,9 0,9 1	0,7 0,9 1	0,7 0,9 1	0,42 0,57 0,72
C11	0,5 0,7 0,9	0 0,1 0,3	0 0,1 0,3	0 0,1 0,1	0,7 0,9 1	0,9 0,9 1	0,3 0,5 0,7	0,5 0,7 0,9	0,7 0,9 1	0,4 0,54 0,69

Üçlü bulanık sayıları elde ettikten sonra her bir kriter için Bulanık TOSİS formülü uygulanarak bulanık karar matrisini oluştururuz.

**Tablo 7: Bulanık Karar Matrisi**

	BULANIK KARAR MATRİSİ														
	VODAFONE			AVEA			TURKCELL			BİMCELL			PTTCELL		
C1	5,3333	7,1111	8,5556	5,7778	7,5556	8,7778	2,1111	3,4444	5,1111	5,3333	6,8889	8,1111	4,3333	6,2222	7,7778
C2	5,5556	7,2222	8,3333	6,4444	8	8,8889	3,7778	5,5556	7,1111	4,7778	6,7778	8,3333	4,1111	6,1111	7,8889
C3	6,7778	8,4444	9,4444	5	7	8,6667	8,1111	9,4444	9,8889	2,1111	3,8889	5,8889	3	4,7778	6,6667
C4	8,5556	9,7778	10	6,7778	8,6667	9,6667	8,3333	9,6667	10	2	3,6667	5,6667	1,7778	3,4444	5,4444
C5	7,2222	8,8889	9,7778	5,3333	7,2222	8,7778	8,3333	9,5556	9,8889	1,2222	2,6667	4,5556	0,7778	1,8889	3,6667
C6	7,8889	9,3333	9,8889	6,5556	8,3333	9,4444	7,8889	9,4444	10	1,4444	2,6667	4,3333	1,3333	2,3333	3,8889
C7	7	8,7778	9,7778	6,1111	8,1111	9,3333	7	8,6667	9,4444	2,2222	3,7778	5,5556	1,5556	3,1111	5
C8	7,6667	9,2222	9,8889	7,4444	9	9,6667	7,8889	9,3333	9,8889	4,4444	5,7778	7	2,7778	4,3333	6,2222
C9	6,7778	8,5556	9,5556	6,5556	8,4444	9,5556	5,6667	7,5556	9	2,2222	3,8889	5,8889	2,1111	3,4444	5,1111
C10	7,6667	9,2222	9,8889	6,1111	8	9,2222	7	8,7778	9,7778	3	4,7778	6,6667	2,7778	4,5556	6,5556
C11	6,7778	8,3333	9,1111	5,8889	7,7778	9	7,4444	9	9,6667	1,4444	2,2222	3,5556	1,6667	2,4444	3,7778

**Tablo8:Kriter Satırının En Büyük Elemanı**

EN BÜYÜK DEĞER
8,77777778
8,88888889
9,88888889
10
9,88888889
10
9,77777778
9,88888889
9,55555556
9,88888889
9,66666667

Normalizasyon yapabilmek için her kriter satırının en büyük elemanını buluruz. Tablo 9' da en büyük değerler mevcuttur.

**Tablo 9: Normalize Edilmiş Bulanık Karar Matrisi**

	NORMALİZE EDİLMİŞ BULANIK KARAR MATRİSİ														
	VODAFONE			AVEA			TURKCELL			BİMCELL			PTTCELL		
C1	0,6076	0,8101	0,9747	0,6582	0,8608	1	0,2405	0,3924	0,5823	0,6076	0,7848	0,9241	0,4937	0,7089	0,8861
C2	0,625	0,8125	0,9375	0,725	0,9	1	0,425	0,625	0,8	0,5375	0,7625	0,9375	0,4625	0,6875	0,8875
C3	0,6854	0,8539	0,9551	0,5056	0,7079	0,8764	0,8202	0,9551	1	0,2135	0,3933	0,5955	0,3034	0,4831	0,6742
C4	0,8556	0,9778	1	0,6778	0,8667	0,9667	0,8333	0,9667	1	0,2	0,3667	0,5667	0,1778	0,3444	0,5444
C5	0,7303	0,8989	0,9888	0,5393	0,7303	0,8876	0,8427	0,9663	1	0,1236	0,2697	0,4607	0,0787	0,191	0,3708
C6	0,7889	0,9333	0,9889	0,6556	0,8333	0,9444	0,7889	0,9444	1	0,1444	0,2667	0,4333	0,1333	0,2333	0,3889
C7	0,7159	0,8977	1	0,625	0,8295	0,9545	0,7159	0,8864	0,9659	0,2273	0,3864	0,5682	0,1591	0,3182	0,5114
C8	0,7753	0,9326	1	0,7528	0,9101	0,9775	0,7978	0,9438	1	0,4494	0,5843	0,7079	0,2809	0,4382	0,6292
C9	0,7093	0,8953	1	0,686	0,8837	1	0,593	0,7907	0,9419	0,2326	0,407	0,6163	0,2209	0,3605	0,5349
C10	0,7753	0,9326	1	0,618	0,809	0,9326	0,7079	0,8876	0,9888	0,3034	0,4831	0,6742	0,2809	0,4607	0,6629
C11	0,7011	0,8621	0,9425	0,6092	0,8046	0,931	0,7701	0,931	1	0,1494	0,2299	0,3678	0,1724	0,2529	0,3908

Normalize edilmiş bulanık karar matrisini önem derece matrisi ile çarparak normalize edilmiş ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi elde edilir.

