

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**BULANIK ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ
İLE RÜZGAR SANTRALİ YER SEÇİMİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SENA BAYRAMOĞLU

DENİZLİ, ŞUBAT - 2022

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**



**BULANIK ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ
İLE RÜZGAR SANTRALİ YER SEÇİMİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SENA BAYRAMOĞLU

DENİZLİ, ŞUBAT - 2022

KABUL VE ONAY SAYFASI

SENA BAYRAMOĞLU tarafından hazırlanan “**BULANIK ÇOK KRİTERLİ KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE RÜZGAR SANTRALİ YER SEÇİMİ**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 28.02.2022 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği ile Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman

Doç. Dr. Aliye Ayça SUPÇİLLER

.....

Üye

Doç. Dr. Hacer GÜNER GÖREN
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ

.....

Üye

Doç. Dr. Aslan Deniz KARAOĞLAN
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ

.....

Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
23/03/2022 tarih ve ..13/06.... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

.....

Prof. Dr. Yusuf ÖNER

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğine beyan ederim.

SENA BAYRAMOğLU

ÖZET

BULANIK KARAR VERME YÖNTEMLERİ İLE RÜZGAR SANTRALİ YER SEÇİMİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SENA BAYRAMOĞLU

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
(TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. ALİYE AYÇA SUPÇİLLER)

DENİZLİ, ŞUBAT - 2022

Enerji, günlük yaşamı devam ettirmek için hayati öneme sahiptir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, özellikle son yıllarda güvenilir ve çevreye duyarlı kaynaklardan enerji elde etmek için ön plana çıkmaktadır. Hızlı büyüyen enerji teknolojilerinden biri olan, güvenilir ve çevre dostu rüzgar enerjisi, önemli yenilenebilir enerji kaynaklarından biridir. Bu çalışmada Denizli’de enerji sektöründe faaliyet gösteren bir firmanın rüzgar santrali yer seçimi problemi ele alınmıştır. Çalışmada ilk olarak rüzgar santrali yer seçim problemi ile ilgili literatür taraması yapılmıştır. Çalışmada kullanılacak olan kriterler, literatürde en çok kullanılan kriterler arasından uzmanların gerçek hayatta dikkate aldığı kriterlere göre dört ana kriter, 18 alt kriter seçilmiştir. Bu çalışmada enerji karar verme problemlerinde ortaya çıkan belirsizliğin giderilmesi amacıyla üçgensel bulanık sayılarla entegre edilen Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri kullanılarak rüzgar santrali yer seçimi problemi ele alınmıştır. Kriterler ağırlıklarının belirlenmesi amacıyla B-SWARA yöntemi kullanılmıştır. Kriter ağırlıklarının elde edilmesi ile alternatiflerin sıralanması için belirlenen B-COPRAS, B-ARAS, B-MAIRCA ve B-RAFSI yöntemlerine başvurulmuş ve yer sıralamaları belirlenmiştir. Çalışma sonucu karar vericilere rapor edilmiş ve karar vericiler tarafından onay alınmıştır. Çalışma sonuçlarının tutarlılığın kontrol edilmesi amacıyla duyarlılık analizi yapılmıştır. Çalışmada kullanılan üçgensel bulanık sayılarla entegre edilen B-SWARA, B-COPRAS, B-ARAS, B-MAIRCA ve B-RAFSI yöntemlerinin rüzgar santrali yer seçimi problemlerinde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

ANAHTAR KELİMELER: Rüzgar Santrali Yer Seçimi, Üçgensel Bulanık Sayılar, B-SWARA, B-COPRAS, B-ARAS, B-MAIRCA ve B-RAFSI

ABSTRACT

WIND FARM LOCATION SELECTION WITH FUZZY MULTI-CRITERIA DECISION MAKING METHODS

MCS THESIS

SENA BAYRAMOĞLU

PAMUKKALE UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

INDUSTRIAL ENGINEERING

(SUPERVISOR:ASSOC. DR. ALİYE AYÇA SUPÇİLLER)

DENİZLİ, FEBRUARY 2022

Energy is vital to sustaining daily life. The use of renewable energy sources has come to the fore especially in recent years to obtain energy from reliable and environmentally friendly sources. One of the fastest growing energy technologies, reliable and environmentally friendly wind energy is one of the important renewable energy sources. In this study, the wind farm location problem of a company operating in the energy sector in Denizli is discussed. In the study, first, a literature review on the wind farm location selection problem was made. The criteria to be used in the study, four main criteria and 18 sub-criteria were selected according to the criteria that experts consider in real life, among the most used criteria in the literature. In this study, the wind farm site selection problem is discussed by using Multi-Criteria Decision Making (MCDM) methods integrated with triangular fuzzy numbers to eliminate the uncertainty in energy decision making problems. F-SWARA method was used to determine the criteria weights. F-COPRAS, F-ARAS, F-MAIRCA and F-RAFSI methods were used to rank the alternatives by obtaining the criterion weights and place rankings were determined. The results of the study were reported to the decision makers and their approval was obtained. Sensitivity analysis was performed to check the consistency of the study results. It was concluded that the F-SWARA, F-COPRAS, F-ARAS, F-MAIRCA and F-RAFSI methods integrated with triangular fuzzy numbers used in the study can be used in wind farm location problems.

KEYWORDS: Wind Farm Location Selection, Triangular Fuzzy Numbers, F-SWARA, F-COPRAS, F-ARAS, F-MAIRCA and F-RAFSI

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ	x
TABLO LİSTESİ	xi
ÖNSÖZ	xxii
1. GİRİŞ	23
2. LİTERATÜR TARAMASI	28
3. PROBLEM	46
4. YÖNTEM	49
4.1. Bulanık Küme Teorisi	49
4.2. B-SWARA Yöntemi.....	50
4.3. B-COPRAS Yöntemi.....	55
4.4. B-ARAS Yöntemi	58
4.5. B-MAIRCA Yöntemi	62
4.6. B-RAFSI Yöntemi.....	67
4.7. B-AHP Yöntemi	71
5. UYGULAMA	74
5.1. Kriterlerin Belirlenmesi.....	75
5.2. Kriterler Ağırlıklarının Belirlenmesi	79
5.3. Alternatiflerin Değerlendirilmesi	85
5.3.1. B-COPRAS Yöntemi ile Alternatiflerin Değerlendirilmesi	86
5.3.2. B-ARAS Yöntemi ile Alternatiflerin Değerlendirilmesi	91
5.3.3. B-MAIRCA Yöntemi ile Alternatiflerin Değerlendirilmesi	97
5.3.4. B-RAFSI Yöntemi ile Alternatiflerin Değerlendirilmesi.....	98
5.4. Sonuçların Değerlendirilmesi.....	107
6. DUYARLILIK ANALİZİ	111
6.1. SWARA yöntemi ile kriter ağırlıklarının karşılaştırılması	111
6.2. B-AHP Yöntemi ile alternatif sıralanması ve diğer yöntemler ile sıralamaların karşılaştırılması.....	115
6.3. Rüzgar santrali yer seçimi alanında deneyimi olmayan 4 karar vericinin kriter ağırlıklandırması ile problemin tekrar ele alınması	127
6.3.1. Karar Verici 5 (KV5) için değerlendirme	127
6.3.1.1. KV5 için B-SWARA ile kriter ağırlıklarının belirlenmesi....	127
6.3.1.2. KV5 için B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	130
6.3.1.3. KV5 için B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	130
6.3.1.4. KV5 için B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	130
6.3.1.5. KV5 için B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	130
6.3.2. Karar Verici 6 (KV6) için değerlendirme	141
6.3.2.1. KV6 için B-SWARA ile kriter ağırlıklarının belirlenmesi....	141

6.3.2.2.	KV6 için B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	141
6.3.2.3.	KV6 için B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	144
6.3.2.4.	KV6 için B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	144
6.3.2.5.	KV6 için B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	144
6.3.3.	Karar Verici 7 (KV7) için değerlendirme	152
6.3.3.1.	KV7 için B-SWARA ile kriter ağırlıklarının belirlenmesi....	152
6.3.3.2.	KV7 için B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	152
6.3.3.3.	KV7 için B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	153
6.3.3.4.	KV7 için B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	153
6.3.3.5.	KV7 için B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	157
6.3.4.	Karar Verici 8 (KV8) için değerlendirme	163
6.3.4.1.	KV8 için B-SWARA ile kriter ağırlıklarının belirlenmesi....	163
6.3.4.2.	KV8 için B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	163
6.3.4.3.	KV8 için B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	164
6.3.4.4.	KV8 için B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	164
6.3.4.5.	KV8 için B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	168
6.4.	Kriterlerin eşit olması durumunda ve bir kritere baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,09 değeri atanarak alternatiflerin sıralanması.....	174
6.4.1.	Tüm kriterlerin ağırlık değerleri eşit olduğunda değerlendirme (Durum 1)	175
6.4.1.1.	Tüm kriterlerin ağırlık değerleri eşit olduğunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	175
6.4.1.2.	Tüm kriterlerin ağırlık değerleri eşit olduğunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	175
6.4.1.3.	Tüm kriterlerin ağırlık değerleri eşit olduğunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	175
6.4.1.4.	Tüm kriterlerin ağırlık değerleri eşit olduğunda B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	182
6.4.2.	T1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda değerlendirme (Durum 2)	182
6.4.2.1.	T1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	182
6.4.2.2.	T1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	182

6.4.2.3. T1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	188
6.4.2.4. T1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	188
6.4.3. T7 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda değerlendirme (Durum 3)	194
6.4.3.1. T7 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	194
6.4.3.2. T7 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	196
6.4.3.3. T7 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	196
6.4.3.4. T7 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	196
6.4.4. E1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda değerlendirme (Durum 4)	204
6.4.4.1. E1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	204
6.4.4.2. E1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	204
6.4.4.3. E1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	204
6.4.4.4. E1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	211
6.4.5. E2 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda değerlendirme (Durum 5)	211
6.4.5.1. E2 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	211
6.4.5.2. E2 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	215
6.4.5.3. E2 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	215
6.4.5.4. E2 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	215
6.4.6. E3 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda değerlendirme (Durum 6)	223
6.4.6.1. E3 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	223

6.4.6.2. E3 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	223
6.4.6.3. E3 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	223
6.4.6.4. E3 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	230
6.4.7. E18 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda değerlendirme (Durum 7)	230
6.4.7.1. E18 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	230
6.4.7.2. E18 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	234
6.4.7.3. E18 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	234
6.4.7.4. E18 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	234
6.4.8. E19 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda değerlendirme (Durum 8)	242
6.4.8.1. E19 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	242
6.4.8.2. E19 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	242
6.4.8.3. E19 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	242
6.4.8.4. E19 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	249
6.4.9. G1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda değerlendirme (Durum 9)	249
6.4.9.1. G1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	249
6.4.9.2. G1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	253
6.4.9.3. G1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	253
6.4.9.4. G1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	253
6.4.10. Ç1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda değerlendirme (Durum 10)	261

6.4.10.1. Ç1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	261
6.4.10.2. Ç1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	261
6.4.10.3. Ç1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	261
6.4.10.4. Ç1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	268
6.4.11. Ç3 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda değerlendirme (Durum 11)	268
6.4.11.1. Ç3 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	268
6.4.11.2. Ç3 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	272
6.4.11.3. Ç3 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	272
6.4.11.4. Ç3 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	272
6.4.12. Ç4 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda değerlendirme (Durum 12)	279
6.4.12.1. Ç4 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	279
6.4.12.2. Ç4 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	281
6.4.12.3. Ç4 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	281
6.4.12.4. Ç4 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	281
6.4.13. Ç5 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda değerlendirme (Durum 13)	288
6.4.13.1. Ç5 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	288
6.4.13.2. Ç5 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	290
6.4.13.3. Ç5 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	290
6.4.13.4. Ç5 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	290

6.4.14. Ç7 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda değerlendirme (Durum 14)	297
6.4.14.1. Ç7 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	297
6.4.14.2. Ç7 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	299
6.4.14.3. Ç7 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	299
6.4.14.4. Ç7 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	299
6.4.15. Ç9 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda değerlendirme (Durum 15)	306
6.4.15.1. Ç9 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	306
6.4.15.2. Ç9 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	308
6.4.15.3. Ç9 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	308
6.4.15.4. Ç9 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	308
6.4.16. Ç10 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda değerlendirme (Durum 16)	315
6.4.16.1. Ç10 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	315
6.4.16.2. Ç10 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	317
6.4.16.3. Ç10 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	317
6.4.16.4. Ç10 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	317
6.4.17. Ç12 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda değerlendirme (Durum 17)	324
6.4.17.1. Ç12 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	324
6.4.17.2. Ç12 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	326
6.4.17.3. Ç12 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	326

6.4.17.4. Ç12 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	326
6.4.18. Ç20 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda değerlendirme (Durum 18)	333
6.4.18.1. Ç20 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	333
6.4.18.2. Ç20 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	335
6.4.18.3. Ç20 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	335
6.4.18.4. Ç20 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	335
6.4.19. Ç21 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda değerlendirme (Durum 19)	342
6.4.19.1. Ç21 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	342
6.4.19.2. Ç21 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	344
6.4.19.3. Ç21 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi.....	344
6.4.19.4. Ç21 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi	344
7. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	357
8. KAYNAKLAR	363

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1: Önerilen bütünleşik yöntemin adımları	27
Şekil 4.1: Üçgensel bulanık sayı	50
Şekil 4.2. B-RAFSI yöntemine göre üçgensel bulanık sayı (Božanić ve diğ. 2021)	68
Şekil 5.1: Kriterlere ait hiyerarşik yapı	78
Şekil 6.1: Yöntem karşılaştırmalarının grafik gösterimi.....	126
Şekil 6.2: KV5 için alternatif sıralamasının grafik gösterimi	140
Şekil 6.3: KV6 için alternatif sıralamasının grafik gösterimi	152
Şekil 6.4: KV7 için alternatif sıralamasının grafik gösterimi	163
Şekil 6.5.: KV8 için alternatif sıralamasının grafik gösterimi	174
Şekil 6.6.: $w = 0,0556$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi	185
Şekil 6.7.: $wT1 = 0,32$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi.....	194
Şekil 6.8: $wT7 = 0,32$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi	203
Şekil 6.9: $wE1 = 0,32$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi.....	213
Şekil 6.10: $wE2 = 0,32$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi.....	222
Şekil 6.11: $wE3 = 0,32$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi.....	232
Şekil 6.12: $wE18 = 0,32$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi	241
Şekil 6.13: $wE19 = 0,32$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi	251
Şekil 6.14: $wG1 = 0,32$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi.....	260
Şekil 6.15.: $wÇ1 = 0,32$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi	270
Şekil 6.16.: $wÇ3 = 0,32$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi.....	279
Şekil 6.17: $wÇ4 = 0,32$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi	288
Şekil 6.18: $wÇ5 = 0,32$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi	297
Şekil 6.19: $wÇ7 = 0,32$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi.....	306
Şekil 6.20: $wÇ9 = 0,32$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi	315
Şekil 6.21: $wÇ10 = 0,32$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi.....	324
Şekil 6.22: $wÇ12 = 0,32$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi.....	333
Şekil 6.23: $wÇ20 = 0,32$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi.....	342
Şekil 6.24: $wÇ21 = 0,32$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi.....	351
Şekil 6.25: Durum 1-19 için B-COPRAS yöntemi ile alternatif sıralanmasının grafik gösterimi	353
Şekil 6.26: Durum 1-19 için B-ARAS yöntemi ile alternatif sıralanmasının grafik gösterimi.....	354
Şekil 6.27: Durum 1-19 için B-MAIRCA yöntemi ile alternatif sıralanmasının grafik gösterimi	355
Şekil 6.28: Durum 1-19 için B-RAFSI yöntemi ile alternatif sıralanmasının grafik gösterimi.....	356
Şekil 6.29: Yöntemlerin uygulanması sonucundaki konum sıralamaları	360

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1: Rüzgar santrali yer seçiminde kullanılan yöntemler ve kriterler	41
Tablo 2.2: Rüzgar santrali yer seçimi problemlerinde kullanılan kriterler	44
Tablo 4.1: SWARA yöntemi ile yapılan çalışmalar.....	52
Tablo 4.2: ARAS yönteminin mevcut uygulamalarının özeti.....	59
Tablo 5.1: Çalışma kullanılan kriterler ve tanımları	76
Tablo 5.2: Ağırlıklandırma için sözel performans değerleri	79
Tablo 5.3: Karar vericilere göre kriterlerin sıralanması.....	80
Tablo 5.4: Kriterlerin karar vericiler düzeyinde karşılaştırmalı önemi.....	81
Tablo 5.5: B-SWARA yöntemi ile karar vericilere ait kriter ağırlıklarını hesaplama	82
Tablo 5.6: Kriterlerin karar vericiler bazında hesaplanan ağırlıkları	84
Tablo 5.7. Kriterlere ait sıralama	85
Tablo 5.8. Sözel performans değerleri ve üçgensel bulanık sayılar.....	86
Tablo 5.9. Alternatiflere ait sözel performans değerleri	87
Tablo 5.10. Alternatiflere ait sözel ağırlıkların üçgensel bulanık sayılara çevrilmiş hali	87
Tablo 5.11. Bulanık sayı değerlerinin durulaştırılması	88
Tablo 5.12. Normalize edilmiş karar matrisi	90
Tablo 5.13. Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi	90
Tablo 5.14. Her alternatif için P_i ve R_i değerlerinin hesaplanması	91
Tablo 5.15. En iyi alternatifin belirlenmesi	91
Tablo 5.16. Bulanık karar matrisi	92
Tablo 5.17. Normalize bulanık karar matrisi	93
Tablo 5.18. Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi	95
Tablo 5.19. Alternatiflerin sıralanması	97
Tablo 5.20. Teorik değerlendirme matrisi.....	99
Tablo 5.21. Normalize karar matrisi	100
Tablo 5.22. Gerçek değerlendirme matrisi.....	101
Tablo 5.23. Toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin nihai sıralaması	102
Tablo 5.24. İdeal ve ideal olmayan değerler	102
Tablo 5.25. Ögelerin ölçüt aralıklarına kopyalanması	104
Tablo 5.26. Normalleştirilmiş karar verme matrisi	105
Tablo 5.27. Ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi	106
Tablo 5.28. B- RAFSI yöntemine göre sıralama	107
Tablo 5.29. Yöntemlere göre alternatiflere ait sıralama	110
Tablo 6.1: SWARA yöntemine göre karar vericilere göre kriterlerin sıralanması	111
Tablo 6.2: SWARA yöntemi ile karar vericilere ait kriter ağırlıklarını hesaplama	113
Tablo 6.3: SWARA yöntemine göre kriterlere ait sıralama.....	114
Tablo 6.4: Ağırlık değerlerinin karşılaştırılması	114
Tablo 6.5: B-AHP yönteminde kullanılan bulanık ölçek.....	115
Tablo 6.6: Kriterlerinin bulanık ikili karşılaştırma matrisi	116
Tablo 6.7: Kriterlere ilişkin l, m, u ve S değerleri	116

Tablo 6.8: Chang yöntemine göre ikili karşılaştırma olasılıklarının bulunması, normalize ağırlık matrisinin oluşturulması ve kriterlerin önem düzeyi	117
Tablo 6.9: Teknik kriteri açısından alternatifler için bulanık değerlendirme matrisi	118
Tablo 6.10: Teknik kriterine ilişkin l, m, u ve S değerleri	118
Tablo 6.11: Chang yönteminde teknik kritere göre ikili karşılaştırma olasılıklarının bulunması, normalize ağırlık matrisinin oluşturulması ve alternatiflerin önem düzeyi	119
Tablo 6.12: Ekonomik kriteri açısından alternatifler için bulanık değerlendirme matrisi	120
Tablo 6.13: Ekonomik kriterine ilişkin l, m, u ve S değerleri	120
Tablo 6.14: Chang yönteminde ekonomik kritere göre ikili karşılaştırma olasılıklarının bulunması, normalize ağırlık matrisinin oluşturulması ve alternatiflerin önem düzeyi	121
Tablo 6.15: Güvenlik kriteri açısından alternatifler için bulanık değerlendirme matrisi	122
Tablo 6.16: Güvenlik kriterine ilişkin l, m, u ve S değerleri	122
Tablo 6.17: Chang yönteminde güvenlik kritere göre ikili karşılaştırma olasılıklarının bulunması, normalize ağırlık matrisinin oluşturulması ve alternatiflerin önem düzeyi	123
Tablo 6.18: Çevresel kriteri açısından alternatifler için bulanık değerlendirme matrisi	124
Tablo 6.19: Çevresel kriterine ilişkin l, m, u ve S değerleri	124
Tablo 6.20: Chang yönteminde çevresel kritere göre ikili karşılaştırma olasılıklarının bulunması, normalize ağırlık matrisinin oluşturulması ve alternatiflerin önem düzeyi	125
Tablo 6.21: B-AHP yöntemine göre alternatiflerin sıralaması	126
Tablo 6.22: Yöntemlerin karşılaştırılması	126
Tablo 6.23: KV5 için kriterlerin sıralaması	128
Tablo 6.24: KV5 için elde edilen kriter ağırlıkları	129
Tablo 6.25: B-COPRAS yönteminde KV5 için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi	131
Tablo 6.26: B-COPRAS yönteminde KV5 için alternatiflerin sıralaması	131
Tablo 6.27: B-ARAS yönteminde KV5 için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi	132
Tablo 6.28: B-ARAS yönteminde KV5 için alternatiflerin sıralaması	134
Tablo 6.29: B-MAIRCA yönteminde KV5 için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması	134
Tablo 6.30: B-MAIRCA yönteminde KV5 için normalize karar matrisi	136
Tablo 6.31: B-MAIRCA yönteminde KV5 için gerçek değerlendirme matrisi	137
Tablo 6.32: B-MAIRCA yönteminde KV5 için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması	138
Tablo 6.33: B-RAFSI yönteminde KV5 için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi	138
Tablo 6.34: B-RAFSI yönteminde KV5 için sıralama	140
Tablo 6.35: KV5 için alternatiflerin sıralaması	140
Tablo 6.36: KV6 için kriterlerin sıralaması	141
Tablo 6.37: KV6 için elde edilen kriter ağırlıkları	142

Tablo 6.38: B-COPRAS yönteminde KV6 için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	143
Tablo 6.39: B-COPRAS yönteminde KV6 için alternatiflerin sıralaması	143
Tablo 6.40: B-ARAS yönteminde KV6 için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	145
Tablo 6.41: B-ARAS yönteminde KV6 için alternatiflerin sıralaması	146
Tablo 6.42: B-MAIRCA yönteminde KV6 için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması	146
Tablo 6.43: B-MAIRCA yönteminde KV6 için normalize karar matrisi	147
Tablo 6.44: B-MAIRCA yönteminde KV6 için gerçek değerlendirme matrisi...	148
Tablo 6.45: B-MAIRCA yönteminde KV6 için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması	149
Tablo 6.46: B-RAFSI yönteminde KV6 için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi	150
Tablo 6.47: B-RAFSI yönteminde KV6 için sıralama.....	151
Tablo 6.48: KV6 için alternatiflerin sıralaması.....	152
Tablo 6.49: KV7 için kriterlerin sıralaması	153
Tablo 6.50: KV7 için elde edilen kriter ağırlıkları.....	154
Tablo 6.51: B-COPRAS yönteminde KV7 için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	155
Tablo 6.52: B-COPRAS yönteminde KV7 için alternatiflerin sıralaması	155
Tablo 6.53: B-ARAS yönteminde KV7 için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	156
Tablo 6.54: B-ARAS yönteminde KV7 için alternatiflerin sıralaması	157
Tablo 6.55: B-MAIRCA yönteminde KV7 için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması	158
Tablo 6.56: B-MAIRCA yönteminde KV7 için normalize karar matrisi	159
Tablo 6.57: B-MAIRCA yönteminde KV7 için gerçek değerlendirme matrisi...	160
Tablo 6.58: B-MAIRCA yönteminde KV7 için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması	161
Tablo 6.59: B-RAFSI yönteminde KV7 için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi	161
Tablo 6.60: B-RAFSI yönteminde KV7 için sıralama.....	162
Tablo 6.61: KV7 için alternatiflerin sıralaması.....	163
Tablo 6.62: KV8 için kriterlerin sıralaması	164
Tablo 6.63: KV8 için elde edilen kriter ağırlıkları.....	165
Tablo 6.64: B-COPRAS yönteminde KV8 için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	166
Tablo 6.65: B-COPRAS yönteminde KV7 için alternatiflerin sıralaması	166
Tablo 6.66: B-ARAS yönteminde KV8 için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	167
Tablo 6.67: B-ARAS yönteminde KV8 için alternatiflerin sıralaması	168
Tablo 6.68: B-MAIRCA yönteminde KV8 için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması	169
Tablo 6.69: B-MAIRCA yönteminde KV8 için normalize karar matrisi	170
Tablo 6.70: B-MAIRCA yönteminde KV8 için gerçek değerlendirme matrisi...	171
Tablo 6.71: B-MAIRCA yönteminde KV8 için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması	172
Tablo 6.72: B-RAFSI yönteminde KV8 için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi	172

Tablo 6.73: B-RAFSI yönteminde KV8 için sıralama.....	173
Tablo 6.74: KV8 için alternatiflerin sıralaması.....	174
Tablo 6.75: B-COPRAS yönteminde $w = 0,0556$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	176
Tablo 6.76: B-COPRAS yönteminde $w = 0,0556$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	176
Tablo 6.77: B-ARAS yönteminde $w = 0,0556$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	177
Tablo 6.78: B-ARAS yönteminde $w = 0,0556$ değeri için alternatiflerin sıralaması	178
Tablo 6.79: B-MAIRCA yönteminde $w = 0,0556$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması.....	178
Tablo 6.80: B-MAIRCA yönteminde $w = 0,0556$ değeri için normalize karar matrisi.....	179
Tablo 6.81: B-MAIRCA yönteminde $w = 0,0556$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi.....	180
Tablo 6.82: B-MAIRCA yönteminde $w = 0,0556$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması	181
Tablo 6.83: B-RAFSI yönteminde $w = 0,0556$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi.....	183
Tablo 6.84: B-RAFSI yönteminde $w = 0,0556$ değeri için sıralama	184
Tablo 6.85: $w = 0,0556$ değeri için alternatiflerin sıralaması	185
Tablo 6.86: B-COPRAS yönteminde $wT1 = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	186
Tablo 6.87: B-COPRAS yönteminde $wT1 = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	186
Tablo 6.88: B-ARAS yönteminde $wT1 = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	187
Tablo 6.89: B-ARAS yönteminde $wT1 = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	188
Tablo 6.90: B-MAIRCA yönteminde $wT1 = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması.....	189
Tablo 6.91: B-MAIRCA yönteminde $wT1 = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi.....	190
Tablo 6.92: B-MAIRCA yönteminde $wT1 = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi.....	191
Tablo 6.93: B-MAIRCA yönteminde $wT1 = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması	192
Tablo 6.94: B-RAFSI yönteminde $wT1 = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi.....	192
Tablo 6.95: B-RAFSI yönteminde $wT1 = 0,32$ değeri için sıralama	193
Tablo 6.96: $wT1 = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması	194
Tablo 6.97: B-COPRAS yönteminde $wT7 = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	195
Tablo 6.98: B-COPRAS yönteminde $wT7 = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	195
Tablo 6.99: B-ARAS yönteminde $wT7 = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	197
Tablo 6.100: B-ARAS yönteminde $wT7 = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	198

Tablo 6.101: B-MAIRCA yönteminde $wT7 = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması.....	198
Tablo 6.102: B-MAIRCA yönteminde $wT7 = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi.....	199
Tablo 6.103: B-MAIRCA yönteminde $wT7 = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi.....	200
Tablo 6.104: B-MAIRCA yönteminde $wT7 = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması.....	201
Tablo 6.105: B-RAFSI yönteminde $wT7 = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi.....	202
Tablo 6.106: B-RAFSI yönteminde $wT7 = 0,32$ değeri için sıralama	203
Tablo 6.107: $wT7 = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması	203
Tablo 6.108: B-COPRAS yönteminde $wE1 = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	205
Tablo 6.109: B-COPRAS yönteminde $wE1 = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	205
Tablo 6.110: B-ARAS yönteminde $wE1 = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	206
Tablo 6.111: B-ARAS yönteminde $wE1 = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	207
Tablo 6.112: B-MAIRCA yönteminde $wE1 = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması.....	207
Tablo 6.113: B-MAIRCA yönteminde $wE1 = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi.....	208
Tablo 6.114: B-MAIRCA yönteminde $wE1 = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi.....	209
Tablo 6.115: B-MAIRCA yönteminde $wE1 = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması	210
Tablo 6.116: B-RAFSI yönteminde $wE1 = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi.....	212
Tablo 6.117: B-RAFSI yönteminde $wE1 = 0,32$ değeri için sıralama	213
Tablo 6.118: $wE1 = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	213
Tablo 6.119: B-COPRAS yönteminde $wE2 = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	214
Tablo 6.120: B-COPRAS yönteminde $wE2 = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	214
Tablo 6.121: B-ARAS yönteminde $wE2 = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	216
Tablo 6.122: B-ARAS yönteminde $wE2 = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	217
Tablo 6.123: B-MAIRCA yönteminde $wE2 = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması.....	217
Tablo 6.124: B-MAIRCA yönteminde $wE2 = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi.....	218
Tablo 6.125: B-MAIRCA yönteminde $wE2 = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi.....	219
Tablo 6.126: B-MAIRCA yönteminde $wE2 = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması.....	220
Tablo 6.127: B-RAFSI yönteminde $wE2 = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi.....	221

Tablo 6.128: B-RAFSI yönteminde $wE2 = 0,32$ değeri için sıralama	222
Tablo 6.129: $wE2 = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması	222
Tablo 6.130: B-COPRAS yönteminde $wE3 = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	224
Tablo 6.131: B-COPRAS yönteminde $wE3 = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	224
Tablo 6.132: B-ARAS yönteminde $wE3 = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	225
Tablo 6.133: B-ARAS yönteminde $wE3 = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	226
Tablo 6.134: B-MAIRCA yönteminde $wE3 = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması.....	226
Tablo 6.135: B-MAIRCA yönteminde $wE3 = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi.....	227
Tablo 6.136: B-MAIRCA yönteminde $wE3 = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi.....	228
Tablo 6.137: B-MAIRCA yönteminde $wE3 = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması	229
Tablo 6.138: B-RAFSI yönteminde $wE3 = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi.....	231
Tablo 6.139: B-RAFSI yönteminde $wE3 = 0,32$ değeri için sıralama	232
Tablo 6.140: $wE3 = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması	232
Tablo 6.141: B-COPRAS yönteminde $wE18 = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	233
Tablo 6.142: B-COPRAS yönteminde $wE18 = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	233
Tablo 6.143: B-ARAS yönteminde $wE18 = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	235
Tablo 6.144: B-ARAS yönteminde $wE18 = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	236
Tablo 6.145: B-MAIRCA yönteminde $wE18 = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması.....	236
Tablo 6.146: B-MAIRCA yönteminde $wE18 = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi.....	237
Tablo 6.147: B-MAIRCA yönteminde $wE18 = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi.....	238
Tablo 6.148: B-MAIRCA yönteminde $wE18 = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması	239
Tablo 6.149: B-RAFSI yönteminde $wE18 = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi.....	240
Tablo 6.150: B-RAFSI yönteminde $wE18 = 0,32$ değeri için sıralama.....	241
Tablo 6.151: $wE18 = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	241
Tablo 6.152: B-COPRAS yönteminde $wE19 = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	243
Tablo 6.153: B-COPRAS yönteminde $wE19 = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	243
Tablo 6.154: B-ARAS yönteminde $wE19 = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	244
Tablo 6.155: B-ARAS yönteminde $wE19 = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	245

Tablo 6.156: B-MAIRCA yönteminde $wE19 = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması.....	245
Tablo 6.157: B-MAIRCA yönteminde $wE19 = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi.....	246
Tablo 6.158: B-MAIRCA yönteminde $wE19 = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi.....	247
Tablo 6.159: B-MAIRCA yönteminde $wE19 = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması.....	248
Tablo 6.160: B-RAFSI yönteminde $wE19 = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi.....	250
Tablo 6.161: B-RAFSI yönteminde $wE19 = 0,32$ değeri için sıralama.....	251
Tablo 6.162: $wE19 = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	251
Tablo 6.163: B-COPRAS yönteminde $wG1 = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	252
Tablo 6.164: B-COPRAS yönteminde $wG1 = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	252
Tablo 6.165: B-ARAS yönteminde $wG1 = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	254
Tablo 6.166: B-ARAS yönteminde $wG1 = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	255
Tablo 6.167: B-MAIRCA yönteminde $wG1 = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması.....	255
Tablo 6.168: B-MAIRCA yönteminde $wG1 = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi.....	256
Tablo 6.169: B-MAIRCA yönteminde $wG1 = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi.....	257
Tablo 6.170: B-MAIRCA yönteminde $wG1 = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması.....	258
Tablo 6.171: B-RAFSI yönteminde $wG1 = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi.....	259
Tablo 6.172: B-RAFSI yönteminde $wG1 = 0,32$ değeri için sıralama.....	260
Tablo 6.173: $wG1 = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	260
Tablo 6.174: B-COPRAS yönteminde $wÇ1 = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	262
Tablo 6.175: B-COPRAS yönteminde $wÇ1 = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	262
Tablo 6.176: B-ARAS yönteminde $wÇ1 = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	263
Tablo 6.177: B-ARAS yönteminde $wÇ1 = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	264
Tablo 6.178: B-MAIRCA yönteminde $wÇ1 = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması.....	264
Tablo 6.179: B-MAIRCA yönteminde $wÇ1 = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi.....	265
Tablo 6.180: B-MAIRCA yönteminde $wÇ1 = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi.....	266
Tablo 6.181: B-MAIRCA yönteminde $wÇ1 = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması.....	267
Tablo 6.182: B-RAFSI yönteminde $wÇ1 = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi.....	269

Tablo 6.183: B-RAFSI yönteminde $w\check{C}1 = 0,32$ değeri için sıralama	270
Tablo 6.184: $w\check{C}1 = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması	270
Tablo 6.185: B-COPRAS yönteminde $w\check{C}3 = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	271
Tablo 6.186: B-COPRAS yönteminde $w\check{C}3 = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	271
Tablo 6.187: B-ARAS yönteminde $w\check{C}3 = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	273
Tablo 6.188: B-ARAS yönteminde $w\check{C}3 = 0,32$ değeri için.....	274
Tablo 6.189: B-MAIRCA yönteminde $w\check{C}3 = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması.....	274
Tablo 6.190: B-MAIRCA yönteminde $w\check{C}3 = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi.....	275
Tablo 6.191: B-MAIRCA yönteminde $w\check{C}3 = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi.....	276
Tablo 6.192: B-MAIRCA yönteminde $w\check{C}3 = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması	277
Tablo 6.193: B-RAFSI yönteminde $w\check{C}3 = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi.....	277
Tablo 6.194: B-RAFSI yönteminde $w\check{C}3 = 0,32$ değeri için sıralama	278
Tablo 6.195: $w\check{C}3 = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması	279
Tablo 6.196: B-COPRAS yönteminde $w\check{C}4 = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	280
Tablo 6.197: B-COPRAS yönteminde $w\check{C}4 = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	280
Tablo 6.198: B-ARAS yönteminde $w\check{C}4 = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	282
Tablo 6.199: B-ARAS yönteminde $w\check{C}4 = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	283
Tablo 6.200: B-MAIRCA yönteminde $w\check{C}4 = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması.....	283
Tablo 6.201: B-MAIRCA yönteminde $w\check{C}4 = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi.....	284
Tablo 6.202: B-MAIRCA yönteminde $w\check{C}4 = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi.....	285
Tablo 6.203: B-MAIRCA yönteminde $w\check{C}4 = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması	286
Tablo 6.204: B-RAFSI yönteminde $w\check{C}4 = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi.....	286
Tablo 6.205: B-RAFSI yönteminde $w\check{C}4 = 0,32$ değeri için sıralama	287
Tablo 6.206: $w\check{C}4 = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması	288
Tablo 6.207: B-COPRAS yönteminde $w\check{C}5 = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	289
Tablo 6.208: B-COPRAS yönteminde $w\check{C}5 = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	289
Tablo 6.209: B-ARAS yönteminde $w\check{C}5 = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	291
Tablo 6.210: B-ARAS yönteminde $w\check{C}5 = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	292

Tablo 6.211: B-MAIRCA yönteminde $w_{\text{Ç5}} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması.....	292
Tablo 6.212: B-MAIRCA yönteminde $w_{\text{Ç5}} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi.....	293
Tablo 6.213: B-MAIRCA yönteminde $w_{\text{Ç5}} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi.....	294
Tablo 6.214: B-MAIRCA yönteminde $w_{\text{Ç5}} = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması.....	295
Tablo 6.215: B-RAFSI yönteminde $w_{\text{Ç5}} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi.....	295
Tablo 6.216: B-RAFSI yönteminde $w_{\text{Ç5}} = 0,32$ değeri için sıralama	296
Tablo 6.217: $w_{\text{Ç5}} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması	297
Tablo 6.218: B-COPRAS yönteminde $w_{\text{Ç7}} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	298
Tablo 6.219: B-COPRAS yönteminde $w_{\text{Ç7}} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	298
Tablo 6.220: B-ARAS yönteminde $w_{\text{Ç7}} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	300
Tablo 6.221: B-ARAS yönteminde $w_{\text{Ç7}} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	301
Tablo 6.222: B-MAIRCA yönteminde $w_{\text{Ç7}} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması.....	301
Tablo 6.223: B-MAIRCA yönteminde $w_{\text{Ç7}} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi.....	302
Tablo 6.224: B-MAIRCA yönteminde $w_{\text{Ç7}} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi.....	303
Tablo 6.225: B-MAIRCA yönteminde $w_{\text{Ç7}} = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması.....	304
Tablo 6.226: B-RAFSI yönteminde $w_{\text{Ç7}} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi.....	304
Tablo 6.227: B-RAFSI yönteminde $w_{\text{Ç7}} = 0,32$ değeri için sıralama	305
Tablo 6.228: $w_{\text{Ç7}} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması	306
Tablo 6.229: B-COPRAS yönteminde $w_{\text{Ç9}} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	307
Tablo 6.230: B-COPRAS yönteminde $w_{\text{Ç9}} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	307
Tablo 6.231: B-ARAS yönteminde $w_{\text{Ç9}} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	309
Tablo 6.232: B-ARAS yönteminde $w_{\text{Ç9}} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	310
Tablo 6.233: B-MAIRCA yönteminde $w_{\text{Ç9}} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması.....	310
Tablo 6.234: B-MAIRCA yönteminde $w_{\text{Ç9}} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi.....	311
Tablo 6.235: B-MAIRCA yönteminde $w_{\text{Ç9}} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi.....	312
Tablo 6.236: B-MAIRCA yönteminde $w_{\text{Ç9}} = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması.....	313
Tablo 6.237: B-RAFSI yönteminde $w_{\text{Ç9}} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi.....	313

Tablo 6.238: B-RAFSI yönteminde $w_{\text{Ç9}} = 0,32$ değeri için sıralama	314
Tablo 6.239: $w_{\text{Ç9}} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması	315
Tablo 6.240: B-COPRAS yönteminde $w_{\text{Ç10}} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	316
Tablo 6.241: B-COPRAS yönteminde $w_{\text{Ç10}} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	316
Tablo 6.242: B-ARAS yönteminde $w_{\text{Ç10}} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	318
Tablo 6.243: B-ARAS yönteminde $w_{\text{Ç10}} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	319
Tablo 6.244: B-MAIRCA yönteminde $w_{\text{Ç10}} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması.....	319
Tablo 6.245: B-MAIRCA yönteminde $w_{\text{Ç10}} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi.....	320
Tablo 6.246: B-MAIRCA yönteminde $w_{\text{Ç10}} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi.....	321
Tablo 6.247: B-MAIRCA yönteminde $w_{\text{Ç10}} = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması	322
Tablo 6.248: B-RAFSI yönteminde $w_{\text{Ç10}} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi.....	322
Tablo 6.249: B-RAFSI yönteminde $w_{\text{Ç10}} = 0,32$ değeri için sıralama	323
Tablo 6.250: $w_{\text{Ç10}} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması	324
Tablo 6.251: B-COPRAS yönteminde $w_{\text{Ç12}} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	325
Tablo 6.252: B-COPRAS yönteminde $w_{\text{Ç12}} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	325
Tablo 6.253: B-ARAS yönteminde $w_{\text{Ç12}} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	327
Tablo 6.254: B-ARAS yönteminde $w_{\text{Ç12}} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	328
Tablo 6.255: B-MAIRCA yönteminde $w_{\text{Ç12}} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması.....	328
Tablo 6.256: B-MAIRCA yönteminde $w_{\text{Ç12}} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi.....	329
Tablo 6.257: B-MAIRCA yönteminde $w_{\text{Ç12}} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi.....	330
Tablo 6.258: B-MAIRCA yönteminde $w_{\text{Ç12}} = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması	331
Tablo 6.259: B-RAFSI yönteminde $w_{\text{Ç12}} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi.....	331
Tablo 6.260: B-RAFSI yönteminde $w_{\text{Ç12}} = 0,32$ değeri için sıralama	332
Tablo 6.261: $w_{\text{Ç12}} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması	333
Tablo 6.262: B-COPRAS yönteminde $w_{\text{Ç20}} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	334
Tablo 6.263: B-COPRAS yönteminde $w_{\text{Ç20}} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	334
Tablo 6.264: B-ARAS yönteminde $w_{\text{Ç20}} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	336
Tablo 6.265: B-ARAS yönteminde $w_{\text{Ç20}} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	337

Tablo 6.266: B-MAIRCA yönteminde $w_{\text{Ç20}} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması.....	337
Tablo 6.267: B-MAIRCA yönteminde $w_{\text{Ç20}} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi.....	338
Tablo 6.268: B-MAIRCA yönteminde $w_{\text{Ç20}} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi.....	339
Tablo 6.269: B-MAIRCA yönteminde $w_{\text{Ç20}} = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması.....	340
Tablo 6.270: B-RAFSI yönteminde $w_{\text{Ç20}} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi.....	340
Tablo 6.271: B-RAFSI yönteminde $w_{\text{Ç20}} = 0,32$ değeri için sıralama	341
Tablo 6.272: $w_{\text{Ç20}} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması	342
Tablo 6.273: B-COPRAS yönteminde $w_{\text{Ç21}} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	343
Tablo 6.274: B-COPRAS yönteminde $w_{\text{Ç21}} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	343
Tablo 6.275: B-ARAS yönteminde $w_{\text{Ç21}} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi.....	345
Tablo 6.276: B-ARAS yönteminde $w_{\text{Ç21}} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması.....	346
Tablo 6.277: B-MAIRCA yönteminde $w_{\text{Ç21}} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması.....	346
Tablo 6.278: B-MAIRCA yönteminde $w_{\text{Ç21}} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi.....	347
Tablo 6.279: B-MAIRCA yönteminde $w_{\text{Ç21}} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi.....	348
Tablo 6.280: B-MAIRCA yönteminde $w_{\text{Ç21}} = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması	349
Tablo 6.281: B-RAFSI yönteminde $w_{\text{Ç21}} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi.....	349
Tablo 6.282: B-RAFSI yönteminde $w_{\text{Ç21}} = 0,32$ değeri için sıralama	350
Tablo 6.283. $w_{\text{Ç21}} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması	351
Tablo 6.284 Durum 1-19 için B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin sıralanması	353
Tablo 6.285: Durum 1-19 için B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin sıralanması.....	354
Tablo 6.286: Durum 1-19 için B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin sıralanması	355
Tablo 6.287: Durum 1-19 için B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin sıralanması	356

ÖNSÖZ

Çalışma kapsamında değerli katkı ve tavsiyeleriyle beni yönlendiren ve sürekli destekleyen başta tez danışmanım Doç. Dr. Aliye Ayça Supçiller'e, kıymetli tecrübelerini benden esirgemeyen Volkan Sert'e, yüksek lisans eğitimim boyunca desteklerini benden esirgemeyen müdürüm Abdülbaki Şenyüksel'e, hayatımda alacağım kararlarda her zaman beni destekleyen ve her zaman yanımda olan anneme, her fırsatta fikrini aldığım ve fikirlerini hiçbir zaman benden esirgemeyen ablam Huriye Bayramoğlu'na ve son olarak doğduğum ilk günden itibaren bütün ilkleri, başarıları beraber yaşadığım ve hayatımın her anında yanımda olan ikizim Seda Bayramoğlu'na, teşekkürlerimi sunarım.

1. GİRİŞ

Enerji, ekonomik büyümenin ana faktörüdür ve modern bir ekonomiyi sürdürebilmek için kritik bir öneme sahiptir. Sanayinin enerji kaynaklarına, özellikle de fosil yakıtların aşırı tüketilmesine bağımlı olması, yeraltı kaynaklarının tüketilmesine sebebiyet vermektedir. Fosil yakıtların tükenmesi ile ilişkili gelecekte yaşanabilecek zorluklar, iklim değişikliği ve meydana gelebilecek olası etkilerle ilgili endişeler, devlet yönetimlerini daha sürdürülebilir enerji kaynaklarının arayışına yönlendirmiştir. Çeşitli yenilenebilir enerji kaynaklarının optimum kullanımının gelecekte enerji tedariginde sürekliliği sağlaması beklenmektedir (Rezaian ve Jozi 2016, Tercan ve diğ. 2020).

Daha sürdürülebilir bir enerji modeline geçiş, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde, yenilenebilir enerji projelerine yapılan yatırım ve çalışmalar ile desteklenmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının en önemli avantajı, doğal kaynaklardan sağlanıyor olması ve bu kaynakların kendini yenileyebiliyor olmasıdır. Yenilenebilir enerji kaynakları ile ülkelerin enerji ihtiyaçları yerli kaynaklar ile karşılanarak dışa bağımlılığını azaltmakta ve enerji tüketimi sonucunda çevreye verdiği zararları en aza indirmektedir (Karagöl ve Kavaz 2017, Tercan ve diğ. 2020).

Yenilenebilir enerji kaynakları rüzgar, güneş, dalga, jeotermal, hidrolik, biyokütle ve hidrojen enerjileridir. Yenilenebilir enerji kaynaklarından en önemli olanı rüzgar enerjisidir. Rüzgar enerjisi, en hızlı büyüyen yenilenebilir enerji teknolojilerinden biridir ve güvenilir, uygun maliyetli ve çevre dostu bir enerji üretme yöntemi sunmaktadır. Havayı kirletmemesi, asit yağmuru oluşturmaması ve CO₂ emisyonlarını önemli ölçüde azaltması sayesinde çevreye daha az hasar veren önemli yenilenebilir enerji kaynaklarından biridir. Rüzgar enerjisinin kullanımı, iklim değişikliğine sebep olan ve doğal dengeyi bozan klasik elektrik üretim yöntemlerinin daha ciddi etkilerine oranla çevresel etkiler (askeri alanlar, göçmen kuşların geçiş alanı, gürültünün olumsuz etkileri vb.) üzerinde küçük bir etkiye sahiptir. Bu nedenle, birçok ülke son yıllarda rüzgar enerjisi projeleri geliştirmekte ve rüzgar santrali kurulumuna yatırımlar

yapmaktadır (Rezaian ve Jozi 2016, Supçiller ve Bayramoğlu 2020, Tercan ve diğ. 2020).

Rüzgar santrali kurulum projelerindeki ilk basamak, rüzgar santralinin inşa edileceği uygun bir yerin belirlenmesidir. Genel olarak enerji alanındaki yaygın ve önemli sorunlardan biri yer seçimidir. Bu nedenle karar verme problemi planlanırken yer seçimi konusu, en baştan itibaren dikkatli bir şekilde ele alınmalıdır (Wu ve diğ. 2017^a). Yer seçimi, inşa edilecek arazinin ekonomik, güvenlik, teknik ve çevresel özelliklerini tanımlamaktadır. Elverişli bir bölgenin seçilmesi için mevcut rüzgar kaynağı, arazi alanı, projenin toplam giderleri, şebeke yeri ve arazi masrafı gibi kısıtlar çok detaylı bir şekilde incelenmelidir. Rüzgar santrali kurulum projelerinin birçoğu çevre üzerindeki olumsuz etkileri göz ardı etmekte, temel olarak ekonomik kriterleri dikkate almaktadır. Bu projeler, ilk yatırım maliyeti oldukça yüksek olan projelerdir. Uygun yer seçimi, ekonomik ve teknolojik nitelikte çelişen faktörlerin doğal ve sosyal sınırlamalarla çözülmesini ve aynı zamanda bölge halkına saygı duyulmasını gerektirmektedir (Gigovic ve diğ. 2017, Latinopoulos ve Kechagia 2015, Noorollahi ve diğ. 2016).

Çok sayıda kriterin olduğu ve kriterlerin birbiri ile çeliştiği rüzgar santrali için en uygun yerin seçilmesi problemi, dikkatli ve bütünlüştik analiz gerektiren ÇKKV problemlerinden biridir. Böyle önemli bir problemin çözümünde literatürde çeşitli yöntemler kullanılmıştır. Bu yöntemlerin içinde çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri, en çok kullanılan yöntemler arasında yer almaktadır. Bu yöntemler, ülkelerin uluslararası ve ulusal enerji politikalarını değerlendirmesi, en uygun enerji kaynağının belirlenmesi, enerji kaynaklarının performansının değerlendirilmesi, bir enerji santrali için uygun yerin belirlenmesi ve farklı kaynaklar arasından en iyi kaynağın seçilmesi için yenilenebilir enerji literatürünün tamamında da kullanılmaktadır. Bu problemler, dikkate alınması gereken sosyal, çevresel, ekonomik vb. çeşitli kriterleri içermektedir. ÇKKV yöntemleri, belirtilen problemlere etkili bir çözüm bulmak için oldukça etkilidir (İlbarhar ve diğ. 2019).

Enerji karar verme problemlerinde karar vericilerin, kriterler için kesin değerler sağlamalarının nispeten güç olması ve kararlarının belirsiz olması, sonuçların hassas olduğunu göstermektedir. Rüzgar santrali yer seçimi probleminde de kriterler

birbirinden farklı ölçü birimlerine sahiptir. Farklı ölçü birimlerinin olmasıyla birlikte kriterlerin fayda ve maliyet yönlü olması problemin daha karışık bir hal almasına sebep olmaktadır. Bu nedenle daha iyi sonuç elde edilmesi için kriterlerin ölçü birimi olmadan ifade edilmesi gerekmektedir. Aynı zamanda bahsedilen zorlukların üstesinden gelebilmek için alternatif enerji politikalarını değerlendirme verileri dilsel (bulanık sayı) olarak ifade edilmelidir. Bulanık sayılar; öznel yargılardan, bilgi eksikliğinden, eksik verilerden kaynaklanan belirsizlikleri yakalayamayan kesin değerlerin kullanıldığı ÇKKV yöntemlerinin aksine, mevcut belirsizlikleri ortadan kaldırır. İnsan tercihlerinde bu tür bir belirsizlikleri modellemek için üçgensel bulanık sayılar çok başarılı bir şekilde uygulanmakta ve karar vericiler, alternatiflerin genel öneminde daha iyi sonuçlar almaktadır. (Kaya, Kahraman 2010, Rostamzadeh ve diğ. 2017, Petrović ve diğ. 2019, Supçiller ve Bayramoğlu 2020).