**Tablo 10:Önem Ağırlıkları**

AĞIRLIKLAR		
0,811	0,922	1
0,722	0,855	0,955
0,833	0,922	1
0,244	0,411	0,6
0,833	0,922	0,988
0,544	0,744	0,888
0,744	0,877	0,966
0,566	0,722	0,877
0,655	0,777	0,9
0,422	0,566	0,722
0,4	0,544	0,688

**Tablo 11: Normalize Edilmiş Ağırlıklandırılmış Bulanık Karar Matrisi**

	NORMALİZE EDİLMİŞ AĞIRLIKLANDIRILMIŞ BULANIK KARAR MATRİSİ														
	VODAFONE			AVEA			TURKCELL			BİMCELL			PTTCELL		
C1	0,4928	0,7471	0,9747	0,5339	0,7938	1	0,1951	0,3619	0,5823	0,4928	0,7238	0,9241	0,4004	0,6537	0,8861
C2	0,4514	0,6951	0,8958	0,5236	0,77	0,9556	0,3069	0,5347	0,7644	0,3882	0,6524	0,8958	0,334	0,5882	0,8481
C3	0,5712	0,7875	0,9551	0,4213	0,6528	0,8764	0,6835	0,8808	1	0,1779	0,3627	0,5955	0,2528	0,4456	0,6742
C4	0,2091	0,402	0,6	0,1657	0,3563	0,58	0,2037	0,3974	0,6	0,0489	0,1507	0,34	0,0435	0,1416	0,3267
C5	0,6086	0,829	0,9778	0,4494	0,6735	0,8778	0,7022	0,8911	0,9889	0,103	0,2487	0,4556	0,0655	0,1762	0,3667
C6	0,4295	0,6948	0,879	0,3569	0,6204	0,8395	0,4295	0,7031	0,8889	0,0786	0,1985	0,3852	0,0726	0,1737	0,3457
C7	0,533	0,788	0,9667	0,4653	0,7282	0,9227	0,533	0,778	0,9337	0,1692	0,3391	0,5492	0,1184	0,2793	0,4943
C8	0,4393	0,6735	0,8778	0,4266	0,6573	0,8581	0,4521	0,6816	0,8778	0,2547	0,422	0,6213	0,1592	0,3165	0,5523
C9	0,465	0,6964	0,9	0,4497	0,6873	0,9	0,3888	0,615	0,8477	0,1525	0,3165	0,5547	0,1448	0,2804	0,4814
C10	0,3273	0,5285	0,7222	0,2609	0,4584	0,6735	0,2989	0,503	0,7141	0,1281	0,2738	0,4869	0,1186	0,261	0,4788
C11	0,2805	0,4693	0,6493	0,2437	0,4381	0,6414	0,308	0,5069	0,6889	0,0598	0,1252	0,2534	0,069	0,1377	0,2692

Normalize edilmiş ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisini Vertex Metodu kullanarak 1'e ve 0'a olan uzaklıkları hesaplanır.

**Tablo 12: 1'e Olan Uzaklıklar Tablosu**

	1'E OLAN UZAKLIK HESABI				
	VODAFONE	AVEA	TURKCELL	BİMCELL	PTTCELL
C1	0,387727159	0,339015272	0,893112123	0,409650054	0,502707532
C2	0,451791665	0,361281192	0,657326782	0,506430815	0,583532858
C3	0,32934862	0,497423399	0,218177073	0,8916751	0,7743813
C4	0,852128076	0,907074948	0,857018337	1,207633528	1,222788411
C5	0,284267744	0,471760904	0,203781881	1,06258788	1,170855214
C6	0,46504166	0,554734446	0,457155432	1,141637723	1,182199796
C7	0,344620741	0,418544158	0,355492777	0,932736378	1,01694909
C8	0,475714294	0,497181148	0,465151317	0,814038901	0,950415037
C9	0,444518358	0,456820878	0,544037012	0,951262803	1,015185072
C10	0,671066132	0,762862932	0,701858547	1,021802816	1,037630589
C11	0,759712063	0,796907153	0,706782327	1,271793179	1,251632183
TOPLAM	5,465936512	6,06360643	6,059893606	10,21124918	10,70827708

1'e olan uzaklık gibi 0'a olan uzaklıkta hesaplanır.



Buradan operatörler için bulanık pozitif ve negatif bulanık ideal çözüme uzaklıkları hesabı yapılır.