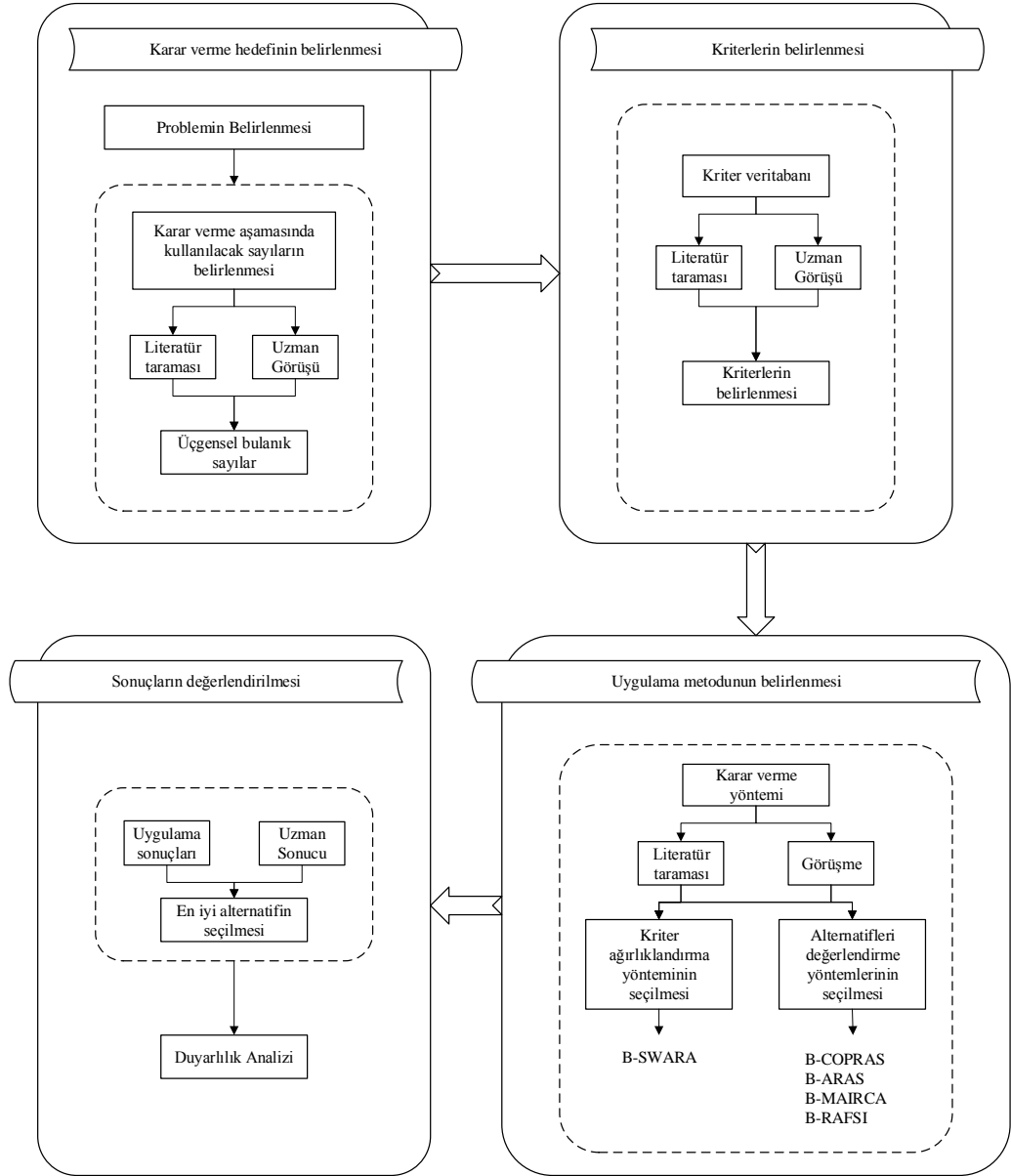
Bu çalışmada enerji sektöründe faaliyet gösteren bir firmanın rüzgar santrali yer seçimi problemine çözüm bulunması, üçgensel bulanık sayıları kullanılarak enerji sektöründe karar verme problemlerindeki belirsizliğin ortadan kaldırılması ve literatüre katkı sağlamak amaçlanmıştır. Karar vericilerin, alternatifleri kesin ifadelerle değerlendirilmesinde zorluk yaşaması ve ele alınan karar probleminin belirsizlik içermesi nedeniyle üçgensel bulanık sayılar tercih edilmiştir. Çalışmada, ÇKKV yöntemlerinden Bulanık SWARA (Bulanık Kademeli Ağırlık Değerlendirme Oranı Analizi), Bulanık COPRAS (Bulanık Karmaşık Oransal Değerlendirme), Bulanık ARAS (Bulanık Katkı Oranı Değerlendirmesi), B-MAIRCA (Bulanık Çok Atıflı İdeal-Gerçek Karşılaştırmalı Analiz) ve Bulanık RAFSI (Bulanık Kriter Alt Aralıklarının Tek Bir Aralığa İşlevsel Eşlenmesi Yoluyla Alternatiflerin Sıralanması) yöntemleri kullanılmıştır.

B-SWARA yönteminin kullanılma nedeni, diğer yöntemlere göre hesaplama kolaylığı sunması ve daha yeni bir yöntem olmasıdır. Ayrıca B-SWARA yöntemi, karar vericilere kriterlerin kendilerine göre olan önceliklerini belirlemelerine izin vermekte ve bunu yaparken MACBETH, AHP gibi yöntemlerde olduğu gibi karışık ikili kıyaslamalara gerek duymaz, böylece tutarsızlıkla da karşı karşıya kalmaz. Karar vericiler tarafından alternatifler değerlendirilirken dilsel değişkenler kullanılarak en uygun rüzgar santrali yeri belirlenecektir. B-COPRAS yönteminin en önemli özelliği hesaplanan performans değeri sayesinde alternatifleri yüzdesel olarak ifade

edilebilmekte, bu sayede alternatifler arasında karşılaştırma yapmayı kolaylaştırmaktadır. B-ARAS yöntemi kişisel yargılardan, karar vericilerin bilgi eksikliğinden kaynaklanan belirsizliklerin ortadan kaldırılmasını sağlayarak kesin ve doğru sonuçların elde edilmesini sağlamaktadır. Literatür taraması sonucunda elde edilen verilere göre çalışmada kullanılan B-MAIRCA yöntemi yeni bir yöntem olduğu için çalışma alanı henüz genişletilmemiştir. Bu çalışmada B-MAIRCA işlem adımları bulanık sayılar ile kullanılarak diğer yöntemler ile aynı sonuca ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda B-MAIRCA yönteminin bulanık sayılı çalışmalarda da kullanılabileceği tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan B-RAFSI yöntemi ise yeni bir yöntem olup çalışma alanı henüz genişletilmemiştir. B-RAFSI yönteminin karar vericilerin karmaşık sorunları çözmesini sağlayan basit bir algoritmaya sahip olması, ilk karar matrisini benzersiz bir kriter aralığına dönüştüren yeni bir veri normalleştirme tekniğinin olması diğer geleneksel ÇKKV yöntemlerinden ayırıcı özellikleridir.

Bu çalışmada, B-SWARA yöntemi ile yer seçim ve değerlendirme kriter ağırlıkları belirlenmiş ve B-COPRAS, B-ARAS, B-MAIRCA ve B-RAFSI yöntemlerinden elde edilen sonuçların bütünleştirilmesi ile nihai yer sıralaması elde edilmiştir. Önerilen bütünleşik yöntemin şekilsel gösterimi Şekil 1.1’de verilmiştir. Çalışmanın yapıldığı tarih itibariyle rüzgar santrali yer seçim çalışmalarında B-COPRAS yöntemi ile yalnızca bir çalışma olması ve B-SWARA, B-ARAS, B-MAIRCA ve B-RAFSI yöntemleri ile rüzgar santrali yer seçimi üzerine yapılan herhangi bir çalışmaya rastlanılmaması, B-SWARA yöntemi ile B-MAIRCA ve B-RAFSI yöntemlerinin ilk defa hibrit olarak bu çalışmada kullanılması, bu çalışmanın özgün yönünü ortaya koymaktadır. Çalışma bu açıdan literatüre katkı sağlamaktadır.

Çalışmanın sonraki bölümünde, konuyla ilgili literatür taraması verilmiştir. Üçüncü bölümde çözülmesi beklenen problem açıklanmış, dördüncü bölümde ilgili problemi çözmek için kullanılan yöntemler işlem adımları ile açıklanmış, beşinci bölümde problemin uygulaması yapılmış, altıncı bölümde duyarlılık analizi ile elde edilen sonuçların tutarlılığı kontrol edilmiş ve yedinci bölümde ise sonuçlar karşılaştırılmıştır.



Şekil 1.1: Önerilen bütünleşik yöntemin adımları

2. LİTERATÜR TARAMASI

Çalışmanın bu bölümünde rüzgar santrali yer seçimi çalışmalarına ilişkin en son literatür taraması sunulmaktadır. Bu bölümde uygulama alanın, değerlendirme kriterlerinin ve çalışmaların uygulama yöntemlerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu çalışma için 2006-2021 yılları arasında yapılan çalışmaların literatür taraması sonucunda 76 makale incelenmiştir.

Rediske ve diğ. (2021), rüzgar kaynağını rüzgar santrali kurulacak alanların seçiminde göz önünde bulundurulması gereken kısıtlayıcı, ekonomik, çevresel ve sosyal açılardan analiz etmeyi amaçlamıştır. Çalışmada 58 makale analiz edilmiş ve araştırmaya katkısına göre makaleler sınıflandırılarak bir veri tabanı oluşturulmuştur. Bu 58 makalede, bir rüzgar enerjisi santralının kurulumu için en uygun yerin seçiminde 20 kısıtlayıcı ve 30 ilgili faktör ve 26'dan fazla metodoloji uygulaması tespit edilmiştir. Analiz sonucunda rüzgar hızının karar vermede en belirleyici faktör olduğu, bunu rüzgar yoğunluğu ve yollara yakınlığın takip ettiğini, korunan alanlar, akarsular ve türlerin göç yollarının literatürde en çok listelenen kısıtlama faktörleri olduğu ve çalışmalarda kullanılan yöntemlerin ÇKKV teknikleri, CBS yazılımı ve istatistiksel teknikler olduğu sonucuna varılmıştır.

Literatür taraması sonucunda CBS yönteminin 36 defa kullanıldığına rastlanmış ve en çok kullanılan yöntem olarak ilk sırada yer almaktadır. Haaren ve Fthenakis (2011), New York Eyaleti'ndeki rüzgar türbini çiftlikleri için bölgesel bir maliyet-gelir optimizasyonuna dayanan yeni bir saha seçimi yöntemi sunmuş; eğim, rakım, elektrik hattı maliyeti, elektrik entegrasyon maliyeti, arazi masrafı, erişim yolu maliyeti, gürültü, göçmen kuşların geçiş alanı, vb. kriterleri değerlendirilmiştir. Iyappan ve Pandian (2016), potansiyel rüzgar çiftliği konumlarını değerlendirmiş; eğim, ana ulaşımaya yakınlık, iletim hatlarına yakınlık, nehir/su/deniz havzası, askeri alanlar ve rüzgar kaynağı kriterlerini değerlendirmiştir. Rezaian ve Jozi (2016), Takistan Ovası'ndaki rüzgar çiftliği inşaatı için uygun alanları CBS ve Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemleri ile tespit etmeyi amaçlamış; eğim, gövde yüksekliği, ana ulaşımaya uzaklık, rüzgar hızı, koruma havzası ve nehir/su/deniz havzası kriterlerini

değerlendirmiştir. Kim ve diğ. (2016), açık deniz rüzgar çiftliği saha seçiminin yapılması için stratejiler önermiş ve Güney Kore'nin Jeju Adası kıyı bölgelerinde uygulanabilir açık deniz rüzgar çiftliği sahalarını değerlendirmiştir. Enerji üretimi, koruma havzası, deniz derinliği, balıklara etkisi ve denizaltı jeolojik durumu kriterlerini değerlendirmiştir. Saleous ve diğ. (2016), Abu Dabi Emirliği açıklarında rüzgar santrallerinin kurulmasının uygulanabilirliğini değerlendirmeyi ve CBS prosedürlerini ve algoritmalarını kullanarak rüzgar çiftlikler için uygun alanlar tespit etmeyi amaçlamış; toprak, göçmen kuşların geçiş alanı, koruma havzası, nehir/su/deniz havzası ve boru hatları ve yer altı kabloları kriterlerini değerlendirmiştir. Sánchez-Lozano ve diğ. (2016), karadaki rüzgar çiftliği saha seçimi problemiyle başa çıkmak için CBS ile Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden B-AHP ve B-TOPSIS bulanık yaklaşımlarını birleştirmiştir. Çalışmada ana ulaşımaya yakınlık, iletim hatlarına yakınlık, toprak, rüzgar hızı, havaalanı ve yerleşim yerlerine uzaklık kriterlerini değerlendirmiştir. Noorollahi ve diğ. (2016), İran'ın batısındaki rüzgar enerjisi kaynaklarını tanımlamak için eğim, arkeolojik alana uzaklık, koruma havzası, nehir/su/deniz havzası, havaalanı ve yerleşim yerlerine uzaklık kriterlerini değerlendirmiştir. Höfer ve diğ. (2016), tekno-ekonomik, sosyo-politik ve çevresel kriterleri içeren bütünsel ÇKKV yaklaşımı sunarak CBS ve AHP yöntemleri ile rüzgar santrali yeri belirlemiştir. Çalışmada eğim, ana ulaşımaya yakınlık, iletim hatlarına yakınlık, enerji üretimi, arazi kullanımı, göçmen kuşların geçiş alanı, arkeolojik alana uzaklık, vb. kriterleri değerlendirmiştir. Ali ve diğ. (2017), CBS ve B-AHP kullanarak Güney Kore topraklarında kıyıdaki rüzgar santrali gelişimi için optimum yer seçimi üzerine bir çalışma yapmıştır. Çalışmada eğim, ana ulaşımaya yakınlık, iletim hatlarına yakınlık, rüzgar hızı gibi yedi kriteri değerlendirmiştir. Baseer ve diğ. (2017), CBS modellemesine dayanan AHP yöntemini kullanarak rüzgar santrali saha uygunluk analizini sunmuş; eğim, ana ulaşımaya yakınlık, iletim hatlarına yakınlık, rüzgar hızı, göçmen kuşların geçiş alanı, havaalanı ve yerleşim yerlerine uzaklık kriterlerini değerlendirmiştir. Gigovic ve diğ. (2017), rüzgar enerjisinin geliştirilmesi ve yönetimi stratejisinde planlamacılara önemli destek sağlayacak olan rüzgar santrallerinin kurulacağı yerlerin belirlenmesi için CBS, DEMATEL, Analitik Ağ Süreci (ANP) ve MABAC yöntemleri ile güvenilir bir model geliştirmeyi amaçlamış; eğim, ana ulaşımaya yakınlık, iletim hatlarına yakınlık, nüfus yoğunluğu, rüzgar hızı vb. kriterleri değerlendirmiştir. Bili ve Vagiona (2018), CBS ve AHP kombinasyonunun kullanılmasıyla, rüzgar çiftliklerine yönelik

alanların uygunluğunu belirlemek ve değerlendirmek için bir mekanizma geliştirmeyi amaçlamış; eğim, ana ulaşımaya yakınlık, iletim hatlarına yakınlık ve rüzgar hızı kriterlerini değerlendirmiştir. Ayodele ve diğ. (2018^a), bu yazıda Nijerya'da uygun rüzgâr çiftliği sahalarının belirlenmesi ve rüzgâr çiftliği bölgesi seçimi için aralıklı tip-2 B-AHP işlemi kullanılarak CBS temelli bir model önermiş ve uygulamıştır. Çalışmada eğim, ana ulaşımaya yakınlık, iletim hatlarına yakınlık, rüzgar hızı, arazi kullanımı, göçmen kuşların geçiş alanı, koruma havzası, nehir/su/deniz havzası ve havaalanı kriterlerini değerlendirmiştir. Vagiona ve Kamilakis (2018), bölgesel düzeyde sürdürülebilir açık deniz rüzgar santrali gelişimi için uygun alanların değerlendirilmesi ve önceliklendirilmesi için CBS ve AHP yöntemleri ile bütünleşmiş bir metodoloji geliştirmiştir ve uygulamıştır. Çalışmada nüfus yoğunluğu, nakliye yoğunluğu, rüzgar hızı ve koruma havzası kriterlerini değerlendirmiştir. Ayodele ve diğ. (2018^b), Nijerya'da rüzgar enerjisi kullanımının geliştirilmesine yardımcı olacak politika oluşturma amacıyla CBS ve B-AHP yöntemleri ile literatüre kazandırılacak bilimsel bir çalışma yapmış; eğim, gövde yüksekliği, anma gücü, ana ulaşımaya yakınlık, iletim hatlarına yakınlık, rüzgar hızı, arazi kullanımı, göçmen kuşların geçiş alanı, koruma havzası, nehir/su/deniz havzası ve havaalanı kriterlerini değerlendirmiştir. Kim ve diğ. (2018), açık deniz rüzgar santrali yer seçiminin yapılması için stratejiler önermiş ve Güney Kore'nin Jeju Adası kıyı bölgelerinde uygulanabilir açık deniz rüzgar çiftliği sahalarını değerlendirmiştir. Çalışmada türbin sayısı, türbin kapasitesi, arazi masrafı, geri ödeme periyodu, türbin fiyatı ve bakım maliyeti kriterlerini değerlendirmiştir. Argın ve diğ. (2019), en uygun açık deniz rüzgâr santrali yerini bulmak için metodolojik bir çalışma sunmuş; nehir, su ve deniz havzası, havaalanları, askeri bölgeler ve boru hatları ve yer altı kablolarının geçtiği bölge kriterlerini değerlendirmiştir. Çalışma sonucunda belirlenen bölgede tahmini açık deniz rüzgar enerjisi kapasitesinin toplam 1.629 MW olduğu sonucuna varmıştır. Xu ve diğ. (2020), Çin'in Wafangdian bölgesindeki rüzgar çiftliklerinin saha seçimi sorununu çözmek için CBS, B-AHP ve stokastik VIKOR yöntemlerinin entegre edildiği yeni bir yöntem önermiştir. Çalışmada rüzgar hızı, eğim, en yakın elektrik şebekesine uzaklık, ana yollara uzaklık, korunan kuş alanları ve kentsel alanlara uzaklık kriterlerini değerlendirmiştir. Elmahmoudi ve diğ. (2020), CBS ve AHP yöntemleri ile çalışma sonucunda rüzgar potansiyeli çok yüksek olan alanları belirlemiş ve en iyi rüzgar santrali konum haritasını çıkarmıştır. Çalışmada rüzgar hızı, arazi örtüsü, eğim, kentsel yerlere uzaklık, elektrik hatlarına uzaklık ve yollardan uzaklık kriterlerini

değerlendirmiştir. Rehman ve diğ. (2020), tüm ülkenin ilk doğru rüzgar haritasını oluşturmak için bir mekansal enterpolasyon tekniğini kullanmıştır. Çeşitli ekolojik, çevresel ve sosyo-ekonomik kriterleri göz önünde bulundurarak uygun rüzgar santrali alanlarını seçmek için CBS tabanlı ÇKKV modeli geliştirmiştir. Çalışmada rüzgar hızı/yoğunluğu, elektrik şebekesine yakınlık, havaalanlarına güvenli mesafe, yollardan/otoyollardan uzaklık, yerleşim yerlerine uzaklık, kuş gözleme yerlerine ve uçuş yollarına uzaklık vb. kriterleri değerlendirmiştir. Li ve diğ. (2020), Çin'in Wafangdian bölgesindeki rüzgar santrali yer seçimi için CBS, B-AHP ve B-VIKOR yöntemlerini entegre eden yenilikçi bir yöntem önermiştir. Çalışmada rüzgar hızı, eğim, kuşların geçiş alanı, inşaat alanı, iletim hattına olan mesafe ve ana yola olan mesafe kriterlerini değerlendirmiştir. Tercan ve diğ. (2020), bu çalışmada iki farklı ülkede sabitlenmiş deniz üstü rüzgar çiftliklerinin konumlandırmasını değerlendirmek için CBS, B-AHP ve Ağırlıklı Doğrusal Kombinasyon (WLC) yöntemleri ile entegre bir metodoloji geliştirmeyi amaçlamış; rüzgar hızı, su derinliği, kıyı şeritlerinden uzaklık, nakliye yollarından uzaklık, çevre koruma alanlarından ve askeri yasak bölgelerden uzaklık, limanlardan uzaklık vb. kriterleri değerlendirmiştir. Waewsak ve diğ. (2020), Tayland'ın en güney illerine odaklanarak Küçük Güç Üreticileri (SPP) hibrit yenilenebilir enerji tabanlı enerji santralleri için uygun sahaları ve senaryo uygunluğunu CBS ve AHP yöntemleri ile değerlendirmeyi amaçlamıştır. Çalışmada eğim, yükseklik, rüzgar hızı, arazi tipi, havzalar, su kütlesi, orman tamponu, taşkın ovalar vb. kriterleri değerlendirmiştir. Artun (2020), Osmaniye ilinin potansiyel rüzgar enerjisi santralleri yatırım alanlarını CBS, AHP yöntemi ve uzaktan algılama kullanılarak belirlemiştir. Çalışmada yerleşim alanlarına uzaklık, rakımdan elde edilen derece cinsinden eğim, arızalara uzaklık, yollara uzaklık, iletim hatlarına uzaklık ve kapasite faktörü kriterlerini değerlendirmiştir. Ahmadi ve diğ. (2020), rüzgar enerjisiyle çalışan bir pompa depolama tesisi inşa etmek için uygun yerlerin belirlenmesi sorununu çözmek için CBS, ANP ve B-VIKOR yöntemlerini birleştiren iki aşamalı bir karar çerçevesi önermiştir. Çalışmada eğim, rakım, yerleşim alanlarına uzaklık, faylara uzaklık, petrol ve gaz boru hatlarına ve depoya uzaklık, havalimanlarına uzaklık, ulusal anıtlara uzaklık kriterlerini değerlendirmiştir. Ruvalcaba García ve González Morán (2020), Meksika'nın kuzeyindeki rüzgar santrallerinin kurulması için en iyi sahaları seçmeyi amaçlayan bir dizi kriter altında CBS ve AHP yöntemleri ile hedef fonksiyonun hiyerarşik bir modelini kurmuştur. Çalışmada inşaat, yaşanabilirlik, konum, faydalı ömür, uygulama, bilgi, rüzgar

türbinleri, etkiler, tasarım, maliyetler, enerji, istihdam, kurtarma, izinler, gürültü, rüzgar, sınırlar vb. kriterleri değerlendirmiştir. Cui ve diğ. (2021), Dalian Şehri'nde en uygun rüzgar santrali konumunu belirlemek için λ bulanık ölçüm ile Grid CBS tekniğini birleştirerek belirlemiştir. Çalışmada rakım, eğim, biriken rüzgar hızı, yollara olan mesafeler, iletim hatları, kuş yolu, inşaat alanı, enerji santrali, kimya tesisi kriterlerini değerlendirmiştir. Díaz ve diğ. (2021), çalışmada Kanarya Adaları vaka çalışması ile açık deniz rüzgar santrali saha seçimi için B-AHP, ELECTRE, TOPSIS ve PROMETHEE bir metodoloji sunmuştur. Çalışmada askeri alanlar, hidrokarbonlar ve mineraller, kum ve çakıl, su ürünleri yetiştiriciliği ve balıkçılık, denizde yenilenebilir enerjiler pilot bölgeler, çevre koruma alanları, su altı hatları ve boru hatları, deniz trafiği, vb. kriterleri değerlendirmiştir. Spyridonidou ve diğ. (2021), çalışmada, büyük ölçekli kara rüzgar santralleri ve Fotovoltaik'in konumlandırılması için uygun, teknik ve ekonomik olarak uygulanabilir, çevresel olarak sürdürülebilir ve sosyal olarak kabul edilebilir alanların belirlenmesi ve önceliklendirilmesi için ulusal ölçekte B-AHP, CBS ve TOPSIS yöntemleri ile yenilikçi sürdürülebilir mekansal enerji planlama çerçevesi geliştirmiştir. Çalışmada rüzgar hızı, arazi eğimi, yükseklik, askeri bölgeler, mevcut yol ağına uzaklık, mevcut demiryolları şebekesine uzaklık, mevcut yüksek gerilim elektrik şebekesine uzaklık, kara koruma alanlarına uzaklık vb. kriterleri değerlendirmiştir. Eroğlu (2021), çalışmada 17 ana kriter ve 81 alt kriterden oluşan B-AHP-CBS tabanlı bir model geliştirerek rüzgar santralleri için en uygun yerleri bulmayı amaçlamıştır. Çalışmada rüzgar potansiyeli, sulak alanlar, konut, heyelan, jeoloji, ormanlık alanlar, eğim, kayalık alanlar, flora ve fauna, kuş göç yolları, yollara uzaklık, pürüzlülük ızgaralara uzaklık, deprensellik, toprak, rekreasyon, buz bölgesi kriterlerini değerlendirmiştir. Taoufik ve Fekri (2021), CBS ve B-AHP sürecinden oluşan entegre bir metodoloji kullanarak Fas'taki açık deniz rüzgar kaynağı değerlendirmesine odaklanmıştır. Çalışmada rüzgar hızı, su derinliği, havaalanlarına uzaklık, tortu kalınlığı, denizaltılara uzaklık, nakliye güzergahları, münhasır ekonomik bölge, elektrik şebekesine uzaklık vb. kriterleri değerlendirmiştir. Sotiropoulou ve Vavatsikos (2021), CBS destekli rüzgar santrali uygunluk analizini mümkün kılmak için CBS teknolojisi ile ÇKVY yöntemi olan PROMETHEE II'yi birleştiren yeni bir karar verme çerçevesini tanıtmayı amaçlamıştır. Çalışmada rüzgar hızı, yüksek gerilim elektrik şebekesi hatlarından uzaklık, üçüncü seviye yol ağından uzaklık, arazi eğimleri, kumul alanlardan uzaklık, anten, radar ve telekomünikasyon istasyonlarından uzaklık, önemli kültürel miras alanlarından uzaklık, kıyı şeridinden

uzaklık vb. kriterleri değerlendirilmiştir. Kabak ve Akalın (2021), Türkiye'nin mevcut yenilenebilir enerji potansiyelini ortaya çıkarmayı ve Ege Denizi'nde rüzgar santrali kurulabilecek bölgeleri belirlemek için CBS ve B-AHP yöntemlerini kullanarak bir karar modeli önermeyi amaçlamıştır. Çalışmada deniz derinliği, ortalama rüzgar hızı, gemi güzergahlarına uzaklık, mevcut elektrik şebekesine olası bağlantı mesafesi, fay hatlarına uzaklık kriterlerini değerlendirmiştir. Zahid ve diğ. (2021), CBS ve Web Tabanlı Mekansal Karar Destek Sistemi (SDSS) yöntemlerini kullanarak Belucistan, Gwadar Bölgesi'ndeki rüzgar santralleri için uygun sahaları belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmada nüfus, liman, ızgara istasyonu, karayolları, havaalanları, kuşların geçiş noktaları, sulak alanlar ve orman kriterlerini değerlendirmiştir. Nasery ve diğ. (2021), CBS tabanlı ÇKVV yöntemi B-AHP ile Afganistan'ın Herat ilinde rüzgar santrallerinin konumlandırılması için en uygun yerlerin belirlenmesi amaçlamıştır. Çalışmada rüzgar hızı, eğim, yollara uzaklık, iletim hatlarına uzaklık, yerleşim alanlarına uzaklık, arazi örtüsü kriterlerini değerlendirmiştir. Ajanaku ve diğ. (2021), Batı Virginia eyaletindeki rüzgar santralleri için CBS ve B-AHP yöntemleri ile potansiyel konumların belirlenmesini amaçlamıştır. Çalışmada yükseklik, eğimler, rüzgar potansiyeli, iletim hatlarından uzaklık, en yakın asfalt yola yakınlık, havaalanlarına uzaklık, kritik yaban hayatı habitatı, konut gelişimine uzaklık, korunan alanlara yakınlık, göl ve nehirlerle uzaklık ve tutarlılık oranı kriterleri değerlendirilmiştir.

CBS yöntemini ise 17 kez kullanılan AHP ve B-AHP yöntemleri takip etmektedir. Özerdem ve diğ. (2006), rüzgar santrallerinin teknik ve ekonomik açıdan fizibilite çalışmasını yapmıştır. AHP yöntemi, İzmir'de bulunan potansiyel bir rüzgar santrali alanına uygulanmıştır. Çalışmada türbin sayısı, türbin kapasitesi, anma gücü, inşaatın (projenin) toplam giderleri, arazi kullanım maliyetleri ve ekonomik faaliyet vergisi kriterlerini değerlendirmiştir. Lee ve diğ. (2009), bir rüzgar santrali seçiminde yardımcı olmak için faydalar, fırsatlar, maliyetler ve risklerle (BOCR) ilişkili AHP yöntemine dayanan yeni bir ÇKKV modeli önermiştir. Çalışmada türbin kapasitesi, gövde yüksekliği, projenin toplam giderleri, ekonomik faaliyet vergisi, enerji üretimi, rüzgar hızı ve arazi kullanımı kriterlerini değerlendirmiştir. Kaya ve Kahraman (2010), bütünleşmiş bir VIKOR-AHP metodolojisi kullanarak İstanbul için en iyi yenilenebilir enerji alternatifinin belirlenmesi ve aynı yaklaşımı kullanarak bu şehirdeki alternatif enerji üretim bölgeleri arasında bir seçim üzerine bir çalışma yapmıştır. Çalışmada

projenin toplam giderleri, bakım maliyeti, gürültü, koruma havzası görsel etki ve halkın kabulü kriterlerini değerlendirmiştir. Chaouachi ve diğ. (2017), açık deniz rüzgar santrallerinin değerlendirilmesi için AHP yöntemi ile çok kriterli bir seçim yaklaşımı sunmayı amaçlamıştır. Çalışmada projenin toplam giderleri, rüzgar kaynağı ve rüzgar hızında dalgalanma kriterlerini değerlendirmiştir. Bulhões ve diğ. (2020), bir kurulum öncelik değerlendirmesi için 27 bölgenin seçildiği Bahia eyaletinin bir vaka çalışmasına odaklanmıştır. Çalışmada rüzgar hızı, rüzgar yönü, iletim hattı yoğunluğu, demiryolu yoğunluğu nüfus yoğunluğu, rüzgar çiftliği kurulumu için faydalı alan, sosyal ve ekonomik kriterleri değerlendirmiştir. Samkari ve Almaktoom (2020), AHP yöntemini Suudi Arabistan'daki üç rüzgar santrali konumunu karşılaştırmak için matematiksel simülasyonlar kullanılarak uygulamıştır. Çalışmada rüzgar mevcudiyeti, talep, çalışan maaşı, bakım, temel, rüzgar türbini, satış fiyatı ve enerji üretimi kriterlerini değerlendirmiştir. Wu ve diğ. (2018), açık deniz rüzgar santrali saha seçimi için kurulumun fizibilitesini ve deniz güvenliğini kapsamlı bir şekilde göz önünde bulundurarak B-AHP yöntemi önermiştir. Çalışmada ana ulaşımaya yakınlık, rüzgar hızı, koruma havzası ve rüzgar kaynağı kriterlerini değerlendirmiştir. Bravo ve diğ. (2018), hedef denklemlerini karakterize eden teknolojik katsayı setindeki rastgele yüzde değişikliklere odaklanarak ağırlıklı hedef programlama (WGP) modellerinin sağlamlığını ölçmek için B-AHP yöntemi ile entegre bir yöntem önermiştir. Çalışmada projenin toplam giderleri, enerji üretimi ve balıklara etki kriterlerini değerlendirmiştir. Otay ve Jaller (2020), çalışmada rüzgar santrali yer seçimi problemi için TOPSIS yöntemiyle entegre B-AHP yöntemini önermiştir. Çalışmada jeomorfolojik yapı, topografik yapı, tektonik ve sismik yapılar, hidrolojik ve hidrojeolojik yapı, rüzgar hızı, rüzgar gücü, efektif rüzgar saatleri, arazi maliyeti, inşaat maliyeti, yatırım maliyeti, işletme ve bakım maliyeti, çevreye duyarlı, yerel destek, iş mevcudiyeti, topluma katkı, enerji politikaları ve düzenlemeleri, vb. kriterleri değerlendirmiştir. Wang ve diğ. (2021), Vietnam'daki rüzgar santralleri için en iyi yerleri belirlemek için B-AHP, Veri Zarflama ve B-WASPAS yöntemleri ile sistematik ve sürdürülebilirlik odaklı bir değerlendirme çerçevesi geliştirmeyi amaçlamıştır. Çalışmada güç faktörü ve kapasite faktörü, arazi eğimi, nitelikli insan gücü mevcudiyeti, yerleşim bölgelerine yakınlık, elektrik talebi, maliyet, ızgara hatlarına yakınlık, yollara yakınlık, halk tarafından kabul, hükümet politikaları ve yasaları, arazi edinimi, destek mekanizmaları vb. kriterleri değerlendirmiştir. Amjad ve diğ. (2021), Gana Cumhuriyeti'nin yenilenebilir enerji geliştirme planını desteklemek için iletim genişletme planlaması

bağlamında rüzgar santrallerinin belirlenmesini ve saha kontur optimizasyonu için B-AHP yöntemi ile yeni bir yaklaşım sunmayı amaçlamıştır. Çalışmada enerji kullanılabilirliği, iletim ağı yakınlığı, arazi sağlamlığı ve ulaşım ağı yakınlığı kriterlerini değerlendirmiştir.

AHP ve B-AHP yöntemlerini ise yedi kez kullanılan TOPSIS yöntemi ve üç kez kullanılan B-TOPSIS yöntemi takip etmektedir. Mytilinou ve diğ. (2018), rüzgar enerjisi geliştiricilerinin Birleşik Krallık'taki 3. kullanılabilir bölgeleri göz önüne alarak bir rüzgar santralinin optimum dağıtım alanını seçmelerine yardımcı olacak TOPSIS yöntemini geliştirmeyi amaçlamıştır. Çalışmada rotor çapı, gövde yüksekliği, anma gücü, ana ulaşım yakınlık, iletim hatlarına yakınlık ve ormansızlaşma kriterlerini değerlendirmiştir. Kizielewicz ve diğ. (2020), ÇKKV tabanlı rüzgar santrali konum problemini TOPSIS, VIKOR, COMET yöntemlerini kullanarak çözmeyi amaçlamıştır. Çalışmada yıllık üretilen enerji miktarı, 100 m yükseklikte ortalama rüzgar hızı, elektrik şebekesi bağlantısına olan mesafe, bağlantı yerinde ve çevresinde elektrik şebekesi gerilimi, yol şebekesine olan mesafe, Natura 2000 koruma alanı içindeki konum vb. kriterleri değerlendirmiştir. Elhosiny ve diğ. (2021), çalışmada rüzgar enerjisi santralleri yer seçimi için niteliksel ve niceliksel ÇKKV çerçevesini entegre etmeyi; Mısır'daki Sina Yarımadası'ndaki yeni çerçeveyi uygulamayı ve uzman temelli ve entropi temelli kriterler aracılığıyla ağırlık tayini için nütrosifik analitik ağ sürecini araştırmayı; dört potansiyel alternatif rüzgar santrali sahası seçmek ve karar vericilerin mümkün olan en iyi alternatifini bulmalarına yardımcı olmak için PROMETHEE ve TOPSIS yöntemlerini kullanmayı ve bir seçeneğin diğerine üstünlüğünü belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmada rüzgar yönü, görünüm, yükseklik, eğim, rüzgar hızı, elektrik hatlarından uzaklık, şehirlerden / köylerden uzaklık, ana yollardan uzaklık, arazi örtüsü, arazi kullanımı, korunan alanlardan uzaklık, riskli alanlardan uzaklık kriterlerini değerlendirmiştir. Dhiman ve Deb (2020), birbirine yakın konumda ve elektrik şebekesine güç sağlayan her biri rüzgar türbinlerinden ve batarya enerji depolama sistemlerinden oluşan üç hibrit rüzgar santrali için, dört ceza maliyeti açısından dört alternatif değerlendirmiştir. Çalışmada B-TOPSIS yöntemi kullanılmış ve rüzgar uyanmaları, rüzgar kısma veya düzgün çalışan rüzgar türbinlerinin normal kapasitesinin altında üretilen güç azalması ve zorunlu kesinti kriterleri değerlendirilmiştir. Devenci ve diğ. (2020), dünyanın dört bir yanındaki deniz üstü rüzgar santrallerini gözden geçirmiş ve Türkiye'nin Karadeniz

bölgesindeki dört ana ve 15 alt kritere dayalı bir deniz üstü rüzgar santrali için en iyi sahayı seçmek için B-TOPSIS yöntemi ile üç alternatifi değerlendirmiştir. Çalışmada rüzgar hızı, yatırım teşvikleri, yerel ekonomik fayda, yatırım maliyeti, işletme ve bakım maliyeti, toplam proje geri ödeme süresi, elektrik iletim kablosu montaj maliyeti, yerel kabul, rüzgar çiftliğinin deniz yaşamına etkileri, su derinliği, kıyıya yakınlık (gürültü, görsel etki vb.), limanlara yakınlık, doğal çevre koruma alanına yakınlık vb. kriterleri değerlendirmiştir.

TOPSIS ve B-TOPSIS yöntemlerini ise dört kez kullanılan ELECTRE yöntemi takip etmektedir. Yunn ve diğ. (2016), sezgisel bulanık ortamda ELECTRE-III yöntemini kullanarak açık deniz rüzgar santrali seçim kararları için bir çerçeve oluşturmuştur. Çalışmada projenin toplam giderleri, iş sayısı, enerji üretimi, geri ödeme periyodu, bakım maliyeti, rüzgar hızı, göçmen kuşların geçiş alanı, deniz derinliği ve denizaltı jeolojik durumu kriterlerini değerlendirmiştir. Afsordegan ve diğ. (2017), İspanya bölgesindeki rüzgar santralleri için uygun bir yer bulma problemini ELECTRE yöntemi ile ele almıştır. Çalışmada arazi sahibinin geliri, ekonomik faaliyet vergisi, inşaat vergisi, iş sayısı, gürültü, görsel etki, ormansızlaşma ve kaçınılmış CO2 emisyonu kriterlerini değerlendirmiştir. Gao ve diğ. (2020), sezgisel dilsel toplama operatörlerine dayanan ELECTRE yöntemini önermiş ve bunu deniz üstü rüzgar santrali yer seçimi karar verme sürecine uygulamıştır. Çalışmada ilk yatırım maliyeti, işletme ve bakım maliyeti, yıllık sermaye geliri, geri ödeme süresi, yerel istihdam üzerindeki etkisi, kamu desteği, politika desteği, deniz çevresel etkisi, kirletici emisyon azaltma faydaları, deniz yaşamı koordinasyonu, kuş koordinasyonu, deniz altı jeolojik durumu, deniz suyu derinlik, trafik durumu, yük merkezine uzaklık, vb. kriterleri değerlendirmiştir.

ELECTRE yöntemini ise üç kez kullanılan B-VIKOR ve PROMETHEE yöntemleri ve iki kez kullanılan ANP, DEMATEL, Hedef Programlama, VIKOR, B-ANP ve En İyi-En Kötü Yöntemi (BWM) takip etmektedir. Rehman ve diğ. (2019), birden fazla amacı gerçekleştirmek için PROMETHEE yöntemini kullanmıştır. Çalışmada rüzgar enerjisi santral yerlerinin seçilmesi için entegre bir nicel ve nitel çok kriterli karar verme çerçevesi önermeyi; önerilen çerçeveyi bir körfez bölgesi ülkesinde enerji endüstrisi bağlamında uygulamayı ve uzman tabanlı ve entropi tabanlı kriter ağırlık atamalarını araştırmayı; karar vericilerin mümkün olan en iyi alternatifi

belirlemelerine yardımcı olmak için her bir alternatif için on yedi kritere sahip beş olası alternatif rüzgar enerjisi santrali yeri seçmeyi ve eğer varsa bir alternatifin diğerine üstünlüğünü belirlemeyi hedeflemiştir. Çalışmada ortalama rüzgar hızı, ortalama rüzgar enerjisi yoğunluğu, çevre sorunları, kabul edilebilirlik, güç talebi, arazi türü, jeolojik uygunluk, teknoloji maliyeti, uç hız oranı, güvenlik ve güvenlik tehditleri, doğal/doğal olmayan olaylar, vb. kriterleri değerlendirmiştir. Tan ve diğ. (2020), ekonomik, çevresel ve toplumsal yönden bir endeks değerlendirme modeli kurarak bir yer seçimi yapmak için ANP, ENTROPİ ve Gri Kümeleme Trigonometrik İşlevi yöntemleri ile rüzgar enerjisi sisteminin her bir erişim konumunun avantaj ve dezavantajlarını incelemiştir. Elektrik piyasasının mevcut gelişimi göz önüne alınarak hazırlanan çalışma rüzgar enerjisi sistemi konumu için inşa edilmiş değerlendirme modeline dayalı bir diferansiyel ağırlıklandırma modeli kurmaktadır. Çalışmada sermayenin net kar oranı, yatırımın geri kazanım süresi, toplam proje yatırımı, birim statik yatırım, inşaat sırasındaki faiz oranı, rüzgar kaynağı durumu, elektrik şebekesine erişim koşulları, iletişim ve ulaşım koşulları, yük kapasitesi maliyetinden kaçınma, arazi kamulaştırma koşulları, sistemin güç kaynağı güvenilirliğinin artırılması vb. kriterleri değerlendirmiştir. Yeh ve Huang (2014), rüzgar santrallerinin yerini belirlemede dikkate alınan önemli faktörleri DEMATEL, B-ANP ve Amaç/Soru/Metrik ve yöntemleri ile incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada projenin toplam giderleri, rüzgar gücünün optimum yararları, arazi kullanım maliyetleri ve gürültü kriterleri değerlendirilmiştir. Wu ve diğ. (2020), Çin'de yatırımcılara tepelik alanlarda düşük hızlı rüzgar santrallerinin (LSWF) saha seçimi konusunda rehberlik edecek bir karar çerçevesi önermiştir. Çalışmada DEMATEL yöntemini ve çoklu veri türleri için entropi ağırlığı yöntemini birleştiren yöntemi kullanmıştır. Alternatifleri sıralamak için karar vericilerin psikolojik özelliklerini hesaba katan, etkileşimli çok kriterli karar verme yöntemi olan TODIM yöntemi kullanmıştır. Çalışmada rüzgar kaynağı koşulları, toprak durumu, olumsuz jeolojik olayların sıklığı, hava durumu sıklığı, dağıtım şebekesine erişim kolaylığı, inşaat ve kurulum kolaylığı, drenaj kapasitesi, nakliye durumu, ilk yatırım maliyetleri, yıllık işletme ve bakım maliyetleri, yıllık sermaye, yatırım geri ödeme süresi, kamu desteği, devlet desteği, elektrik talebi, istihdam teşviki, vb. kriterleri değerlendirmiştir. Jones ve Wall (2016), açık deniz rüzgâr santrali saha seçimi alanında genişletilmiş hedef programlamanın bir uygulamasını yapmıştır. Çalışmada projenin toplam giderleri, enerji üretimi, koruma havzası, ormansızlaşma ve balıklara etkisi kriterlerini değerlendirmiştir. Pamucar ve

diğ. (2017), rüzgar enerjisi kullanımının stratejisi ve yönetimi alanındaki planlamacılara önemli destek sağlayabilecek rüzgâr santrali tesislerine ait bölgeleri belirlemek için mekansal matematiksel bir model olan BWM yöntemini sunmayı amaçlamıştır. Çalışmada eğim, ana ulaşım yakınlık, iletim hatlarına yakınlık, rüzgar hızı, arazi kullanımı ve yerleşim yerlerine uzaklık kriterlerini değerlendirmiştir. Ecer (2021), mevcut kara üstü rüzgar santralleri için üçlü sürdürülebilirlik açısından performans değerlendirmesini ele alarak BWM yöntemi ile yapısal bir metodoloji önermeyi amaçlamıştır. Çalışmada rüzgar hızı, eğim, rakım, iletim hatlarına uzaklık, arazi örtüsü, korunan alanlara uzaklık, göl ve nehirlere uzaklık, kuş yolları/habitatları, yerleşim alanlarına uzaklık, istihdama yakınlık, sosyal kabul kriterlerini değerlendirmiştir.

Yukarıda bahsedilen yöntemleri ise sırasıyla Entropi, Hedef/Soru/Metrik, G-ANP, Sıralama, Uygunluk İndeksi (SI), Mekansal Karar Destek Sistemi (SDSS), Borda, PROSA, MABAC, Bulut Modeli, Olasılık Dağılımı, Gri Kümeleme Trigonometrik İşlevi, Delphi, SWARA, A-GİA, P-GİA, Gri EDAS, COPRAS, Ağırlıklı Doğrusal Kombinasyon (WLC), Bulanık Veri Zarflama Analizi (B-VZA), İkili VZA (DDEA), TODIM, Küresel Bulanık Doğrusal Atama Yöntemi (SF-LAM), COMET, Tam Tutarlılık Yöntemi (FUCOM), DEA, B-WASPAS, PROMETHEE-II ve SPSS yöntemleri takip etmektedir. Lo ve diğ. (2021), çalışmada çok sayıda çelişen kriter altında en uygun alternatif seçmek için bir değerlendirme çerçevesi oluşturmayı amaçlamıştır. Gri ANP ve olasılığa dayalı gri ilişkisel analiz (P-GRA) yöntemlerini birleştiren hibrit bir model önermiştir. Çalışmada rüzgar hızı ve dağılımı, rüzgar yoğunluğu, okyanus derinliği, okyanus özellikleri (dalga, gelgit, sıcaklık ve bölgenin diğer özellikleri), açık deniz jeolojisi, kıyıdan uzaklık, güç yük merkezine uzaklık, kıyıdaki trafik, deniz ortamı üzerindeki etki, deniz yaşamına etkisi, yatırım maliyeti, maliyet-fayda oranı, işletme ve bakım maliyeti vb. kriterleri değerlendirmiştir. Bansal ve Bharadwaj (2018), rüzgar potansiyeline dayalı bir rüzgar santrali konumunun belirlenmesi için bir sıralama kriteri geliştirerek sentezlenmiş bir yaklaşım sunmuştur. Çalışmada ana ulaşım yakınlık, enerji maliyeti, gürültü, rüzgar kaynağı ve şebeke yeri kriterlerini değerlendirmiştir. Latinopoulos ve Kechagia (2015), rüzgar santrali geliştirme projeleri için en uygun yerlerin seçilmesi için SI yöntemini önermiş ve uygulamıştır. Çalışmada eğim, ana ulaşım yakınlık, rüzgar hızı, arazinin kullanımı, göçmen kuşların geçiş alanı ve arkeolojik alana uzaklık kriterlerini değerlendirmiştir.

Gorsevski ve diğ. (2013), Kuzeybatı Ohio'daki rüzgar santrali tesislerinin uygunluğunun değerlendirilmesi için SDSS çalışması ve Borda uygulamanın faydalarını ortaya koymayı amaçlamıştır. Çalışmada ana ulaşım yakınlık, iletim hatlarına yakınlık, toprak, nüfus yoğunluğu, rüzgar hızı, arazi kullanımı ve göçmen kuşların geçiş alanı kriterlerini değerlendirmiştir. Ziembra ve diğ. (2017), sürdürülebilirlik değerlendirmesine dayanarak, Polonya'daki açık deniz rüzgar santrali yerlerini PROSA yöntemi ile seçmeyi amaçlamıştır. Çalışmada iletim hatlarına yakınlık, projenin toplam giderleri, iş sayısı, nakliye yoğunluğu, geri ödeme periyodu, kıyıya uzaklık, koruma havzası, kaçınılmış CO2 emisyonu, deniz derinliği, balıklara etkisi ve denizaltı jeolojik durumu kriterlerini değerlendirmiştir. Wu ve diğ. (2017^a), çoklu kriter karar analizinde karar verme doğruluğunu azaltan ve uygulamaları kısıtlayan eksikliklerin üstesinden gelmek amacıyla düşük hızlı rüzgar santrali saha seçimi için saf 2 dilli dilsel ortam altında bulut tabanlı bir karar çerçevesi önermiştir. Çalışmada ana ulaşım yakınlık, iletim hatlarına yakınlık, projenin toplam giderleri, bakım maliyeti, gürültü ve halkın kabulü kriterlerini değerlendirmiştir. Wu ve diğ. (2017^b), Çin'de açık deniz rüzgar santrali saha seçimi ile ilgili yeterli araştırma yapılmadığı için yenilikçi bir yöntem olan Olasılık Dağılımı yöntemini önermiştir; ana ulaşım yakınlık, iletim hatlarına yakınlık, toprak, rüzgar hızı, deniz derinliği, sıcaklık, tayfun ve dalgaların seviyesi kriterlerini değerlendirmiştir. Deveci ve diğ. (2020), deniz üstü rüzgar santrallerinin optimum saha seçimini etkileyen kriterlerin önem derecesini Delphi yöntemi ile araştırmıştır. Çalışmada rüzgar hızı, rüzgar yönü, rüzgar gücü yoğunluğu, mevcut rüzgar kaynağı, etkili rüzgar süresi (saat olarak), aşırı hava koşulları, çalışma ömrü (yıl olarak), toplam proje geri ödeme süresi, beklenen fayda/maliyet oranı, işletme geliri, yatırım maliyeti, işletme ve bakım maliyetleri, dalga enerjisi potansiyeli, dalga yüksekliği ve süresi, gelgit aralığı ve akıntı hızı, su derinliği, toprak koşulları, tayfun veya deprem bölgesi olması, kıyıya yakınlık (gürültü, görsel etki vb.), peyzaj koruma alanına yakınlık, rüzgar çiftliği inşaatı için tesislere yakınlık, elektrik iletim kablo kurulum maliyeti, şebeke bağlantılarına yakınlık, elektrik talep bölgesine yakınlık, nakliye yoğunluğuna yakınlık, nakliye şeritlerine yakınlık, limanlara yakınlık, gezilebilir su yollarına yakınlık, doğal çevre koruma alanına yakınlık, rüzgar çiftliğinin kurulum sırasında ve sonrasında deniz yaşamına (deniz hayvanları) etkileri, kuşların geçiş yoluna yakınlık, kirlenen/engellenen bölgeye yakınlık, askeri operasyon alanına yakınlık, radyo ve radar koridorlarına yakınlık (havacılığa etki), ekonomik dışsallıklar, yerel ekonomik

faydalar (istihdam), hidrokarbon rezervlerine yakınlık, yatırım teşvikleri, üretim teşvikleri, açık deniz rüzgar enerjisi için tarife garantisi, yerel kabul ve rüzgar çiftliği boyutu (mw cinsinden kapasite cinsinden) kriterlerini değerlendirmiştir. Supçiller ve Bayramoğlu (2020), aralıklı gri sayılar ile entegre edilmiş SWARA, A-GİA ve G-EDAS yöntemlerini kullanarak rüzgar santrali yer seçimi problemini ele almıştır. Çalışmada eğim, lisans gücü, ana ulaşımına yakınlık, iletim hatlarına yakınlık, proje maliyeti, enerji üretimi, geri ödeme periyodu, terör, rüzgar hızı, gürültü, göçmen kuşların geçiş alanı, arkeolojik alana uzaklık, koruma havzası, havaalanı, askeri alanlar, görsel etki, rüzgar hızında dalgalanma ve halkın kabulü kriterlerini değerlendirmiştir. Pambudi ve Nananukul (2019^a), rüzgar santrallerinin inşası için uygun yerleri belirlemek için hiyerarşik bir B-VZA modeli sunmuştur. Çalışmada bölgedeki nüfus, serbest kullanım arazisi oranı, ana yol, tali yol, tersiyer yol, gerekli toplam altyapı maliyeti, ildeki nüfus, toplam alan, elektrik tüketimi, heyelan, sel, deprem ve volkanik patlama kriterlerini değerlendirmiştir. Pambudi ve Nananukul (2019^b), uygun konumu belirlemek için kullanılacak hiyerarşik bir DDEA modeli önermiştir. Çalışmada arazi maliyeti, ulaşım altyapısı, altyapı inşaat maliyeti, nüfus, arazi mevcudiyeti, rüzgar hızı, elektrik tüketimi, doğal afet ve Endonezya'daki eyaletlere göre nüfus kriterlerini değerlendirmiştir. Donyatalab ve diğ. (2020), klasik doğrusal atama yöntemini genişleterek, küresel bulanık ortamda çoklu kriter grup karar verme problemlerini çözmek için SF-LAM adı verilen yeni bir yöntem önermiştir. Çalışmada çevre koşulları, ekonomik durumlar, teknolojik fırsatlar ve saha özellikleri kriterlerini değerlendirmiştir. Ecer (2020), çalışmada rüzgâr santralleri için uygun yer tespitinde kullanılan faktörleri, yeni bir sübjektif ağırlıklandırma yöntemi olan FUCOM yöntemini kullanarak analiz etmiştir. Çalışmada enerji nakil hatlarına uzaklık, ulaşım ağlarına yakınlık, kurulum ve bakım maliyeti, eğim, yükseklik, fay hatlarına uzaklık, korunmuş alanlara uzaklık, arazi örtüsü, rüzgâr potansiyeli, yerleşim yerlerine uzaklık, işgücüne yakınlık, istihdama katkı kriterlerini değerlendirmiştir.

Çalışma sonuçları iki tabloda özetlenmiştir, Tablo 2.1'de kullanılan yöntemler ve kriterler Tablo 2.2'de ise kabul edilen tüm değerlendirme kriterleri gösterilmektedir. Tablo 2.1'de görüldüğü üzere tarama yapılan yıllarda 55 kara-üstü ve 20 deniz-üstü uygulaması yapıldığı tespit edilmiştir. Tablo 2.2'de bir rüzgar santrali geliştirirken değerlendirilmesi temeli olarak kabul edilen kriterler; teknik, ekonomik, çevresel ve güvenlik kümeleri olmak üzere dört kümeye ayrılmıştır. Teknik kriterler; yerleşim

yerinin ve rüzgar türbinlerinin özelliklerini, ekonomik kriterler; maliyetleri ve ekonomik göstergeleri ve çevresel kriterler; rüzgar türbinlerinin operasyonlarının çevreye olumsuz etkilerini, güvenlik kriterleri; oluşabilecek güvenlik sorunlarını içermektedir.

Tablo 2.2'de görüldüğü üzere sırasıyla 48, 44, ve 43 bildiri sayısına göre rüzgar hızı, ana ulaşım yakınlık ve iletim hatlarına yakınlık en sık kullanılan kriterler olarak saptanmıştır. Bu kriterleri koruma havzası, eğim, inşaatın (projenin) toplam giderleri, göçmen kuşların geçiş alanı, yerleşim yerlerine uzaklık, arazi kullanımı, toprak, nehir/su/deniz havzası, havaalanı, enerji üretimi, rüzgar kaynağı, geri ödeme periyodu, gürültü, deniz derinliği, kıyıya uzaklık, bakım maliyeti ve görsel etki kriterleri takip etmektedir. Arazi sahibinin geliri, inşaat vergisi, sıcaklık ve terör çalışmalarında en az kullanılan kriterler arasında yer almaktadır.