**Tablo 14: Bulanık Pozitif ve Negatif Bulanık İdeal Çözüme Uzaklık Tablosu**

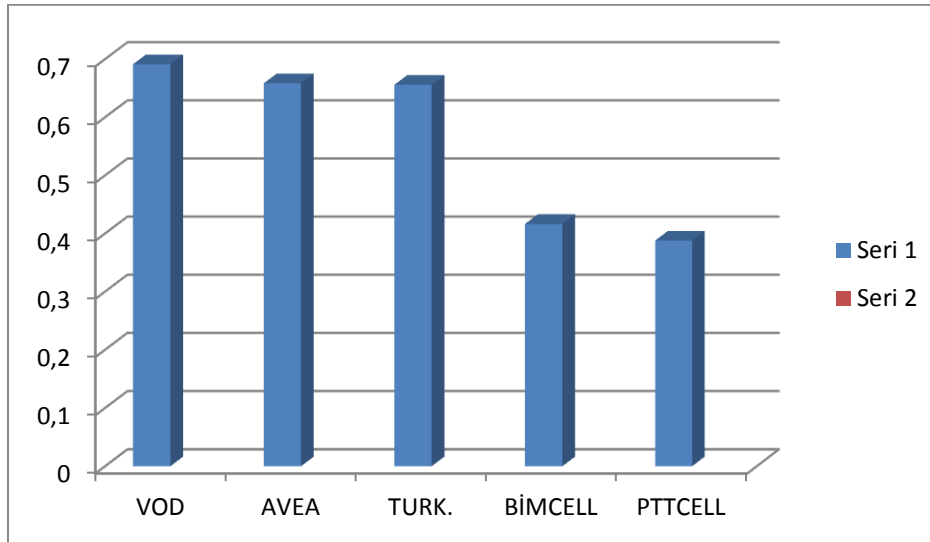
	$d_i^+$	$d_i^-$
VODAFONE	5,465936512	12,23498203
AVEA	6,06360643	11,67874326
TURKCELL	6,059893606	11,54535685
BİMCELL	10,21124918	7,285296128
PTTCELL	10,70827708	6,783781827

Tablo 20 ve 21 de görüldüğü gibi her bir operatörün toplamları alınır.

Yakınlık katsayıları hesaplanarak hangi operatörün daha çok tercih edildiği bulunur.

**Tablo 15: Yakınlık Katsayıları Tablosu**

YAKINLIK KATSAYILARI	
VODADONE	0,691206052
AVEA	0,658241071
TURK.	0,655790548
BİMCELL	0,416384835
PTTCELL	0,38782066



#### 4-SONUÇ

Son zamanlarda artan rekabet ortamında, artan çekişmede telefon operatörleri büyük reklamlar büyük yatırımlar yapmaktadır. Bu çalışmada operatörlerin farklı 9 kişi tarafından bu rekabetin ne kadar kişileri etkilediğini ve kimin daha fazla ön planda olduğunu görmek için yapılmıştır. 9 kişiden alınan dilsel ifadeler bulanık üçlü sayılara dönüştürülüp bulanık Topsis uygulanmıştır. Ve sonuç olarak Vodafone firması diğerlerine az bir farkla ön plana çıkmıştır.

**KAYNAKÇA**

- Abo-Sinna M., and Abou-El Enien, T. H. M. ,2006. An Interactive Algorithm for Large Scale Multiple Objective Programming Problems With Fuzzy Parameters Through TOPSIS Approach, Applied Mathematics and Computation.177(2), On page 515–527.
- Hwang. C.L., and Yoon. K.,1981 Multiple Attribute Desicion Making Method Applications.Springer-Verlag.New York.
- Chen, C.T.,2000. Extensions of the TOPSIS for Group Decision-Making under Fuzzy Environment, Fuzzy Sets and Systems,114(2) On page 1-9.
- Ecer, F.ve Küçük, O.,2007. Bulanık Topsis Kullanılarak Tedarikçilerin Değerlendirilmesi ve Erzurum’da Bir Uygulama Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi, Bahar 2007, Cilt:3, Yıl:3, Sayı:1, Sayfa:45-65.
- Karanfil, S. 1997 Fuzzy Lojik Problemlerinde Üyelik Fonksiyonunun Belirlenmesinde Deneysel Verilere Dayanarak Bir Yöntem Gelistirilmesi. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmış Doktora Tezi, 3stanbul.
- Ertuğrul, İ. ve Karakaşoğlu, N., 2009. Performance Evaluation of Turkish Cement Firms With Fuzzy Analytic Hierarchy Process and TOPSIS Methods, Expert Systems With Applications 36: On page 702–715.
- Ecer, F. ,2006. Bulanık ortamlarda grup kararı vermeye yardımcı bir yöntem: fuzzy topsis ve bir uygulama
- Yıldız, M. S. (2005). Departmanlı Magazalar: Departmanlı Bir Magazadan Alışveriş Yapan Müşterilerin Satın Alma Davranışları ve Sosyo-Ekonomik Özelliklerinin İncelenmesi. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 3(12), 87-105. İndirilme Tarihi: 13 Aralık 2006,<http://www.e-sosder.com/dergi/1207-SYILDIZ.pdf>.
- Arslan, M. 2010. Bulanık topsis metodu ile türk şeker fabrikalarının performansının değerlendirilmesi. Yüksek lisans tezi