Tablo 2.1: Rüzgar santrali yer seçiminde kullanılan yöntemler ve kriterler

Yıl	Yazar	Kara üstü	Deniz üstü	Yöntemler	Kriterler
2006	Ozerdem ve diğ.	1	0	AHP	T4, T5, T7, E3, E8, E9
2009	Lee ve diğ.	1	0	AHP	T5, T6, E3, E9, E18, Ç1, Ç2
2010	Kaya, Kahraman	1	0	B-AHP, B-VIKOR	E3, E22, Ç3, Ç6, Ç11, Ç20
2011	Haaren ve Fthenakis	1	0	CBS	T1, T2, E14, E15, E16, E17, Ç3, Ç4, Ç7, Ç8, Ç9, Ç11, Ç14
2013	Gorsevski ve diğ.	1	0	Mekan karar destek sistemi, Borda	E1, E2, E6, E7, Ç1, Ç2, Ç4
2014	Yeh ve Huang	1	0	Goal/Question/Metric, Dematel, B-ANP	E3, E4, E8, Ç3
2015	Latinopoulos ve Kechagia	1	0	Uygunluk indeksi	T1, E1, Ç1, Ç2, Ç4, Ç5
2016	Iyappan ve Pandian	1	0	CBS	T1, E1, E2, Ç7, Ç9, Ç14
2016	Jones ve Wall	0	1	Hedef programlama	E3, E18, Ç6, Ç12, Ç17
2016	Rezaian ve Jozi	1	0	AHP, CBS	T1, T6, E1, E2, Ç1, Ç6, Ç7
2016	Kim ve diğ.	0	1	CBS	E18, Ç6, Ç16, Ç17, Ç18
2016	Saleous ve diğ.	0	1	CBS	E6, Ç4, Ç6, Ç7, Ç10
2016	Sánchez-Lozano ve diğ.	1	0	B-AHP, CBS, B-TOPSIS	E1, E2, E6, Ç1, Ç8, Ç24
2016	Noorollahi ve diğ.	1	0	CBS	T1, Ç5, Ç6, Ç7, Ç8, Ç24
2016	Höfer ve diğ.	1	0	B-AHP, CBS	T1, E1, E2, E18, Ç2, Ç4, Ç5, Ç6, Ç7, Ç24
2016	Yunna ve diğ.	0	1	ELECTRE	E3, E11, E18, E19, E22, Ç1, Ç4, Ç16, Ç18
2017	Afsordegan ve diğ.	1	0	ELECTRE	E5, E9, E10, E11, Ç3, Ç11, Ç12, Ç13

Tablo 2.1 (devam): Rüzgar santrali yer seçiminde kullanılan yöntemler ve kriterler

Yıl	Yazar	Kara üstü	Deniz üstü	Yöntemler	Kriterler
2017	Ali ve diğ.	1	0	B-AHP	T1, E1, E2, Ç1
2017	Baseer ve diğ.	1	0	AHP, CBS	T1, E1, E2, Ç1, Ç4, Ç8, Ç24
2017	Ziemba ve diğ.	0	1	PROSA	E2, E3, E11, E13, E19, E20, Ç6, Ç13, Ç16, Ç17, Ç18
2017	Pamucar ve diğ.	1	0	Best Worst Method	T1, E1, E2, Ç1, Ç2, Ç24
2017	Chaouachi ve diğ.	0	1	AHP	E3, Ç14, Ç19
2017	Gigovic ve diğ.	1	0	Dematel, ANP, CBS, MABAC	T1, E1, E2, E7, Ç1, Ç2, Ç5, Ç6, Ç7, Ç11, Ç24
2017a	Wu ve diğ.	1	0	Bulut Modeli	E1, E2, E3, E22, Ç3, Ç20
2017b	Wu ve diğ.	0	1	Olasılık Dağılımı	E1, E2, E6, Ç1, Ç16, Ç21, Ç22, Ç23
2018	Bili ve Vagiona	1	0	AHP, CBS	T1, E1, E2, Ç1
2018	Bansal ve Bharadwaj	1	0	Sıralama	E1, E12, Ç3, Ç14, Ç15
2018	Ayodele ve diğ.	1	0	B-AHP	T1, E1, E2, Ç1, Ç2, Ç4, Ç6, Ç7, Ç8
2018	Vagiona ve Kamilakis	0	1	AHP, CBS, TOPSIS	E7, E13, Ç1, Ç6
2018	Mytilinou ve diğ.	0	1	TOPSIS	T3, T6, T7, E1, E2, Ç12
2018	Wu ve diğ.	0	1	AHP	E1, Ç1, Ç6, Ç14
2018	Ayodele ve diğ.	1	0	B-AHP, CBS	T1, T6, T7, E1, E2, Ç1, Ç2, Ç4, Ç6, Ç7, Ç8
2018	Bravo ve diğ.	0	1	AHP, Hedef programlama	E3, E18, Ç17
2018	Kim ve diğ.	0	1	CBS	T4, T5, E16, E19, E21, E22
2019	Argina ve diğ.	0	1	CBS	Ç7, Ç8, Ç9, Ç10
2019a	Pambudi ve Nananukul	1	0	B-VZA	E1, E6, E7, E8, E12, E16, Ç2, Ç22
2019b	Pambudi ve Nananukul	1	0	DDEA	E1, E3, E6, E7, E12, E16, E17, Ç1, Ç14, Ç22
2019	Rehman ve diğ.	1	0	PROMETHEE	E2, E3, E6, E14, E18, Ç1, Ç2, Ç6, Ç11, Ç15, Ç19, Ç20, Ç22, G1
2020	Tan ve diğ.	1	0	ANP, Entropi, Gri Kümeleme Trigonometrik İşlevi	E1, E2, E3, E8, E9, E17, E18, E19, Ç1, Ç13, Ç14, G1
2020	Xu ve diğ.	1	0	B-AHP, CBS, VIKOR	T1, E1, E2, Ç1, Ç4, Ç24
2020	Deveci ve diğ.	0	1	Delphi	E1, E2, E3, E4, E19, E20, Ç1, Ç3, Ç4, Ç5, Ç6, Ç8, Ç9, Ç11, Ç14, Ç16, Ç17, Ç18, Ç20, Ç22, Ç23
2020	Gao ve diğ.	0	1	ELECTRE	E1, E2, E3, E11, E19, E20, E22, Ç1, Ç4, Ç13, Ç16, Ç17, Ç18, Ç19,
2020	Elmahmoudi ve diğ.	1	0	AHP, CBS	T1, E1, E2, E6, Ç1, Ç24
2020	Supçiller ve Bayramoğlu	1	0	SWARA, A-GİA, Gri EDAS	T1, T7, E1, E2, E3, E18, E19, Ç1, Ç3, Ç4, Ç5, Ç6, Ç8, Ç9, Ç11, Ç19, Ç20, G2

Tablo 2.1 (devam): Rüzgar santrali yer seçiminde kullanılan yöntemler ve kriterler

Yıl	Yazar	Kara üstü	Deniz üstü	Yöntemler	Kriterler
2020	Dhiman ve Deb	1	0	B-TOPSIS, B-COPRAS	Ç1, Ç14, Ç19
2020	Bulhões ve diğ.	1	0	AHP	E2, E6, E7, Ç1, Ç14
2020	Rehman ve diğ.	1	0	CBS	T1, E1, E2, Ç1, Ç4, Ç6, Ç7, Ç8, Ç24
2020	Li ve diğ.	1	0	B-AHP, CBS, B-VIKOR	T1, E1, E2, E6, Ç1, Ç4,
2020	Tercan ve diğ.	0	1	B-AHP, CBS, Ağırlıklı Doğrusal Kombinasyon (WLC)	E1, E20, Ç1, Ç6, Ç7, Ç8, Ç9, Ç10, Ç16, Ç17
2020	Waewsak ve diğ.	1	0	AHP, CBS	T1, T2, E1, E6, Ç1, Ç6, Ç7, Ç24
2020	Deveci ve diğ.	0	1	B-TOPSIS	E2, E3, E14, E19, E20, E22, Ç1, Ç3, Ç6, Ç9, Ç11, Ç16, Ç17, Ç18, Ç20
2020	Samkari ve Almaktoom	1	0	AHP	E11, E18, E21, E22, Ç1,
2020	Artun	1	0	AHP, CBS	T1, T2, E1, E2, Ç24
2020	Wu ve diğ.	1	0	Bulanık TODIM	DEMATEL, E2, E3, E6, E13, E19, Ç2, Ç3, Ç13, Ç14
2020	Donyatalab ve diğ.	1	0	SF-LAM	E3, Ç1, Ç2, Ç6
2020	Kizielewicz ve diğ.	1	0	VIKOR, TOPSIS, COMET	E1, E2, E3, E18, Ç1, Ç6, Ç20
2020	Ahmadi ve diğ.	1	0	Bulanık ANP, CBS, Bulanık VIKOR	T1, T2, Ç6, Ç8, Ç10, Ç22, Ç24
2020	Ruvalcaba García ve González Morán	1	0	AHP, CBS	E3, E8, E14, E15, E19, Ç1, Ç3, Ç12, G1
2020	Ecer	1	0	FUCOM	T1, E1, E2, E11, E22, Ç1, Ç2, Ç6, Ç22, Ç24
2020	Otay ve Jaller	1	0	Bulanık AHP, TOPSIS	E1, E2, E3, E6, E8, E11, E16, E22, Ç1, Ç22
2021	Cui ve diğ.	1	0	CBS	T1, T2, E1, E2, Ç1, Ç4
2021	Elhosiny ve diğ.	1	0	TOPSIS, PROMETHEE	T1, E1, E2, Ç1, Ç2, Ç6, Ç11, Ç14, Ç24
2021	Lo ve diğ.	0	1	Gri ANP, Olasılıklı GİA	E2, E3, E11, E19, E20, E22, Ç1, Ç14, Ç16, Ç17, Ç18
2021	Díaz ve diğ.	0	1	AHP, ELECTRE, CBS, TOPSIS, PROMETHEE	E20, Ç1, Ç5, Ç6, Ç9, Ç10, Ç12, Ç16, Ç17, Ç18,
2021	Spyridonidou ve diğ.	1	0	CBS, TOPSIS	T1, E1, E2, E20, Ç1, Ç3, Ç4, Ç5, Ç6, Ç7, Ç9, Ç11,
2021	Wang ve diğ.	1	0	Bulanık Zarflama, WASPAS	AHP, Veri Bulanık T1, T5, T7, E1, E2, E3, E7, E16, Ç6, Ç11, Ç12, Ç20, Ç24
2021	Amjad ve diğ.	1	0	Bulanık AHP	E1, E2, E6, E18
2021	Eroğlu	1	0	Bulanık AHP, CBS	T1, E1, E6, Ç2, Ç4, Ç7, Ç12, Ç14, Ç22
2021	Taoufik ve Fekri	0	1	Bulanık AHP, CBS	E1, E2, E20, Ç1, Ç4, Ç6, Ç7, Ç8, Ç10, Ç16
2021	Sotiropoulou ve Vavatsikos	1	0	CBS, PROMETHEE-II	T1, E1, E2, E20, Ç1, Ç2, Ç5, Ç6, Ç7, Ç8, Ç24
2021	Kabak ve Akalın	1	0	Bulanık AHP, CBS	E2, E20, Ç1, Ç16, Ç22

Tablo 2.1 (devam): Rüzgar santrali yer seçiminde kullanılan yöntemler ve kriterler

Yıl	Yazar	Kara üstü	Deniz üstü	Yöntemler	Kriterler
2021	Rediske ve diğ.				Sistematiik bir inceleme
2021	Zahid ve diğ.	1	0	CBS, SPSS	E1, E7, E20, Ç4, Ç7, Ç8, Ç12
2021	Nasery ve diğ.	1	0	Bulanık AHP, CBS	T1, E1, E2, Ç1, Ç2, Ç24
2021	Ajanaku ve diğ.	1	0	Bulanık AHP, CBS	T1, T2, E1, E2, Ç1, Ç6, Ç7, Ç8, Ç24
2021	Ecer	1	0	BWM	T1, T2, E2, E11, Ç1, Ç2, Ç4, Ç6, Ç7, Ç20, Ç24

Tablo 2.2: Rüzgar santrali yer seçimi problemlerinde kullanılan kriterler

Kod	Ana Kriter	Kriterler	Kullanım sayısı
Ç1	Çevresel	Rüzgar hızı	48
E1	Ekonomik	Ana ulaşımaya yakınlık	44
E2	Ekonomik	İletim hatlarına yakınlık	43
Ç6	Çevresel	Koruma havzası	33
T1	Teknik	Eğim	31
E3	Ekonomik	İnşaatın (Projenin) toplam giderleri	24
Ç4	Çevresel	Göçmen kuşların geçiş alanı	21
Ç24	Çevresel	Yerleşim yerlerine uzaklık	20
Ç2	Çevresel	Arazi kullanımı	18
Ç7	Çevresel	Nehir/ su/deniz havzası	18
Ç8	Çevresel	Havaalanı	16
E6	Ekonomik	Toprak	15
Ç14	Çevresel	Rüzgar kaynağı	13
Ç16	Çevresel	Deniz derinliği	12
Ç3	Çevresel	Gürültü	12
E18	Ekonomik	Enerji Üretimi	12
E20	Ekonomik	Kıyıya uzaklık	12
Ç11	Çevresel	Görsel etki	11
E19	Ekonomik	Geri ödeme periyodu	11
Ç17	Çevresel	Balıklara etkisi	10
Ç22	Çevresel	Doğal afet (tayfun, heyelan, deprem, volkanik patlama)	10
Ç5	Çevresel	Arkeolojik alana uzaklık	10
E22	Ekonomik	Bakım maliyeti	10
Ç20	Çevresel	Halkın kabulü	9
Ç9	Çevresel	Askeri Alanlar	9
E11	Ekonomik	İş sayısı	9
Ç12	Çevresel	Ormansızlaşma	8
Ç18	Çevresel	Denizaltı jeolojik durumu	8
E7	Ekonomik	Nüfus yoğunluğu	8
T2	Teknik	Rakım	7
Ç10	Çevresel	Boru hatları ve yer altı kabloları	6
E16	Ekonomik	Arazi masrafı	6
E8	Ekonomik	Arazi kullanım maliyetleri	6

Tablo 2.2 (devam): Rüzgar santrali yer seçimi problemlerinde kullanılan kriterler

Ç13	Çevresel	Kaçınılmış CO2 emisyonu	5
Ç19	Çevresel	Rüzgar hızında dalgalanma	5
T6	Teknik	Gövde Yüksekliği	5
T7	Teknik	Lisans (Anma) gücü	5
E14	Ekonomik	Elektrik hattı maliyeti	4
E9	Ekonomik	Ekonomik faaliyet vergisi	4
T5	Teknik	Türbin Kapasitesi	4
E12	Ekonomik	Enerji maliyeti	3
E13	Ekonomik	Nakliye yoğunluğu	3
E17	Ekonomik	Erişim Yolu Maliyeti	3
G1	Güvenlik	Güvenlik tehditleri	3
Ç15	Çevresel	Şebeke yeri	2
Ç23	Çevresel	Dalgaların seviyesi	2
E15	Ekonomik	Elektrik entegrasyon maliyeti	2
E21	Ekonomik	Türbin Fiyatı	2
E4	Ekonomik	Rüzgar gücünün optimum yararları	2
T4	Teknik	Türbin sayısı	2
Ç21	Çevresel	Sıcaklık	1
E10	Ekonomik	İnşaat vergisi	1
E5	Ekonomik	Arazi sahibinin geliri	1
G2	Güvenlik	Terör	1
T3	Teknik	Rotor Çapı	1

3. PROBLEM

Enerji, bir toplumun sürdürülebilir kalkınması ve huzuru için gerekli olan anahtar bir etkidir. Aynı zamanda dünyadaki ekonomik gelişme ve sanayileşmenin arkasındaki itici bir güçtür. Dünya'daki enerji üretiminin %80'nden fazlası kömür, doğal gaz, petrol gibi fosil yakıtlardan sağlanmaktadır. Fosil yakıtlar, günümüzde dünyadaki artan enerji talebini karşılayan birincil kaynaklardır; ancak, fosil yakıt kaynakları sınırlıdır ve kullanımı çevreyi olumsuz etkilemektedir. Sanayinin hızla büyümesi ve enerji elde edilmesinde kullanılan fosil yakıtların çevreye verdiği zarar, yeni ve temiz enerji kaynaklarının araştırılmasını ve geliştirilmesini zorunlu hale getirmiştir (Özcan 2011, Noorollahi ve diğ. 2016, Gigovic ve diğ. 2017).

Fosil yakıtları azaltmanın en önemli çözümünün yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı olması nedeniyle, son yıllarda yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımında artış eğilimi vardır. Yenilenebilir enerji kaynakları, enerji üretilebilmek için yenilenen, tekrar kullanılabilen kaynaklardır. Son yıllarda birçok gelişmiş ülke yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım yapmaktadır. Rüzgar enerjisi, yenilenebilir enerji kaynakları arasında en cazip olanıdır ve önemi gün geçtikçe artmaktadır. Rüzgar enerjisi, çevre dostu bir enerjidir; havayı kirletmemesi, asit yağmuru oluşturmaması ve CO₂ emisyonlarını önemli ölçüde azaltmasıyla çevreye verilen hasarın önüne geçmekte böylelikle ülkelerin dikkatini çeken kaynaklardan biri haline gelmiştir. Sürekli olarak gelişen ve her yıl önemli ölçüde artan kurulu bir kapasiteye sahip ve hızlı ve basit kurulumu olan rüzgar enerjisi, son yıllarda birçok ülkenin yatırım yaptığı ve yeni projeler geliştirdiği önemli bir yenilenebilir enerji kaynağıdır (Gigovic ve diğ. 2017, Supçiller ve Bayramoğlu 2020).

Rüzgar enerjisi, olgun ve uygun maliyetli enerji dönüşüm teknolojisi sayesinde elektrik üretmek için hızlı büyüyen, yaygın olarak kullanılan ve ticari olarak dikkat çeken bir kaynaktır. Bugün rüzgar jeneratörleri, makul verimlilik oranları, yüksek güvenilirlik ve kullanılabilirlik değerleri ile olgun, uygun maliyetli bir teknoloji olarak kabul edilmektedir. Rüzgar enerjisini diğer enerji çeşitlerine dönüştüren teknoloji, diğer kaynaklara oranla daha ekonomiktir. Enerji taşıma sorunu bulunmayıp aynı

zamanda kullanımı da yüksek bir teknoloji gerekmemektedir. Buna göre rüzgar gücü yoğunluğu iyi olan yerlerde rüzgar enerji sistemleri kurulması büyük ekonomik yararlar sağlamaktadır (İlkılıç 2016, Latinopoulos ve Kechagia 2015, Noorollahi ve diğ. 2016, Gigovic ve diğ. 2017).

Yerli ve milli bir kaynak olan rüzgar enerjisi, ülkemizin toplam elektrik üretiminin %20'sini karşılayarak enerji arz güvenliğinin sağlanmasında ve nihai tüketicilerin elektrik maliyetlerinin düşürülmesi konusunda ana çözümün bir parçası olmaktadır. Rüzgar enerjisinin bu katkısı ülkemizin cari açığının en önemli sebebi olan enerji ithalatının azaltılmasını, ayrıca sanayi üretiminin artması ve karbon salınımının düşürülmesini temin etmektedir. Yerli ürün kullanımının desteklenmesi sayesinde oluşturulan yerel tedarik zinciri hem bu alanda istihdamın artırılmasını hem de ülkemizin küresel rüzgar endüstrisinde bölgenin üretim üssü haline gelerek ihracata başlamasını sağlamıştır. Bu hedefler doğrultusunda yenilenebilir enerji yatırımlarını teşvik etmek adına en uygun çözüm olan Yenilenebilir Enerji Kaynakları Destekleme Mekanizması (YEKDEM) devreye alınmış ve elektrik üretimi amaçlı doğalgaz ithalatında ciddi oranda tasarruf sağlanmıştır. 2020 yılında ülkemizde devreye alınan kurulu güç seviyesi 1.224 MW'ta ulaşmıştır. Toplamda %15,16 artışa karşılık gelen bu rakamla Türkiye'nin kurulu rüzgar gücü 9.305 MW'a ulaşmıştır. 2020 yılında rüzgardan elde edilen elektrik toplamı 24 milyon 486 bin 679 MWh erişirken bu miktar Türkiye'de üretilen toplam elektriğin %8,44'ünü oluşturmuştur (TUREB 2020^a, TUREB 2020^b).

Rüzgar enerjisinin kullanımı, iklim değişikliğine sebep olan ve doğal dengeyi bozan klasik elektrik üretim yöntemlerinin daha ciddi etkilerine oranla çevresel etkiler (askeri alanlar, göçmen kuşların geçiş alanı, gürültünün olumsuz etkileri vb.) üzerinde küçük bir etkiye sahiptir. (Latinopoulos ve Kechagia 2015, Noorollahi ve diğ. 2016, Gigovic ve diğ. 2017). Rüzgar enerjisi, elektrik enerjisi üretiminde teknik, çevresel, sosyal ve ekonomik açıdan daha fazla verimliliği garanti eden çalışmaları gerektiren en hızlı büyüyen ve kullanılabilir pazarlardan biridir. Bu nedenle, santrallerin kurulacağı en uygun yerin belirlenmesi, rüzgar enerjisi projelerinde önemli bir adımdır (Rediske ve diğ. 2021).

Gerekli optimum rüzgar enerjisi kaynağına sahip en uygun sahaların seçilmesi karmaşık bir karar verme sürecidir. Mevcut literatürlere dayanarak, rüzgar santrali yer seçimi için kullanılan farklı yaklaşımlar vardır. Rüzgar santrali kurulumu için uygun yer seçimi, çok sayıda kriterin dikkatli ve bütünlük analizini gerektiren karışık bir konudur. Küresel düzeyde, çok sayıda rüzgar santrali çevre üzerindeki olumsuz etkileri minimize ederek genel olarak ekonomik kriterleri izlemektedir. Rüzgar santralleri için en uygun yer seçimi yapılırken bölge halkına saygı duyulması gerekmektedir. Bunu yapabilmek için, farklı bölgeleri çeşitli çevresel ve sosyo-ekonomik kriterler bazında değerlendirebilecek bir dizi terim/kural oluşturulması gerekmektedir. Genel olarak yer seçimi, enerji alanındaki yaygın ve önemli sorunlardan biridir. Diğer çalışma faktörlerinin aksine, tespit ve sabitleme süreleri nedeniyle onaylandıktan sonra konular değiştirilemez. Bu nedenle yer seçimi konusu planlamada en baştan itibaren dikkatli olarak ele alınmalıdır (Pambudi ve Nananukul 2019, Supçiller ve Bayramoğlu 2020).

Bu çalışmada Denizli’de enerji alanında faaliyet gösteren bir şirketin rüzgar santrali yer seçimi problemi ele alınmıştır. Şirket farklı illerde rüzgar santrali kurulumu yaparak kendi bünyesine dahil etmeyi, enerji alanındaki faaliyetlerini artırmayı ve bulunduğu ülkenin rüzgar enerjisi potansiyelini en iyi şekilde değerlendirerek fosil kaynaklara olan bağımlılığın önüne geçmeyi hedeflemektedir. Bu hedef doğrultusunda şirket ve çevre için önemli bir etkiye sahip rüzgar santrali için en uygun yerin belirlenmesi için bu çalışma yapılmıştır.

Çalışmada öncelikle literatür taraması yapılmış ve deniz-üstü rüzgar santrali ve kara-üstü rüzgar santrali çalışmaları incelenmiştir. Literatürde rüzgar santrali yer seçimi çalışmalarında 55 kara-üstü çalışması, 20 deniz-üstü çalışması bulunmaktadır. Deniz-üstü çalışmaları Avrupa’da gerçekleştirildiği tespit edilmiştir. Deniz-üstü RES'lerin büyümesinin arkasındaki ana nedenler, deniz alanlarındaki yüksek rüzgar potansiyeline, küçük çevresel etkilerine ve bazı ülkelerde kara-üstü RES'lerin inşası için arazi alanının olmamasıdır (Tercan ve diğ. 2020). Ülkemizde henüz deniz-üstü çalışmaları yapılmamaktadır. Uzmanlarla yapılan görüşmeler sonucunda Türkiye’deki denizlerin coğrafi yapısının deniz-üstü rüzgar santrali kurulumuna uygun olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu nedenle çalışma da kara-üstü rüzgar santrali yer seçimi problemi dikkate alınmıştır.

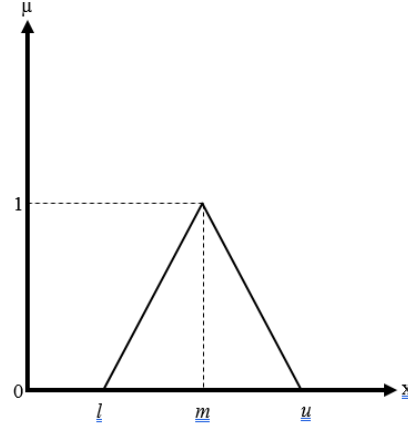
4. YÖNTEM

4.1. Bulanık Küme Teorisi

Bulanık küme teorisi, 1965 yılında Zadeh tarafından uzman görüşleri gibi net olmayan bilgilerin olduğu sistemlerin modellenmesi için çok güçlü bir araç olarak tanımlanmıştır. Sözel ifadeler, model içerisindeki değişkenlerin bulanık kümelerini ve üyelik fonksiyonlarını açıklamayı sağlamaktadır. Bulanık sayılar, dışbükey, normalleştirilmiş, sınırlı-sürekli üyelik fonksiyonu olan ve gerçek sayılarda tanımlanmış bulanık küme olarak tanımlanmaktadır. Bulanık sayı, normal ve dışbükeydir, normallik, en yüksek üyelik değerinin bir olmasını ifade etmektedir. Bulanık sayılar ele alınan konuya göre farklılık göstermektedir. Bulanık sayılar içerisinde en fazla üçgen bulanık sayılar tercih edilmektedir. Bu çalışmada üçgen bulanık sayılar kullanılacağı için üçgen bulanık sayılar tanımlanmıştır.

Üçgen bulanık sayı, bulanık sayıların özel bir çeşididir ve Şekil 4.1’de gösterildiği gibi başlangıç noktası l , tepe noktası m ve bitiş noktası u olan ve $[l, m, u]$ şeklinde tanımlanır. l, m ve u parametreleri sırasıyla en küçük olası değeri, en olası değeri ve en büyük olası değeri gösteren gerçek sayılardır. Bu gösterim belirtilen şartlar altında üyelik fonksiyonu olarak tanımlanır: l ’den m ’ye kadar artan fonksiyon, m ’den u ’ya kadar azalan fonksiyon, $l \leq m \leq u$. Üçgen bulanık sayı \tilde{A} ’nın üyelik fonksiyonu Eşitlik (4.1)’de gösterildiği gibi ifade edilmektedir (Madenoğlu 2019, Katrancı ve Kundakçı 2020).

$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} 0 & x < l, x > u \\ \frac{x-l}{m-l} & l \leq x \leq m \\ \frac{u-x}{u-m} & m \leq x \leq u \end{cases} \quad (4.1)$$



Şekil 4.1: Üçgensel bulanık sayı

İki üçgen bulanık sayı $\tilde{A} = (l_1, m_1, u_1)$ ve $\tilde{B} = (l_2, m_2, u_2)$ olmak üzere iki bulanık sayının matematiksel işlemleri şu şekilde tanımlanmaktadır (Madenoğlu 2019):

$$\tilde{A} + \tilde{B} = (l_1, m_1, u_1) + (l_2, m_2, u_2) = (l_1 + l_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2) \quad (4.2)$$

$$\tilde{A} - \tilde{B} = (l_1, m_1, u_1) - (l_2, m_2, u_2) = (l_1 - l_2, m_1 - m_2, u_1 - u_2) \quad (4.3)$$

$$\tilde{A} \times \tilde{B} = (l_1, m_1, u_1) \times (l_2, m_2, u_2) = (l_1 l_2, m_1 m_2, u_1 u_2) \quad (4.4)$$

$$\tilde{A} \div \tilde{B} = (l_1, m_1, u_1) \div (l_2, m_2, u_2) = (l_1 \div l_2, m_1 \div m_2, u_1 \div u_2) \quad (4.5)$$

İki üçgen bulanık sayı arasındaki uzaklık şu şekilde tanımlanmaktadır (Madenoğlu 2019):

$$d(\tilde{A}, \tilde{B}) = \sqrt{\frac{1}{3}[(l_1 - l_2)^2 + (m_1 - m_2)^2 + (u_1 - u_2)^2]} \quad (4.6)$$

Bulanık sayılar reel sayılara bu şekilde dönüştürülebilirler (Madenoğlu 2019):

$$Real(\tilde{A}) = \frac{l+2m+u}{4} \quad (4.7)$$

4.2. B-SWARA Yöntemi

Kerşulıene, Zavadskas ve Turskis (2010) tarafından geliştirilen SWARA yöntemi, kriterlerin ve seçeneklerin dilbilimsel değerlendirilmesi sürecinde yer alan belirsizliklerin üstesinden gelmek için kullanılan yeni yöntemlerden biridir. Bu yöntem karmaşık dünyanın olgusunun basit göre karşılaştırmalar kullanılarak

anlaşılabilirliği çıkarımlara dayanan, uzman görüşlerini veya düşüncelerini kolaylıkla sürece dahil edebilen bir ağırlıklandırma yöntemidir. SWARA yöntemi, çevresel ve ekonomik durumları dikkate alarak, karar vericilerin kendi önceliklerini belirlemelerine izin vermekte, böylece bu yöntemde karar vericiler önemli bir role sahip olmaktadır. Kriterler değerlendirilirken uzmanların bilgi ve deneyimlerinden faydalanılmaktadır. Uzmanların tecrübe ve yeteneği, SWARA yöntemindeki her bir kriterin önemini belirlemede en hayati ve en önemli noktalaradır.

Geleneksel ÇKKV yöntemleri kesin olmayan bilgilerle ilgili sorunları etkin bir şekilde ele alamadığından, kriterlerin göreceli öneminin ve alternatiflerin kriterlere göre performans derecelendirmelerinin değerlendirilmesindeki belirsizlik nedeniyle bulanık çok kriterli karar verme yöntemleri geliştirilmiştir. Bu nedenle, Zorbakhshnia ve diğ. (2017) SWARA yöntemini B-SWARA yöntemi olarak genişletmeyi amaçlamıştır. Tüm kriterlerin bağımsız olduğu varsayılmaktadır. B-SWARA yöntemini kullanarak kriterlerin göreceli ağırlıklarını belirleme süreci, aşağıdaki adımlar gibi SWARA yöntemiyle aynıdır. Bu yöntemde ilk olarak kriterler, karar verici tarafından önem sırasına göre azalan düzende sıralanır. Sıralamada en önemli kriter birinci sırada yer almak şartıyla diğer kriterler önem sırasına göre azalan sırada sıralanır. Son sırada en az önemli olan kriter yer alır. Sürece birden çok karar vericinin katıldığı durumda; her bir karar verici, kriterleri önem sırasına göre azalan düzeyde sıralar. Buna bağlı olarak karar verici sayısı kadar kriter sıralaması ortaya çıkmaktadır.

Kriterlerin genel sıralamasından sonra karar vericiler tarafından ölçütlerin kendi aralarında kıyaslaması yapılır. Genel sıralamadaki kriterlerin karşılaştırılmasını her bir karar verici, dilsel değişkenleri kullanarak kişisel olarak gerçekleştirmektedir. Karar vericilerin kriterlerin mukayesesi sonrası parametreler hesaplanarak kriterlerin ağırlıkları belirlenir. Neticede karar verici sayısı kadar öncelik vektörleri ortaya çıkmaktadır. Son adım olarak her bir kriterin öncelik değeri $l \leq m \leq u$ koşulunu sağlayacak şekilde düzenlenmektedir (Madenoğlu 2019, Petrović ve diğ. 2019, Supçiller ve Bayramoğlu 2020, Katrancı ve Kundakçı 2020).

SWARA yöntemi ile yapılan birçok çalışmayı literatürde görmek mümkündür. Yöntemin uygulandığı problem çözümlerinden bazıları Tablo 4.1’de verilmektedir.

Tablo 4.1: SWARA yöntemi ile yapılan çalışmalar

Yıl	Yazar	Konu
2010	Keršulienė vd	Uyuşmazlık çözüm yöntemi
2011	Keršulienė ve Turskis	Mimar seçimi
2013	Zolfani ve diğ.	Ürün tasarımı
2013	Alimardani	Tedarikçi seçimi
2013	Zolfani ve diğ.	Mekanik havalandırma alternatif seçimi
2013	Aghdaie	Makine elemanı seçimi
2013	Zolfani ve Saparauskas	Enerji sürdürülebilirliği göstergelerinin önceliklendirilmesi
2013	Zolfani ve Bahrami	Yatırım önceliklendirme
2013	Aghdaie ve diğ.	Pazar bölümlenmesi ve pazar bölümü değerlendirilmesi ve seçimi
2013	Volvaciovas ve diğ.	Kamu binalarını geliştirme stratejisi
2014	Zolfani ve Banhashemi	Personel seçimi
2014	Vafaiepour ve diğ.	Güneş enerjisi santrallerinin kurulacağı bölgenin seçimi
2014	Aghdaie ve diğ.	Tedarikçi kümeleme, değerlendirme ve seçimi
2014	Ruzgys ve diğ.	Konut dış duvar yalıtımının değerlendirilmesi
2015	Karabasevic ve diğ.	Personel seçimi
2015	Stanujkic	Ambalaj tasarımı seçimi
2015	Dehnavi ve diğ.	Bölgesel heyelan tehlikesinin değerlendirilmesi
2015	Kouchaksaraei ve diğ.	Sera yeri tespiti
2015	Zolfani ve diğ.	Tedarikçi seçimi ve değerlendirilmesi
2015	Ghorshi Nezhad ve diğ.	İleri teknoloji sanayinin önceliğini planlama
2016	Karabasevic ve diğ.	Personel seçimi
2016	Nakhaei ve diğ.	Işık kaynağı seçimi
2016	Tuş Işık ve Adalı	Otel seçimi
2016	Yazdani ve diğ.	Malzeme seçimi
2016	Shukla ve diğ.	ERP yazılımı seçimi
2016	Karabašević ve diğ.	İşletmelerin kurumsal sosyal sorumluluklarına göre değerlendirilmesi
2017	Mavi ve diğ.	Sürdürülebilir 3. parti ters lojistik sağlayıcı seçimi
2017	Çakır ve Akar	Makine seçimi
2017	Yurdoğlu ve Kundakcı	Sunucu seçimi
2017	Valipour ve diğ.	Risk değerlendirme
2017	Çakır	Müteahhit firma seçimi
2017	Adalı ve Tuş Işık	Tedarikçi seçimi
2018	Toklu ve diğ.	Tedarikçi seçimi

Tablo 4.1 (devam): SWARA yöntemi ile yapılan çalışmalar

2018	Özbek ve Demirkol	Performans değerlendirme
2018	Dahooie ve diğ.	Personel seçimi
2020	Supçiller ve Bayramoğlu	Rüzgar santrali yer seçimi
2020	Katrancı ve Kundakçı	Soğuk hava deposu seçimi

Kaynak: Katrancı ve Kundakçı 2020, Supçiller ve Bayramoğlu 2020

Karar vermede B-SWARA yönteminin temel avantajı, karar verme problemlerini çözmeye, kriterleri sıralamak için herhangi bir değerlendirmeye ihtiyaç duymadan, kriter önceliklerini şirketlerin stratejilerine veya planlarına ya da ülkelerin politikalarına dayalı olarak belirleyebilmesidir (Supçiller ve Bayramoğlu 2020).

B-SWARA Yönteminin İşlem Adımları

B-SWARA yöntemini kullanarak kriterlerin göreceli ağırlıklarını belirleme süreci, SWARA yöntemindekiyle aynıdır. Stanujkic, Karabašević ve Zavadskas, (2015, S:182)'a göre SWARA yöntemini kullanarak kriterlerin göreceli ağırlıklarının belirlenme süreci aşağıdaki adımları içermektedir.

Adım 1: Kriterlerin sıralanması (Ruzgys ve diğ. 2014, s. 107)

Kriterler, uzmanların görüşü doğrultusunda önem sırasına göre azalan düzende basit olarak sıralanır. Eğer birden çok uzman, ölçütleri değerlendirecekse, her bir uzman tek tek azalan düzeyde sıralamayı gerçekleştirir.

Adım 2: Önem düzeylerinin belirlenmesi

Karar vericiler, ikinci kriterden başlayarak, her bir kriter için göreceli önem düzeylerini belirlemektedir. Bunun için, j kriteri ile bir önceki kriter ($j-1$) karşılaştırılır. Karşılaştırma sonucu ilgili dilsel değişkenin bulanık sayısı tabloya yerleştirilir. Bu orana “ortalama değerin karşılaştırmalı önemi” denilmektedir ve s_j simgesi ile gösterilmiştir (Keršulienė ve diğ. 2010).

Her bir bulanık sayı için aşağıdaki adımlar izlenir ve k_j, q_j, w_j değerleri hesaplanır.

Adım 3: Katsayı k_j 'nin belirlenmesi

Her bir bulanık sayı için katsayı k_j değeri hesaplanır.

$$k_j = \begin{cases} 1 & , j = 1 \\ s_j + 1 & , j > 1 \end{cases} \quad (4.8)$$

Adım 4: Önem vektörü q_j 'nin hesaplanması

$$q_j = \begin{cases} 1 & , j = 1 \\ \frac{q_{j-1}}{k_j} & , j > 1 \end{cases} \quad (4.9)$$

q_{j-1} , $j-1$ 'nci kritere ait önem vektörünü temsil etmektedir.

Adım 5: Değerlendirme ölçütlerinin göreceli ağırlıkları w_j 'nin hesaplanması

w_j , j kriterinin göreceli önemini göstermektedir.

$$w_j = \frac{q_j}{\sum_{j=1}^n q_j} \quad (4.10)$$

Her bir karar verici için j . kriterin önem düzeyi w_j belirlendikten sonra j . kriter için tüm karar vericilerin önem düzeylerinin ortalaması hesaplanır. Bu hesaplama sonucunda çıkan sonuç j kriterinin önem düzeyini temsil etmektedir (Madenoğlu 2019, Supçiller ve Bayramoğlu 2020).

4.3. B-COPRAS Yöntemi

COPRAS yöntemi, Zavadskas ve Kaklauskas tarafından 1996 yılında geliştirilmiştir. COPRAS yöntemi kalitatif ve kantitatif faktörler değerlendirebilen ÇKKV yöntemidir. Kriterlerin fayda ve maliyet yönlü oluşları dikkate alınarak karar seçeneklerinin sıralanması ve değerlendirilmesi için çok uygun bir yöntemdir.

COPRAS yöntemi, karar seçeneklerinin önem derecesi ve önceliğinin doğrudan ve oransal bağımlılığından hareket etmektedir. Karşılaştırılan karar seçeneklerinin önemi, alternatiflerin özelliklerinin pozitif ya da negatif olma durumuna göre belirlenmektedir. Ölçüt değerleri, faktör değerlendirmesinde fayda yönlü kriterin üst düzeye çıkartılması ve maliyet yönlü kriterin minimum seviyeye indirilmesi için kullanılmaktadır. COPRAS yönteminde, alternatif ve kriter değerlerinin, net değerler olarak ele alınması gerçek dünyada karar vermek için belirsiz ve yetersizdir. Bu belirsizlik ve yetersizliği ortadan kaldırmak amacıyla Zavadskas ve Antucheviciene tarafından 2007 yılında bulanık COPRAS yöntemi geliştirilmiş ve ilk kez Litvanya'nın kırsal alanlarında terk edilmiş binaların yenilenme alternatiflerini analiz etmede kullanılmıştır. Zavadskas ve diğ. 2008 yılında ise COPRAS-G yöntemi olarak adlandırılan COPRAS yönteminin gri sürümünü önermiş ve yüklenici, proje yöneticisi ve oturulacak meskenin duvarlarını belirleme gibi birçok projede bu yöntemi uygulamıştır.

B-COPRAS Yönteminin İşlem Adımları (Yazdani ve diğ., 2011)

Adım 1: Karar matrisinin oluşturulması

Karar matrisi X , karar vericiler tarafından sürecin başlangıcında oluşturulan matristir. Karar matrisinin satırlarında sıralanmak istenen alternatifler, sütunlarında ise kriter olarak adlandırılan değerlendirme faktörleri yer alır. Dilsel ifadelerden yararlanarak alternatifler karar vericiler tarafından değerlendirilir. i , alternatifleri ($i=1, 2, \dots, m$); j , kriterleri ($j=1, 2, \dots, n$); x_{ij} , i alternatifinin j kriteri üzerindeki performans değerini göstermektedir.

Adım 2: Birleştirilmiş karar matrisinin oluşturulması

Birden fazla karar verici olduğu durumlarda karar vericiler tarafından oluşturulan karar matrisleri Eşitlik (4.11) yardımı ile birleştirilmiş karar matrisine dönüştürülür. K , karar vericilerin sayısını; x_{ij1} , i alternatifinin j kriteri üzerindeki en küçük olası değerini; x_{ij2} , i alternatifinin j kriteri üzerindeki en olası değerini ve x_{ij3} , i alternatifinin j kriteri üzerindeki en büyük olası değerini göstermektedir.

$$x_{ij} = (x_{ij1}, x_{ij2}, x_{ij3})$$

$$x_{ij1} = \min\{x_{ijk1}\}, \quad x_{ij2} = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K x_{ijk2}, \quad x_{ij3} = \max\{x_{ijk3}\} \quad (4.11)$$

Adım 3: Birleştirilmiş karar matrisindeki değerlerin durulaştırılması (kesin değerlere dönüştürülmesi)

Elde edilen birleştirilmiş karar matrisindeki değerler Eşitlik (4.12) kullanılarak kesin değerlere dönüştürülür ve böylelikle BNP (Best Nonfuzzy Performance Value) değerleri elde edilir.

$$BNP = \frac{(x_{ij3}-x_{ij1})+(x_{ij2}-x_{ij1})}{3} + x_{ij1} = \frac{(u-l)+(m-l)}{3} + l \quad (4.12)$$

Adım 4: Normalize edilmiş karar matrisinin oluşturulması

Eşitlik (4.13) kullanılarak karar matrisi X , normalize edilir. \bar{x}_{ij} , i alternatifinin j kriteri üzerindeki normalize edilmiş performans değerini göstermektedir.

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad (4.13)$$

Adım 5: Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisinin belirlenmesi

Eşitlik (4.14) kullanılarak ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi elde edilir. w_j, j kriterinin ağırlığını göstermektedir.

$$x_{ij} = \bar{x}_{ij}w_j \quad (4.14)$$

Adım 6: Her alternatif için P_i ve R_i değerlerinin hesaplanması

Ağırlıklandırılmış normalize değerlerin toplamları, faydalı ve maliyetli nitelikler için hesaplanmaktadır. Maliyet yönlü kriterlere göre hesaplanan R_i değeri ne kadar küçük olursa amaca ulaşmak o kadar yüksek olmaktadır. Benzer şekilde fayda yönlü ölçütlere göre hesaplanan P_i değeri ise ne kadar büyük olursa amaca ulaşmak o kadar yüksek olmaktadır.

$$P_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} \quad \text{fayda yönlü kriterler} \quad (4.15)$$

$$R_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} \quad \text{maliyet yönlü kriterler} \quad (4.16)$$

Adım 7: Alternatiflerin göreceli öneminin hesaplanması

Aday alternatiflerin öncelikleri Q_i , temel alınarak belirlenmektedir. Q_i değeri büyük olan alternatifin önceliği daha yüksektir. Bir alternatifin göreceli önem değeri alternatif tarafından elde edilen memnuniyet derecesini göstermektedir. En yüksek göreceli önem değerine, Q_{max} , sahip alternatif, diğer alternatifler arasındaki en iyi seçimdir.

$$Q_i = P_i + \frac{\sum_{i=1}^m R_i}{R_i \sum_{i=1}^m \frac{1}{R_i}} \quad (4.17)$$

Adım 8: En yüksek göreceli önemin hesaplanması

Eşitlik (4.18) kullanılarak alternatiflerin göreceli önem değerleri arasından en yüksek göreceli önem değeri hesaplanır.

$$K = \max Q_i \quad (4.18)$$

Adım 9: Alternatiflerin fayda derecesinin belirlenmesi

Bir alternatifin fayda derecesi onun göreceli önem değeri ile ilgilidir. Alternatifin fayda değeri, aday alternatiflerin sıralanmasında öncü olmaktadır. Fayda derecesi, Eşitlik (4.19) kullanılarak hesaplanmaktadır. Aday alternatiflerin fayda değerleri %0 ile %100 aralığındadır.

Fayda derecesi %100 olan alternatif, en iyi alternatif olarak seçilmektedir. Diğer alternatifler ise en iyiye göre derecelendirilmektedir.

$$N_i = \left(\frac{Q_i}{Q_{max}} \right) \times 100 \quad (4.19)$$

4.4. B-ARAS Yöntemi

ARAS yöntemi, 2010 yılında Zavadskas ve Turskis tarafından ÇKKV problemlerinin çözümünde yeni bir yaklaşım olarak sunulmuştur. Karar analizi ve ÇKKV yöntemlerinde klasik yaklaşım, sıralama üzerine yoğunlaşmıştır. Literatürde yer alan mevcut birçok yöntem, ideal pozitif ve ideal negatif çözüme olan göreceli uzaklıkları dikkate almakta veya mevcut çözümlerin fayda fonksiyonu değerlerini ideal pozitif alternatif çözüm değeri ile karşılaştırmaktadır. ARAS yöntemi ise araştırmaya konu olan alternatiflerin fayda fonksiyonu değerleri, karar problemine eklenen optimal alternatife ait fayda fonksiyonu değeri ile karşılaştırılmaktadır.

ARAS yöntemi sadece alternatiflerin performansını belirlemekle kalmaz, aynı zamanda her alternatifin ideal alternatife oranını da hesaplar. Kolaylığı nedeniyle, en iyiyi seçmek için olası alternatifleri sıralamak için farklı araştırmacılar tarafından kullanılmaktadır. Hesaplamalar basit olmasına ve kavramların derin bir mantığa sahip olmasına rağmen, ARAS yöntemi öznel yargılardan, bilgi eksikliğinden ve eksik verilerden kaynaklanan belirsizliği yakalayamaz. Bu nedenle, bulanık mantık kullanmanın yararı, mevcut belirsizliği dikkate almaktır. Bu nedenle bulanık ortamda B-ARAS yönteminin kullanıldığı ilk çalışma, paydaşların belirsiz bir ortamda performans değerlendirmesine yardımcı olmak için lojistik merkezin yerini seçmek amacıyla Turskis, Zavadskas (2010^b) tarafından geliştirilmiştir. ARAS yönteminin

TOPSIS, AHP, ANP vb. diğer ÇKKV yöntemleri ile kullanıldığı gibi bulanık sistem ve gri sistem teorilerinin de yönteme dahil edilerek kullanıldığı çalışmalarda literatürde yer almaktadır (Yıldırım 2015, Rostamzadeh ve diğ. 2017, Petrović ve diğ. 2019). ARAS yöntemi ile çeşitli alanlarda deterministik, bulanık ve aralıklı sayılarla yapılan çalışmalar Tablo 4.2’de gösterildiği gibidir.

Tablo 4.2: ARAS yönteminin mevcut uygulamalarının özeti

Yıl	Yazar	Konu
2010	Zavadskas ve diğ.	Vakıf binaları için tesisat seçimi
2010	Turskis ve Zavadskas	Tedarikçi seçimi
2010	Turskis ve Zavadskas	Lojistik merkez konumu
2011	Bakshi ve Sarkar	Proje seçimi
2011	Kersulienė ve Turskis	Personel seçimi
2012	Baležentis ve diğ.	Litvanya ekonomisinde yer alan sektörleri, finansal oranlar ölçeğinde değerlendirme
2012	Balezentiene ve Kusta	En ideal gaz emisyonu sağlayacak yakıt türünün seçimi
2012	Stanujkic ve Jovanovic	Fakülte web sayfası kalite ölçüm ve değerlendirmesi
2013	Kutut ve diğ.	Tarihi şehir merkezi yapılarının hangi sıra ile korumaya alınacağını belirlenmesi
2013	Stanujkic ve diğ.	Sırbistan bankalarının sıralanması
2013	Chatterjee ve Chakraborty	Malzeme seçimi
2013	Reza ve Majid	Güvenilir Online Bankacılık kullanımını finansal kurumlar ölçeğinde değerlendirme
2013	Sliogerience ve diğ.	Enerji üretim alternatiflerinin analizi ve seçimi
2013	Streimikienė ve Baležentis	Litvanya için sürdürülebilir büyüme stratejilerinin önceliklerinin belirlenmesi
2013	Kaklauskas ve diğ.	En ideal renevasyon projesi seçimi
2014	Shariati ve diğ.	Atık döküm yeri seçimi
2014	Darji ve Rao	Şeker imalatı endüstrisi için malzeme seçimi
2014	Keršulienė ve Turskis	Muhasebe departmanı şefi seçimi
2014	Kutut ve diğ.	Avrupa kentlerinde korumaya alınacak tarihi yapıların öncelik sıralaması
2014	Ghadikolaei ve Esbouei	Finansal performans değerlendirme
2014	Zamani ve diğ.	Marka genişletme stratejisi seçimi
2015	Zavadskas ve diğ.	Liman yeri seçimi
2015	Medineckiene ve diğ.	Yapıların sürdürülebilirlik değerlendirmesi

Tablo 4.2 (devam): ARAS yönteminin mevcut uygulamalarının özeti

2015	Stanujkic	Web sitesi değerlendirilmesi
2016	Liao ve diğ.	Yeşil tedarikçi seçimi
2016	Nguyen ve diğ.	Konveyör seçimi
2017	Rostamzadeh ve diğ.	Tedarik zinciri performans ölçümü
2018	Büyüközkan ve Göçer	Dijital tedarik zinciri tedarikçi seçimi
2018	Dahooie ve diğ.	Personel seçimi
2018	Dahooie ve diğ.	Petrol ve gaz kuyusu sondajı
2018	Radovi'c ve diğ.	Nakliye şirketi
2019	Dahooie ve diğ.	Finansal performanslar
2019	Iordache ve diğ.	Hidrojen depolama yeri seçimi
2019	Pehlivan ve Gürsoy	Yaşam Memnuniyeti
2019	Turskis ve diğ.	Binalar için yapısal çözümler
2020	Ghenai ve diğ.	Yenilenebilir enerji sistemleri

Kaynak: Yıldırım 2015, Jovcic ve diğ. 2020

B-ARAS Yönteminin İşlem Adımları (Kersuliene ve Turskis 2011)

Adım 1: Bulanık Karar Matrisinin Oluşturulması

m adet alternatifin satırlarda, n adet kriterin sütunlarda gösterildiği bulanık karar matrisi oluşturulur. Bu matriste i . alternatifin j . kritere göre bulanık performans değeri \tilde{x}_{ij} ifadesi ile gösterilmektedir. Bu matrisin ilk satırında yer alan \tilde{x}_{0j} , j kriterinin ideal değerini ifade etmektedir.

$$\tilde{X} = \begin{bmatrix} \tilde{x}_{01} & \dots & \tilde{x}_{0j} & \dots & \tilde{x}_{0n} \\ \tilde{x}_{i1} & \dots & \tilde{x}_{ij} & \dots & \tilde{x}_{in} \\ \vdots & & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{x}_{m1} & \dots & \tilde{x}_{mj} & \dots & \tilde{x}_{mn} \end{bmatrix}$$

İdeal değeri bilinmeyen j kriterleri için ideal değer;

- Eğer ilgili kriter fayda (maksimizasyon) yönlü ise $\tilde{x}_{0j} = \max_i \tilde{x}_{ij}$
- Eğer ilgili kriter maliyet (minimizasyon) yönlü ise $\tilde{x}_{0j} = \min_i \tilde{x}_{ij}$

şeklinde hesaplanmaktadır.

Adım 2: Normalize Bulanık Karar Matrisinin Oluşturulması

Kriterler farklı ölçü birimlerine sahip olabileceği için kriterlerin karşılaştırılabilir hale getirilmesi için ölçek dönüşümü yapılarak karar matrisi birimlerden arındırılır ve böylelikle normalize bulanık karar matrisi elde edilir. Normalize etme işlemi kriterlerin fayda veya maliyet yönlü olmasına göre değişiklik göstermektedir. Eşitlik (4.20) ve (4.21) kullanılarak Eşitlik (4.22)'de gösterimi bulunan normalize karar matrisi oluşturulur.

- Eğer ilgili kriter fayda yönlüyse;

$$\bar{x}_{ij} = \frac{\tilde{x}_{ij}}{\sum_{i=0}^m \tilde{x}_{ij}} \quad (4.20)$$

- Eğer ilgili kriter maliyet yönlüyse;

$$\bar{x}_{ij} = \frac{1/\tilde{x}_{ij}}{\sum_{i=0}^m 1/\tilde{x}_{ij}} \quad (4.21)$$

$$\bar{X} = \begin{bmatrix} \bar{x}_{01} & \dots & \bar{x}_{0j} & \dots & \bar{x}_{0n} \\ \bar{x}_{i1} & & \bar{x}_{ij} & & \bar{x}_{in} \\ \vdots & & \vdots & \ddots & \vdots \\ \bar{x}_{m1} & \dots & \bar{x}_{mj} & \dots & \bar{x}_{mn} \end{bmatrix} \quad (4.22)$$

Adım 3: Ağırlıklı normalize karar matrisinin oluşturulması

Eşitlik (4.23) kullanılarak ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi elde edilir. \tilde{w}_j , j kriterinin ağırlığını göstermektedir.

$$\hat{x}_{ij} = \bar{x}_{ij} \tilde{w}_j \quad (4.23)$$

Adım 4: Alternatiflerin bulanık ve durulaştırılmış fonksiyon değerlerinin hesaplanması

Her bir alternatif değeri için bulanık fonksiyon değeri \tilde{S}_i , ağırlıklı normalize performans değerlerinin toplamı olarak Eşitlik (4.24) kullanılarak

hesaplanmaktadır. \tilde{S}_i değerleri bulanık sayı olduğu için durulaştırılması gerekmektedir. Durulaştırma için pratik ve basit bir yöntem olan ağırlık merkezi yöntemi kullanılmaktadır. Her bir alternatifin genel performans değeri S_i , Eşitlik (4.25) kullanılarak durulaştırılır.

$$\tilde{S}_i = \sum_{j=1}^n \bar{x}_{ij} \quad (4.24)$$

$$S_i = \frac{1}{3}(\tilde{S}_{il} + \tilde{S}_{im} + \tilde{S}_{iu}) \quad (4.25)$$

Adım 5: Alternatiflerin fayda derecelerinin hesaplanması

Genel performans değeri S_i , ideal performans derecesi S_0 ile karşılaştırılarak alternatiflerin fayda dereceleri belirlenmektedir. i . alternatifin fayda derecesi K_i , Eşitlik (4.26)'da gösterildiği gibi hesaplanmaktadır.

$$K_i = \frac{S_i}{S_0} \quad (4.26)$$

K_i , $[0, 1]$ aralığında değer almaktadır ve en büyük K_i değerini alan alternatif en iyi alternatif, en düşük K_i değerini alan alternatif ise en kötü alternatif olarak belirlenir.

4.5. B-MAIRCA Yöntemi

MAIRCA, Pamucar ve diğ. tarafından 2014 yılında Belgrad'daki Savunma Üniversitesi Lojistik Araştırma Merkezi tarafından geliştirilmiştir. MAIRCA yönteminin ana varsayımı, ideal ve ampirik ağırlıklar arasındaki boşluğun belirlenmesidir. Her bir kriter için boşlukların toplamı, gözlemlenen her alternatif için toplam boşluğu verir. Alternatiflerin sıralanması sürecin sonunda gelir, burada en iyi sıralanan alternatif en düşük boşluk değerine sahip olanıdır. En düşük toplam boşluk değerine sahip alternatif, kriterlerin çoğuna göre ideal derecelendirmelere en yakın değerlere sahip alternatiftir (ideal kriter değerleri) (Gigovic ve diğ. 2016, Pamucar ve diğ. 2018, Adar ve Delice 2019).

B-MAIRCA yöntemi, 2020 yılında Boral ve diğ. tarafından geliştirilmiştir. B-MAIRCA yöntemi, karar vericilerin kriterlerin fayda veya maliyet yönlü olmasından etkilenmeden alternatifleri sıralamasını sağlamaktadır. Bu sayede birbiriyle çelişen kriterlerin meydana getirdiği belirsizlik ortadan kaldırılmaktadır (Kabak ve Erdebilli 2021).

B-MAIRCA Yönteminin İşlem Adımları (Boral ve diğ. 2020)

Adım 1 ve 2: İlk dilsel karar matrisinin ve bulanık karar matrisinin oluşturulması

Alternatiflerin dikkate alınan kriterlere göre dilsel değerlendirilmesine dayalı olarak, ilk dilsel karar matrisi oluşturulur. n sayıda kritere göre m alternatifin değerlendirme sürecine k sayıda uzmanın katıldığına k kadar dilsel ifade değerlendirilir.

$$X = \begin{bmatrix} L_{11}^1, \dots, L_{11}^k & L_{12}^1, \dots, L_{12}^k & \dots & L_{1n}^1, \dots, L_{1n}^k \\ L_{21}^1, \dots, L_{21}^k & L_{22}^1, \dots, L_{22}^k & \dots & L_{2n}^1, \dots, L_{2n}^k \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ L_{m1}^1, \dots, L_{m1}^k & L_{m2}^1, \dots, L_{m2}^k & \dots & L_{mn}^1, \dots, L_{mn}^k \end{bmatrix} \quad (4.27)$$

$$\tilde{X}^1 = \begin{bmatrix} \tilde{A}_{11}^1 & \tilde{A}_{12}^1 & \dots & \tilde{A}_{1n}^1 \\ \tilde{A}_{21}^1 & \tilde{A}_{22}^1 & \dots & \tilde{A}_{2n}^1 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{A}_{m1}^1 & \tilde{A}_{m2}^1 & \dots & \tilde{A}_{mn}^1 \end{bmatrix}$$

Eşitlik (4.27), karar vericilerin kişisel tercihlerine göre elde edilmektedir.

Adım 3: Bulanık kümeleşmiş karar matrisinin oluşturulması

k sayıda karar vericinin olması durumunda bulanık karar matrisi aşağıdaki matematiksel işlem kullanılarak bulanık kümeleşmiş karar matrisi elde edilmektedir.

$$\tilde{A}_{11} = \frac{\tilde{A}_{11}^1 + \tilde{A}_{11}^2 + \dots + \tilde{A}_{11}^k}{k} \quad (4.28)$$

$$\tilde{X} = \begin{bmatrix} \tilde{A}_{11} & \tilde{A}_{12} & \dots & \tilde{A}_{1n} \\ \tilde{A}_{21} & \tilde{A}_{22} & & \tilde{A}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{A}_{m1} & \tilde{A}_{m2} & \dots & \tilde{A}_{mn} \end{bmatrix}$$

Adım 4: P_{A_i} alternatif seçimine göre tercih belirleme

Alternatif seçimi sırasında, karar vericiler tarafsızdır. Önerilen alternatiflerden herhangi birini tercih etmiyordur. Ana varsayım, karar vericiler herhangi bir alternatif seçiminin olasılıklarını hesaba katmamaktadır. Karar vericiler alternatifleri sanki herhangi birinin eşit görünme olasılığına sahip olabileceğini algılar, bu nedenle m olası alternatiflerden birini seçme tercihi Eşitlik (4.29)'da gösterilmektedir.

$$P_{A_i} = \frac{1}{m} ; \sum_{i=1}^m P_{A_i} = 1, i = 1, 2, \dots, m \quad (4.29)$$

Karar verme sürecinde, verilen olasılıklar ile karar vericilerin riske karşı tarafsız olduğu varsayılmaktadır. Dolayısıyla, belirli alternatiflerin seçimine göre tüm tercihler eşittir.

$$P_{A_1} = P_{A_2} = \dots = P_{A_m} \quad (4.30)$$

Adım 5: Teorik değerlendirme matris elemanlarının (T_p) hesaplanması

Teorik değerlendirme matrisi T_p , $n \times m$ formatında oluşturulur (n , toplam kriter sayısı; m , toplam alternatif sayısını ifade etmektedir). Teorik değerlendirme matrisi öğeleri ($t_{p_{ij}}$), P_{A_i} alternatiflerine ve kriter ağırlıklarına ($w_i, i = 1, 2, \dots, n$) göre tercihlerin çarpımı olarak hesaplanmaktadır.

$$T_p = \begin{matrix} & & w_1 & w_2 & \dots & w_n \\ \begin{matrix} P_{A_1} \\ P_{A_2} \\ \dots \\ P_{A_m} \end{matrix} & \begin{bmatrix} t_{p_{11}} & t_{p_{12}} & \dots & t_{p_{1n}} \\ t_{p_{21}} & t_{p_{22}} & & t_{p_{2n}} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ t_{p_{m1}} & t_{p_{m2}} & \dots & t_{p_{mn}} \end{bmatrix} & = & \begin{matrix} P_{A_1} \\ P_{A_2} \\ \dots \\ P_{A_m} \end{matrix} & \begin{bmatrix} P_{A_1} w_1 & P_{A_1} w_2 & \dots & P_{A_1} w_n \\ P_{A_2} w_1 & P_{A_2} w_2 & & P_{A_2} w_n \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{A_m} w_1 & P_{A_m} w_2 & \dots & P_{A_m} w_n \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (4.31)$$

Adım 6: Normalize karar matrisinin oluşturulması

Zor hesaplamalarda yer alan karmaşıklığı azaltmak ve aynı zamanda dilsel ifadelerin sayısal gösteriminin doğruluğunu sağlamak için B-MAIRCA yönteminde yeni bir normalleştirme tekniği kullanılmaktadır. Bu sayede karar vericinin kriterlerin fayda veya maliyet yönlü olmasıyla ilgilenmesine gerek kalmayacak ve çelişen kriterlerden meydana gelen belirsizlik ortadan kalkacaktır.

$$n_{ij}^l = \frac{a_{ij}^l}{\sqrt{\sum_{i=1}^m [(a_{ij}^l)^2 + (a_{ij}^m)^2 + (a_{ij}^u)^2]}} \quad (4.32)$$

$$n_{ij}^m = \frac{a_{ij}^m}{\sqrt{\sum_{i=1}^m [(a_{ij}^l)^2 + (a_{ij}^m)^2 + (a_{ij}^u)^2]}} \quad (4.33)$$

$$n_{ij}^u = \frac{a_{ij}^u}{\sqrt{\sum_{i=1}^m [(a_{ij}^l)^2 + (a_{ij}^m)^2 + (a_{ij}^u)^2]}} \quad (4.34)$$

Adım 7: Gerçek değerlendirme matrisinin belirlenmesi (T_r)

Gerçek değerlendirme matrisi öğelerinin (T_r) hesaplanması, teorik değerlendirme matrisi öğelerinin (T_p) ve normalize karar matrisi öğelerinin Eşitlik (4.35)'e göre çarpılmasıyla gerçekleştirilmektedir.

$$T_r = \begin{matrix} & & C_1 & C_2 & \cdots & C_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \cdots \\ A_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} t_{r_{11}} & t_{r_{12}} & \cdots & t_{r_{1n}} \\ t_{r_{21}} & t_{r_{22}} & \cdots & t_{r_{2n}} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ t_{r_{m1}} & t_{r_{m2}} & \cdots & t_{r_{mn}} \end{bmatrix} & = & \begin{bmatrix} n_{11} \otimes t_{p_{11}} & n_{12} \otimes t_{p_{12}} & \cdots & n_{1n} \otimes t_{p_{1n}} \\ n_{21} \otimes t_{p_{21}} & n_{22} \otimes t_{p_{22}} & \cdots & n_{2n} \otimes t_{p_{2n}} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ n_{m1} \otimes t_{p_{m1}} & n_{m2} \otimes t_{p_{m2}} & \cdots & n_{mn} \otimes t_{p_{mn}} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (4.35)$$

Adım 8: Toplam boşluk matrisinin (G) hesaplanması

Literatürde G matrisinin öğeleri, teorik ($t_{p_{ij}}$) ve gerçek değerlendirmeler ($t_{r_{ij}}$) arasındaki fark (boşluk) olarak veya teorik değerlendirme matrisinin (T_p) öğelerinin gerçek değerlendirme matrisinin (T_r) öğeleriyle fiilen çıkarılmasıyla hesaplanmaktadır. En iyi alternatifin her bir kritere göre minimum boşluk değerine sahip olması beklenmektedir. Boşluk değeri elde edildikten sonra, net boşluk değerini elde etmek için problem daha da bulanıklaştırılır. Hesaplama adımlarını azaltmak ve doğrudan boşluk değerlerini elde etmek için Eşitlik (4.36) kullanılmaktadır.

$$G = \sqrt{\frac{1}{3} \left[(t_{p_{ijl}} - t_{r_{ijl}})^2 + (t_{p_{ijm}} - t_{r_{ijm}})^2 + (t_{p_{iju}} - t_{r_{iju}})^2 \right]} \quad (4.36)$$

Teorik ($t_{p_{ij}}$) ve gerçek değerlendirme ($t_{r_{ij}}$) arasındaki en küçük farka sahip alternatif seçildiği için g_{ij} 'in sıfıra ($g_{ij} \rightarrow 0$) gitmesi arzu edilmektedir. C_i kriteri için alternatif A_i , gerçek değerlendirme değerine ($t_{p_{ij}} = t_{r_{ij}}$) eşit bir teorik değerlendirme değerine sahipse, C_i kriteri için alternatif A_i 'nin boşluğu $g_{ij} = 0$ 'dir. Aslında, C_i kriteri için alternatif A_i , en iyi (ideal) alternatiftir (A_i^+).

Kriter için alternatif A_i ise C_i teorik bir değerlendirme değerine sahiptir. $t_{p_{ij}}$ ve gerçek değerlendirme değeri $t_{r_{ij}} = 0$, alternatif için boşluktan daha iyidir. C_i kriteri için A_i , $g_{ij} = t_{p_{ij}}$ 'dir. Aslında, alternatif A_i , C_i kriteri için en kötü (ideal karşıtı) alternatiftir (A_i^-).

Adım 9: Alternatifler için kriter fonksiyonlarının nihai değerlerinin (Q_i) hesaplanması

Kriter fonksiyonlarının nihai değerleri, alternatifler için boşlukların toplamından (g_{ij}) elde edilmektedir.

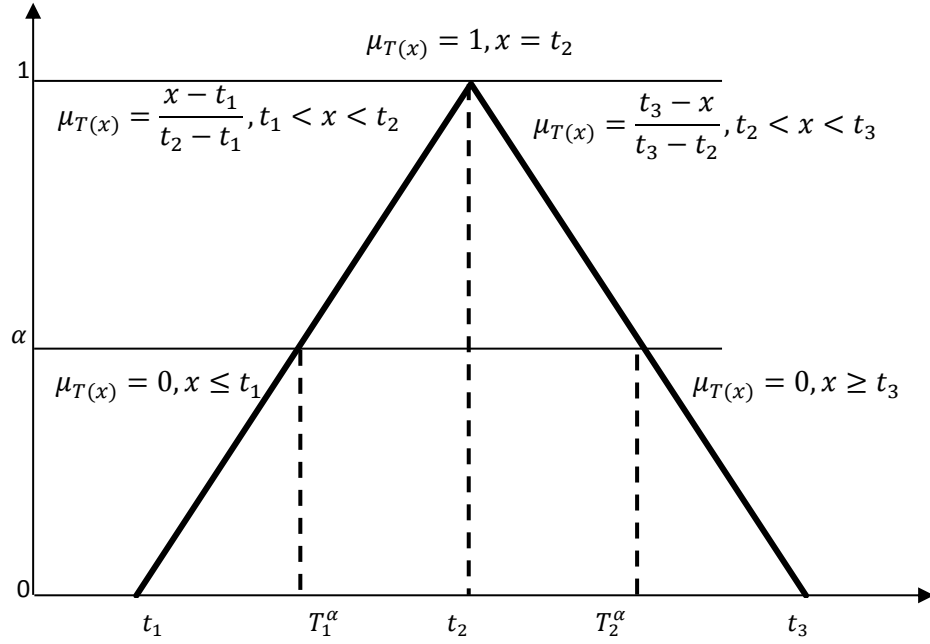
$$Q_i = \sum_{j=1}^n g_{ij}, \quad i = 1, 2, \dots, m$$

4.6. B-RAFSI Yöntemi

Kriter alt aralıklarının tek bir aralığa işlevsel eşlenmesi yoluyla alternatiflerin sıralanması yöntemi ilk olarak 2020 yılında Žižović ve diğ. tarafından bir bilimsel araştırma merkezine iş başvurusunda bulunan araştırmacıların değerlendirilmesi üzerine yapılan bir çalışmayla ortaya çıkan bir yöntemdir. RAFSI yönteminin daha sonraki uygulamalar için önerilen üç önemli avantajı vardır. Bunlar RAFSI yönteminin basit algoritma olması, RAFSI yönteminin, verilerin bir başlangıç karar matrisinden rasyonel karar vermeye uygun bir aralığa dönüştürülmesini sağlayan veri standardizasyonu için yeni bir metodolojiye sahip olduğu gerçeği ve RAFSI yönteminin matematiksel formülasyonunun birçok geleneksel ÇKKV yönteminin önemli eksikliklerinden biri olan sıra ters çevirme problemini ortadan kaldırmasıdır (Pamučar ve diğ. 2020, Božanić ve diğ. 2021).

B-RAFSI yöntemi ise 2021 yılında Božanić ve diğ. tarafından hareketlilik etkinleştirmek amacıyla iş makinası grubu seçimi probleminde kullanılmıştır. COVID-19 virüs pandemisinin neden olduğu acil durumlarda sürdürülebilir sağlık sisteminin yeniden düzenlenmesi probleminde, bulanık kümeler ve LBWA ve MACBETH yöntemleri ile kullanılmıştır. Bu yöntem 2021 yılının ortalarında yeni yayınlandığı için çeşitli alanlarda uygulaması henüz bulunmamaktadır.

B-RAFSI yönteminde bulanıklaştırma, Şekil 4.2'deki gibi üçgen bulanık sayılar $T = (t_1, t_2, t_3)$ uygulanarak gerçekleştirilir, t_1 sol değeri, t_3 bulanık sayı T güven aralığının doğru dağılımını, t_2 ise bulanık sayı üyeliği fonksiyonunun maksimum olduğu değeri göstermektedir.



Şekil 4.2. B-RAFSI yöntemine göre üçgensel bulanık sayı (Božanić ve diğ. 2021)

B-RAFSI Yönteminin İşlem Adımları (Božanić ve diğ. 2021)

Adım 1: Bulanık başlangıç karar verme matrisinin oluşturulması

Karar matrisi, $A_i (i = 1, 2, \dots, m)$ kümesinde tanımlanan alternatiflerin $C_j (j = 1, 2, \dots, n)$ kriter kümesine göre değerlendirilmesiyle oluşturulur.

$$\tilde{X} = \begin{bmatrix} \tilde{\xi}_{11} & \tilde{\xi}_{12} & \dots & \tilde{\xi}_{1n} \\ \tilde{\xi}_{21} & \tilde{\xi}_{22} & \dots & \tilde{\xi}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{\xi}_{m1} & \tilde{\xi}_{m2} & \dots & \tilde{\xi}_{mn} \end{bmatrix} \quad (4.37)$$

Burada $\tilde{\xi}_{ij} = (\xi_{ij}^l, \xi_{ij}^s, \xi_{ij}^u)$ j. kriter için i. alternatifin değerini göstermektedir ($i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$).

Adım 2: İdeal ve ideal olmayan değerlerin tanımlanması

Karar verici, her $C_j (j = 1, 2, \dots, n)$ kriteri için bir ideal değer $C_j(\tilde{\xi}_{1j})$ ve ideal olmayan değer $C_j(\tilde{\xi}_{Nj})$ tanımlar. Bahsedilen değerler, kriterin karakterine bağlı olarak belirlenen kriter aralıklarına göre tanımlanmaktadır;

$$C_j \in \begin{cases} [\tilde{\xi}_{N_j}, \tilde{\xi}_{I_j}], & \text{fayda yönlü kriter için} \\ [\tilde{\xi}_{I_j}, \tilde{\xi}_{N_j}], & \text{maliyet yönlü kriter için} \end{cases} \quad (4.38)$$

Adım 3: Karar verme matrisindeki öğelerin ölçüt aralıklarına kopyalanması

$A_i (i = 1, 2, \dots, m)$ kümesindeki her alternatif için, kriter aralıklarını ilk karar verme matrisinden kriter aralığına $[n_1, n_b]$ kopyalayan fonksiyon $\tilde{f}_{A_i}(C_j)$ Eşitlik (4.39)'daki gibi tanımlanmaktadır:

$$\tilde{f}_{A_i}(C_j) = \tilde{\varphi}_{ij} = \left(\frac{n_b - n_1}{\tilde{\xi}_{I_j} - \tilde{\xi}_{N_j}} \right) \tilde{\xi}_{ij} + \frac{\tilde{\xi}_{I_j} \cdot n_1 - \tilde{\xi}_{N_j} \cdot n_b}{\tilde{\xi}_{I_j} - \tilde{\xi}_{N_j}} \quad (4.39)$$

Burada n_b ve n_1 ideal değerlerin ideal olmayan değere göre ne kadar iyi olduğunu gösteren ilişkiyi, $\tilde{\xi}_{I_j}$ ve $\tilde{\xi}_{N_j}$ sırasıyla C_j kriteri için ideal ve ideal olmayan değeri, $\tilde{\xi}_{ij}$ ise ilk karar verme matrisindeki j . kriter için i . alternatifin değerini göstermektedir. İdeal ve ideal olmayan değerlerin ilişkisi farklı olabilir, ancak sırasıyla $n_1 = 1$ ve $n_b = 6$ olmak üzere 1:6'dan küçük olmamalıdır.

Eşitlik (4.39) uygulanarak standartlaştırılmış karar verme matrisi $T = [\varphi_{ij}]_{m \times n}$ ($i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$) Eşitlik (4.40)'taki gibi elde edilir.

$$T = \begin{matrix} & & C_1 & C_2 & \cdots & C_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \cdots \\ A_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} \tilde{\varphi}_{11} & \tilde{\varphi}_{12} & \cdots & \tilde{\varphi}_{1n} \\ \tilde{\varphi}_{21} & \tilde{\varphi}_{22} & \cdots & \tilde{\varphi}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \tilde{\varphi}_{m1} & \tilde{\varphi}_{m2} & \cdots & \tilde{\varphi}_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (4.40)$$

T matrisinde ilk karar verme matrisinin tüm elemanları $\tilde{\varphi}_{ij} \in [n_1, n_b]$ aralığına aktarılır.

Adım 4: Normalleştirilmiş karar verme matrisi oluşturma $N = [\tilde{\varphi}_{ij}]_{m \times n}$ ($i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$)

$$N = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \cdots & C_n \\ A_1 & \tilde{\gamma}_{11} & \tilde{\gamma}_{12} & \cdots & \tilde{\gamma}_{1n} \\ A_2 & \tilde{\gamma}_{21} & \tilde{\gamma}_{22} & \cdots & \tilde{\gamma}_{2n} \\ \cdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ A_m & \tilde{\gamma}_{m1} & \tilde{\gamma}_{m2} & \cdots & \tilde{\gamma}_{mn} \end{matrix} \quad (4.41)$$

Burada $\tilde{\gamma}_{ij} \in [0, 1]$ N matrisini normalleştirilmiş elemanlarını sunmaktadır. N matrisi elemanları kriterlerin tipine bağlı olarak normalleştirilmektedir. Normalize değerler Eşitlik (4.42) yoluyla hesaplanmaktadır.

$$\tilde{\gamma}_{ij} = \begin{cases} \frac{\tilde{\varphi}_{ij}}{2A}, & \text{fayda yönlü kriter için} \\ \frac{H}{2\tilde{\varphi}_{ij}}, & \text{maliyet yönlü kriter için} \end{cases} \quad (4.42)$$

A , n_1 ve n_b ögelerinin aritmetik değerini temsil etmektedir ve Eşitlik (4.43) uygulanarak hesaplanmaktadır:

$$A = \frac{n_1 + n_b}{2} \quad (4.43)$$

H , n_1 ve n_b ögelerinin harmonik ortalamasını alınarak hesaplanmaktadır:

$$H = \frac{2}{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_b}} \quad (4.44)$$

Adım 5: $\tilde{Q}(A_i)$ alternatiflerinin ağırlıklandırılmış bulanık kriter fonksiyonlarının hesaplanması ve alternatiflerin sıralanması

$\tilde{Q}(A_i)$ alternatiflerinin kriter fonksiyonları Eşitlik (4.45) uygulanarak hesaplanmaktadır.

$$\tilde{Q}(A_i) = \sum_{j=1}^n w_j \tilde{\gamma}_{ij} \quad (4.45)$$

w_j , kriterlerin ağırlık katsayısını, $\tilde{\gamma}_{ij}$ A_i ($i = 1, 2, \dots, m$) alternatiflerinin C_j ($j = 1, 2, \dots, n$) kriterlerine göre normalleştirilmiş değerini temsil etmektedir. Ele alınan alternatifler, bulanık kriter fonksiyonu $\tilde{Q}(A_i)$ 'nin en büyük değerinden (birinci sıradaki alternatif) en küçük değerine (son sıradaki alternatif) doğru sıralanır. Bulanık kriter fonksiyonunun $\tilde{Q}(A_i)$ değerini sıralamadan önce durulaştırma yapılabilir, böylece sıralama süreci çok daha basit hale getirilir. Eşitlik (4.46) kullanılarak durulaştırma yapılmaktadır.

$$Q(A_i) = \frac{Q(A_i)^l + 4 \cdot Q(A_i)^s + Q(A_i)^u}{6} \quad (4.46)$$

$Q(A_i)$, $\tilde{Q}(A_i)$ bulanık kriter fonksiyonunun durulaştırılmış değeridir; $Q(A_i)^l$, $\tilde{Q}(A_i)$ bulanık kriter fonksiyonunun güven aralığının sol dağılımı; $Q(A_i)^u$, $\tilde{Q}(A_i)$ bulanık kriter fonksiyonunun güven aralığının sağ dağılımı ve $Q(A_i)^s$, $\tilde{Q}(A_i)$ bulanık kriter fonksiyonunun üyelik derecesinin en yüksek olduğu bir değeridir.

4.7. B-AHP Yöntemi

AHP, Prof. Thomas Saaty tarafından (1970) geliştirilmiştir. Yöntem, 1971 yılında ABD Savunma Bakanlığı'nda olasılık planlama probleminde kullanılmış ve 1973 yılında Sudan ulaşım projesinde kullanılmasıyla netliğe ulaşmıştır. AHP yöntemi, alanında uzmanlaşmış kişilerin bilgilerini ele alsa da karar vericilerin nitel ifadelerini yansıtamamaktadır. AHP yönteminde karar vericiden hiyerarşinin her seviyesindeki her bir kriter için A_1, A_2, \dots, A_n alt kriterler arasında r_{ij} olarak ifade edilen ikili karşılaştırma değerlerini net olarak vermesi istenmektedir. Bu karşılaştırma oranlarının kesin olmayan yargıları belirttiğini savunan pek çok çalışma bulunmaktadır. Bu durum, grup kararlarının alınmasında öznel yargılarda değişkenliğe ve yargılarda belirsizliğe yol açmaktadır. Buradan yola çıkarak bulanık küme teorisi ile AHP yöntemi birleştirilerek B-AHP ortaya çıkmıştır. Net sayıların kullanıldığı AHP yönteminden farklı olarak B-AHP yönteminde kıyaslama oranları bir değer aralığında verilmektedir. B-AHP yönteminin uygulandığı birçok problemde Chang (1996) tarafından önerilen genişletilmiş B-AHP yöntemi kullanılmıştır (Özdağoğlu 2011).

B-AHP Yönteminin İşlem Adımları (Chang 1992:352)

Adım 1: Kriterlerin ikili karşılaştırması

Kriterler dilsel ölçekler kullanılarak karşılaştırılır ve daha sonra eşit bulanık üçgen sayılarına dönüştürülür.

Adım 2: İkili karşılaştırma matrisi oluşturma

Bulanık üçgen sayılar, karar matrisi A'nın hesaplamalarında kullanılmaktadır. Birden fazla karar verici varsa, tercihlerin geometrik ortalaması alınmaktadır. İkili karşılaştırma matrisi uygulanarak m tane mertebe analiz değeri elde edilmektedir. Bu değerler Eşitlik (4.47)'deki şekilde gösterilmektedir.

$$\tilde{A}_{g_i}^1, \tilde{A}_{g_i}^2, \tilde{A}_{g_i}^3, \dots, \tilde{A}_{g_i}^m \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (4.47)$$

Burada tüm $\tilde{A}_{g_i}^j$ değerleri bulanık üçgen sayıları ifade etmektedir.

Adım 3: i . nesneye göre bulanık sentetik mertebe değeri

$$S_i = \sum_{j=1}^m \tilde{A}_{g_i}^j \otimes [\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \tilde{A}_{g_i}^j]^{-1} \quad (4.48)$$

$[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \tilde{A}_{g_i}^j]^{-1}$ değerini elde etmek için $\sum_j M_{g_i}^j \quad j = 1, 2, \dots, m$ değerleri üzerinde bulanık toplama işlemi yapılmaktadır.

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \tilde{A}_{g_i}^j = (\sum_{i=1}^n l_i, \sum_{i=1}^n m_i, \sum_{i=1}^n u_i) \quad (4.49)$$

$$[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \tilde{A}_{g_i}^j]^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \quad (4.50)$$

Adım 4: $\sum_j^m M_{g_i}^j$ değerinin hesaplanması

$\sum_j^m M_{g_i}^j$ değeri, $j = 1, 2, \dots, m$ tane merteye analiz değerinin bulanık toplanması ile elde edilmektedir.

$$\sum_{j=1}^m \tilde{A}_{g_i}^j = (\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j) \quad (4.50)$$

Adım 5: Bulanık sayıların sıralanması

Bulanık üçgen sayıların sıralanmasında kullanılabilir birçok yöntem vardır. Bunlardan bazıları; Kwong-Bai Yöntemi, Chang Yöntemi, Kareli Ortalama Yöntemi, Liou ve Wang Yöntemi ve Abdel-Kader ve Dugdale Yöntemi'dir. Bu çalışmada Kwong-Bai Yöntemi kullanılmıştır.

Chang Yöntemi, merteye değerlerinin elde edilmesi sonucu elde edilen karşılaştırma değerlerinden ağırlık değerlerinin elde edilmesi esasına dayanmaktadır. Bulanık sayılar, sıralama yapılırken \tilde{M}_1 ve \tilde{M}_2 olarak tanımlanırsa, $\tilde{M}_2 = (l_2, m_2, u_2) \geq \tilde{M}_1 = (l_1, m_1, u_1)$ ifadesinin olasılık derecesi $V(M_2 \geq M_1) = [en\ küçük\ (\mu_{M_1}(x), \mu_{M_2}(y),)]$ şeklinde tanımlanır. Bulanık üçgen sayıları sıralamak için Eşitlik (4.51)'deki formülü kullanmaktadır. \tilde{M}_k , bulanık üçgen sayı olmak üzere;

$$V(M_2 \geq M_1) = \begin{cases} 1 & m_2 \geq m_1 \\ 0 & l_1 \geq u_1 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & aksi\ durumda \end{cases} \quad (4.51)$$

şeklinde hesaplanır. \tilde{M}_1 ve \tilde{M}_2 değerlerini karşılaştırabilmek için hem $V(M_2 \geq M_1)$ hem de $V(M_1 \geq M_2)$ değerlerine ihtiyaç vardır. Diğer tüm bulanık sayılardan $M_i (i = 1, 2, 3, \dots, k)$ büyük olan bir bulanık sayının olasılığı şu şekilde ifade edilmektedir.

$$V(M \geq M_1, M_2, M_3, M_4, \dots, M_k) = V[(M \geq M_1) ve (M \geq M_2) ve (M \geq M_3) ve (M \geq M_4) ve \dots (M \geq M_k)] = en\ küçük\ V(M \geq M_i), i = 1, 2, 3, \dots, k \quad (4.52)$$

Her $k = 1, 2, 3, \dots, n; k \neq i$ için $d'(A_i) = \text{en küçük } V(S_i \geq S_k)$ olsun. Buna göre ağırlık vektörü aşağıdaki şekilde oluşturulur.

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), d'(A_3), d'(A_4), \dots, d'(A_n),)^T \quad (4.53)$$

Elde edilen ağırlık vektörü Eşitlik (4.54) kullanılarak normalize edilir. Normalize ağırlık vektörü elde edildikten sonra alternatiflerin sıralanması için Eşitlik (4.55) kullanılır.

$$W = (d(A_1), d(A_2), d(A_3), d(A_4), \dots, d(A_n),)^T \quad (4.54)$$

$$X_i = w_1 * d(A_1) + w_2 * d(A_2) + w_3 * d(A_3) + \dots + w_n * d(A_n) \quad (4.55)$$

X_i , i. alternatif olarak ifade edilmektedir. En yüksek sayıya sahip alternatif en iyi alternatif olacak şekilde sıralama yapılıdır (Özdağoğlu 2011, Şengül ve diğ. 2013).

5. UYGULAMA

Çalışmanın bu bölümünde Denizli'de enerji alanında faaliyet gösteren bir şirketin rüzgar santrali yer seçimi problemine çözüm bulunması amaçlanmaktadır. Şirket farklı illerde rüzgar santrali kurulumu yaparak kendi bünyesine dahil etmeyi hedeflemektedir. Şirket bulunduğu ülkenin rüzgar enerjisi potansiyelini en iyi şekilde değerlendirerek fosil kaynaklara olan bağımlılığın önüne geçmeyi amaçlamaktadır. Dolayısıyla şirket ve çevre için önemli bir etkiye sahip rüzgar santralleri için uygun yer belirleyebilmek için bu çalışma yapılmıştır.

Problemin amacı tanımlandıktan sonra ana kriterler ve hedefleri etkileyen alt kriterlerin hiyerarşisi tanımlanmıştır. Literatür taraması ve uzman görüşü alınarak rüzgar santralleri için en uygun yerleri belirlemede kullanılan teknik, ekonomik, çevresel ve güvenlik kriterleri belirlenmiştir. Yer seçiminde belirlenen ilgili kriterlerin ağırlıklarının elde edilmesi için B-SWARA yöntemi uygulanmıştır. Alternatiflerin değerlendirilmesinde bulanık sayılar kullanılmıştır. Bulanık sayılar, karar vericilerin

kararını dilsel ifade ile temsil etmek için kullanılmaktadır. Elde edilen bu kriter ağırlıkları kullanılarak alternatiflerin sıralanması için B-COPRAS, B-ARAS, B-MAIRCA ve B-RASFI yöntemlerine başvurulmuş ve yer sıralamaları belirlenmiştir. Tüm işlemler Microsoft Excel 2016 ortamında yapılmıştır.

5.1. Kriterlerin Belirlenmesi

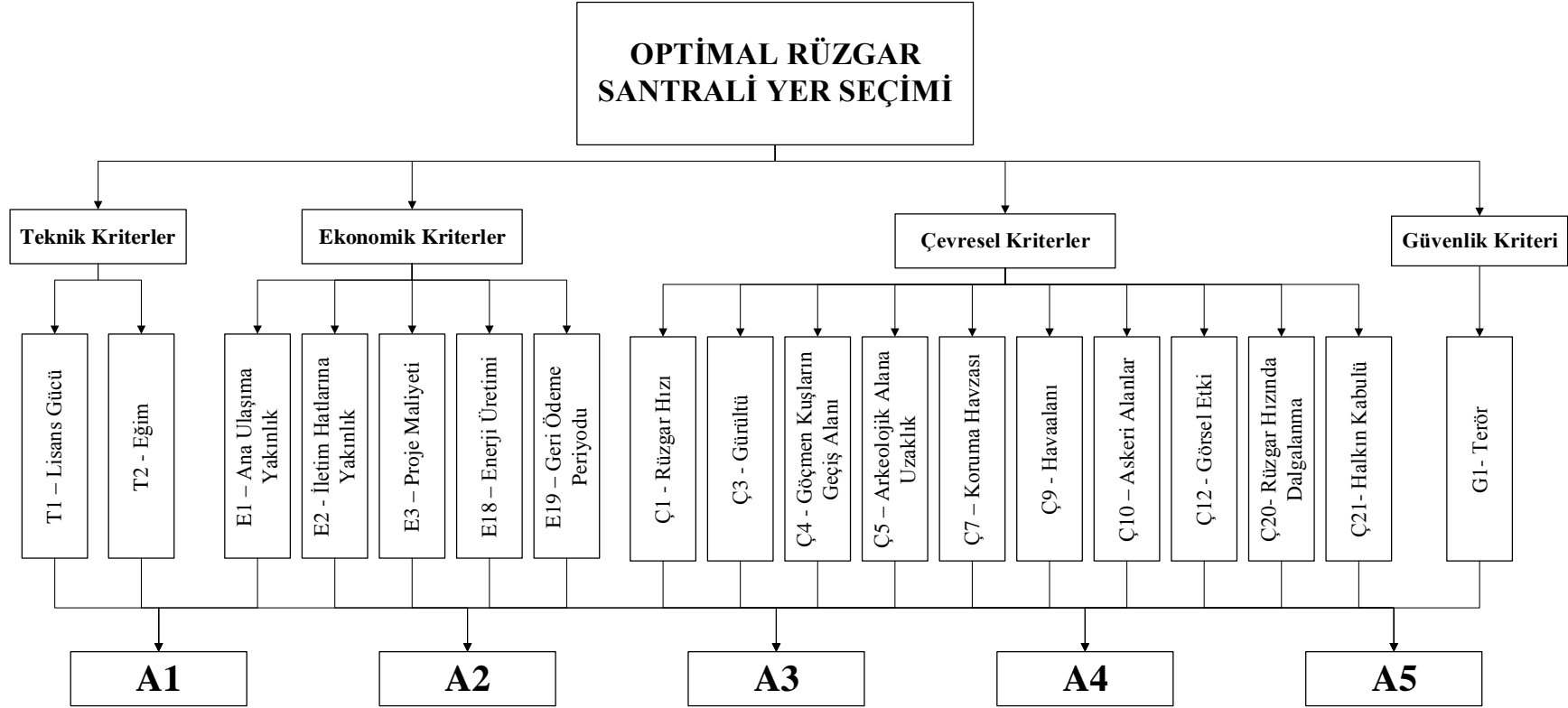
İşletmenin yer seçimi probleminde kullanılacak kriterlerin belirlenmesinde, Bölüm 2’de verilen (bkz. Tablo 2.2) rüzgar santrali yer seçim kriterleri ile ilgili literatür taraması sonucunda yer seçiminde kullanılan en popüler kriterler belirlenmiştir. Popüler kriterler belirlendikten sonra karar vericilerle görüşmeler yapılmıştır. Bu görüşmelerde gerçek hayatta yer seçimine karar verirken kullandıkları kriterler belirlenmiştir. Bu kriterler içerisinde işletmedeki sorumlu kişi ile yapılan görüşmeler sonucunda yer seçiminde kullanılacak ana kriterler: teknik, ekonomik, çevresel ve güvenlik olarak belirlenmiştir. Yapılan literatür taramasında “Güvenlik” ana kriterinin çalışmalarda çok az kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada uzmanlarla yapılan görüşmeler sonucunda çalışmanın yapıldığı ülkenin içinde bulunduğu güvenlik risklerinden dolayı “Güvenlik” ana kriterine de yer verilmiştir. Ana kriterlerin alt kriterleri de yapılan görüşmelerle belirlenmiştir. Literatürde “Güvenlik” ana kriteri altında bir kere kullanılan “Terör” kriteri, çalışmanın yapıldığı ülkenin içinde bulunduğu terör riskinden dolayı alt kriterler arasında yer verilmesi karar verilmiştir. Çalışmada kullanılan kriterler ve kriterlere ait tanımlar Tablo 5.1’de ve kriterlere ait hiyerarşik yapı Şekil 5.1’de gösterilmektedir.

Tablo 5.1: Çalışma kullanılan kriterler ve tanımları

Ana Kriter	Kriter Kodu	Kriter Tanımları
Teknik	T1	Eğim; türbinlerin düzgün çalışmasında önemli bir faktördür. Eğim, rüzgar hızında farklılığa, inşaat işlerinde ve montaj sırasında zorluğa neden olmaktadır. Bu yüzden eğimin çok olmadığı alanlar tercih edilmektedir. Eğimin fazla olduğu alanlarda rüzgar hızı değişkenlik gösterdiği için projeden elde edilmesi beklenen gücü elde edebilmek için rüzgar türbininin konumlandırılması çalışmaları sırasında sorunlar ortaya çıkmaktadır. Her türbinden aynı rüzgar hızını elde edebilmek için eğimi düzleme işlemleri yapılması gerekebilmektedir. Bu da inşaat işlerinin ve maliyetin artmasına neden olmaktadır (Rezaian ve Jozi 2016). Aynı zamanda rüzgar türbinleri ağır ve uzun bir yapıya sahip oldukları için kurulacakları alana getirilirken eğimin çok olduğu alanlarda türbinleri taşıyan araçlar sahaya çıkarken zorlanmaktadır. Bu nedenle eğim, rüzgar santrali kurulumunda dikkat edilmesi gereken bir etkidir.
	T7	Lisans Gücü; sahaya kurulması planlanan, o bölgenin karşılayabileceği maksimum rüzgar gücünü temsil etmektedir. Rüzgar santrali kurulacak olan alanın kapasitesini göstermektedir.
	E1	Ana ulaşımaya yakınlık; büyük türbinlerin taşınması zor olduğu için önemli bir faktördür. Büyük türbinler büyük araçlar taşınmakta, bu da rüzgar santralleri ana ulaşımaya yakın olmadığına araçların hareketlerini kısıtlamaktadır. Ana ulaşımaya uzak bir rüzgar santraline ulaşım, maliyetleri arttırabilmektedir. Bazı durumlarda rüzgar türbinleri taşımak için demiryolu tercih edilmektedir (Gorsevski 2013, Sánchez-Lozano 2016). Rüzgar türbinlerinin taşınmasını imkansız hale getirmemek ve maliyetleri düşürmek için potansiyel rüzgar santrali alanından ana yollara veya demiryolu yollarına olan mesafenin en az olduğu yer seçilmelidir.
Ekonomik	E2	İletim hatlarına yakınlık; tüketiciye verilen elektriğin maliyetini en aza indirmek için önemli bir faktördür. İletim hatlarının bulunmadığı bir alana rüzgar santrali inşa etmek yeni bir iletim hattının kurulmasını gerektirmektedir. Bu durum maliyetleri arttırmaktadır (Gorsevski 2013, Ayodelea ve diğ. 2018). Bu nedenle rüzgar santralinin kurulacağı alan seçilirken iletim hatlarına yakınlık göz ardı edilmemelidir.
	E3	İnşaatın (Projenin) toplam giderleri; mekanik ekipman alımı, teknolojik tesisler, yol yapımı, ana ağ bağlantıları, mühendislik hizmetleri, sondaj ve diğer tesadüfi inşaat işlerine harcanan paradır. Yatırımcılar, karar alırken maliyetleri ve faydaları göz önünde bulundurmalıdır. Projenin toplam maliyeti, enerji sistemlerini değerlendirmek için en çok kullanılan önemli bir kriterdir (Kaya ve Kahraman 2010).
	E18	Enerji üretimi; rüzgar santrali yer seçimindeki en önemli etkidir. Belirli bir alandaki ortalama rüzgar hızı, bir rüzgar türbininin ekonomik performansının ve enerji üretiminin belirlenmesine yardımcı olur. Eğer yapılan çalışmalar sonucunda birden fazla uygun bölge bulunursa o bölgelerden en fazla enerji üretimine sahip olan bölge, rüzgar santrali kurulumuna daha uygundur (Höfer 2016).
Güvenlik	E19	Geri ödeme periyodu; yatırım maliyetinin enerji üretiminden elde edilen yıllık kâra oranı olarak hesaplanmaktadır. Yatırım için yapılan harcamanın (toplam sermaye) ne kadar sürede geri alınabildiğini gösteren sayısal bir değerdir. Başka bir ifade ile yatırımın sağlayacağı net nakit girişlerinin yatırım tutarını karşılayabilmesi için geçmesi gereken süredir (Ziemba ve diğ. 2017).
	G1	Terör; rüzgar türbinlerine zarar verilme durumuna karşılık dikkate alınması gereken bir güvenlik kriteridir. Bu kriter geçmişte yaşanan kötü olaylar nedeniyle Türkiye için önemlidir.

Tablo 5.1 (devam): Çalışma kullanılan kriterler ve tanımları

Ana Kriter	Kriter Kodu	Kriter Tanımları
Çevresel	Ç1	Rüzgar hızı; rüzgar santralleri için en uygun yerin belirlenmesinde çok önemli bir faktördür. Rüzgar hızları nominal enerji hızına ulaşılan kadar artmaya devam etmektedir. Bu da dolaylı olarak rüzgar türbinlerinin enerji üretimini maksimuma çıkarmaktadır. Bu nedenle rüzgar santrali yer seçiminde yüksek rüzgar hızlarıyla sınıflandırılmış alanlar, düşük rüzgar hızıyla sınıflandırılmış alanlara göre öncelikli olmaktadır (Gorsevski 2013, Gigovic ve diğ. 2017, Ayodelea ve diğ. 2018).
	Ç3	Gürültü; aerodinamik ve mekanik gürültü olarak sınıflandırılmaktadır. Türbin kanatları atmosferik türbülans ile etkileşime girdiğinde oluşan gürültü, aerodinamik; dişli kutuları ve jeneratörler gibi makineler tarafından üretilen gürültü mekanik gürültüdür. Gürültü, iyi tasarlanmış türbin kanadı geometrisi seçimi ve dikkatli çalışma koşulları ile azaltılabilmektedir (Kaya, Kahraman 2010).
	Ç4	Göçmen kuşların geçiş alanı; üzerinde kurulu rüzgar santralleri, göç zamanında kuşların ölümüne sebep olduğu için bu alanlar rüzgar santrali kurulumuna uygun değildir. Teknolojinin gelişmesiyle bu sorun ortadan kalkmaya başlamıştır. Yeni teknolojiyle birlikte artık rüzgar türbinlerinde kuşların kanat seslerini algılayan sensörler bulunmaktadır. Göç kuşları yaklaşmaya başladığı anda türbinler yavaşlamaya başlayıp, kuşlar geçerken durmaktadır. Bu sayede kuş kayıplarının önüne geçilebilmektedir (Baseer 2017).
	Ç5	Arkeolojik alana uzaklık; turizm açısından dikkat edilmesi gereken bir kriterdir. Türbinlerin arkeolojik kalıntıların olduğu yerlerde görsel etkiden dolayı turizmi olumsuz etkileyeceği düşünülmektedir. Bu nedenle bu bölgelerin yakınlarında rüzgar santrali kurulumuna izin verilmemektedir (Gigovic ve diğ. 2017).
	Ç7	Koruma havzası; yüksek jeolojik, biyolojik ve ekosistem çeşitliliği olan milli parklar, kültürel miras alanı, doğal anıt ve yaşam alanı gibi alanları kapsamaktadır. (Gigovic ve diğ. 2017).
	Ç9	Havaalanı; hava araçlarının kalkması ve inmesi için hazırlanmış, araçların bakım ve diğer ihtiyaçlarının karşılanmasına, yolcu ve yük alınmasına ve verilmesine ilişkin tesisleri bir arada bulunduran yerlerdir. Rüzgar türbinlerinin havaalanı bölgesine konumlandırılması, hava trafik kontrolünde kullanılan ve hava taşımacılığının güvenliği ile ilgili olan iletişim, navigasyon sistemlerinin çalışmasını etkilemektedir (Baseer ve diğ. 2017, Gigovic ve diğ. 2017).
	Ç10	Askeri alanlar; Savunma Bakanlığı'nın sorumlu olduğu özel güvenlik statüsüne sahiptir. Askeri tesislerden ve özel askeri çıkar alanlarından güvenli bir mesafede rüzgar santrali kurmak için bakanlığa başvurulmalıdır (Gigovic ve diğ. 2017, Argın ve diğ. 2019).
	Ç12	Görsel etki; bir yere kurulacak olan rüzgar santralinin orada oluşabilecek görsel rahatsızlığı yansıtmaktadır. Nesnel bir kriterdir. Halk tarafından doğal güzelliğin ve turizmin olumsuz etkileneceği düşünülmektedir (Kaya ve Kahraman 2010).
	Ç20	Rüzgar hızında dalgalanma; gün içindeki hava şartlarından kaynaklı ani değişimler sonucu ortaya çıkmaktadır. Dalgalanmaların çok olduğu alanlarda rüzgar hızı çok değiştiği için rüzgar türbinleri verimli çalışamaz.
	Ç21	Halkın kabulü; yerel halk tarafından enerji sistemlerine ilişkin görüşlerin görünümünü ifade etmektedir. Halkın görüşleri, bir enerji projesini tamamlamak için gereken süreyi büyük ölçüde etkilemektedir. Bu nedenle halkın kabulü son derece önemlidir (Kaya ve Kahraman 2010).



Şekil 5.1: Kriterlere ait hiyerarşik yapı

5.2. Kriterler Ağırlıklarının Belirlenmesi

Bu bölümde Tablo 5.1’de belirlenen kriterler dört uzman tarafından değerlendirilmiştir. Kriterleri değerlendiren uzman grup; şirkette rüzgar santrali konusunda çalışmakta olan mühendislerden ve makine teknikerinden oluşmaktadır. Mühendis olan karar vericilerden biri hem kriterleri hem de alternatifleri değerlendirmiştir. Değerlendirme sonucunda ağırlıkların elde edilebilmesi için B-SWARA yöntemi uygulanmıştır. Karar verici tarafından belirlenen kriterler arasındaki önem derecelerinin sözel performans değerleri Tablo 5.2 aracılığıyla bulanık sayılara çevrilmiştir.

Tablo 5.2. Ağırlıklandırma için sözel performans değerleri

Sembol	Tanım	Üçgen Bulanık Sayı Ölçeği		
ÇD	Çok Düşük	0,00	0,00	0,10
D	Düşük	0,00	0,10	0,30
OD	Orta Düşük	0,10	0,30	0,50
O	Orta	0,30	0,50	0,70
OY	Orta Yüksek	0,50	0,70	0,90
Y	Yüksek	0,70	0,90	1,00
ÇY	Çok Yüksek	0,90	1,00	1,00

Kaynak: Wang 2021

B-SWARA Yöntemi ile Kriter Ağırlıklarının Belirlenmesi

Adım 1: Kriterlerin sıralanması

B-SWARA yönteminde birinci adım olan kriterlerin en fazla önemliden en az önemliye sıralanması işlemi her bir karar verici tarafından tek tek yapılmıştır. Sıralama sonuçları Tablo 5.3’te gösterildiği gibi elde edilmiştir. Tabloya göre, karar verici 1 (KV1) için en önemli kriterin “Ç10 – Askeri Alanlar” kriteri olduğu görülmektedir.

Tablo 5.3: Karar vericilere göre kriterlerin sıralanması

Kod	Kriter	KV1	KV2	KV3	KV4
T1	Eğim	13	14	14	13
T7	Lisans Gücü	11	12	10	11
E1	Ana ulaşımaya yakınlık	14	13	12	14
E2	İletim hatlarına yakınlık	12	11	13	12
E3	Proje maliyeti	9	9	9	8
E18	Enerji üretimi	8	8	7	9
E19	Geri ödeme periyodu	10	10	11	10
G1	Terör	6	6	6	6
Ç1	Rüzgar hızı	7	7	8	7
Ç3	Gürültü	17	17	18	16
Ç4	Göçmen kuşların geçiş alanı	2	2	2	2
Ç5	Arkeolojik alana uzaklık	4	3	5	4
Ç7	Koruma havzası	3	5	4	3
Ç9	Havaalanı	5	4	3	5
Ç10	Askeri alanlar	1	1	1	1
Ç12	Görsel etki	18	18	16	17
Ç20	Rüzgar hızında dalgalanma	15	16	15	15
Ç21	Halkın kabulü	16	15	17	18

Adım 2: Önem düzeylerinin belirlenmesi

Tablo 5.3'te yer alan kriterler, en önemli olanı ilk sırada olmak üzere, ikinci kriterden başlayarak her bir kriter için göreceli önem düzeyleri (s_j) KV'ler tarafından ayrı ayrı belirlenerek Tablo 5.4'teki gibi sıralanmıştır. Örneğin, KV1 için Ç10 kriteri ile Ç4 kriteri arasında karşılaştırmalı önem düzeyini "ÇY" olarak belirlemiştir.

Adım 3, 4 ve 5: Katsayı k_j 'nin belirlenmesi, önem vektörü q_j 'nin hesaplanması ve değerlendirme ölçütlerinin göreceli ağırlıkları w_j 'nin hesaplanması

Bu adımda öncelikle s_j değerleri yardımıyla Eşitlik (4.8) kullanılarak katsayı k_j değerlerine ulaşılmıştır. Ardından Eşitlik (4.9) kullanılarak her bir kritere ait önem vektör q_j değerleri hesaplanmıştır. Son olarak, kriterlere ait ağırlıklar w_j Eşitlik (4.10) ile hesaplanmıştır. Karar vericilere ait her bir kriter için hesaplanan k_j , q_j ve w_j değerleri Tablo 5.5'te gösterilmektedir.

Tablo 5.4: Kriterlerin karar vericiler düzeyinde karşılaştırmalı önemi

Önem Sırası	KV1			KV2			KV3			KV4										
	Kriter	s_j			Kriter	s_j			Kriter	s_j			Kriter	s_j						
1	Ç10	-	-	-	Ç10	-	-	-	Ç10	-	-	-	Ç10	-	-	-				
2	Ç4	ÇY	0,90	1,00	1,00	Ç4	ÇY	0,90	1,00	1,00	Ç4	ÇY	0,90	1,00	1,00	1,00				
3	Ç7	Y	0,70	0,90	1,00	Ç5	ÇY	0,90	1,00	1,00	Ç9	Y	0,70	0,90	1,00	1,00				
4	Ç5	OD	0,10	0,30	0,50	Ç9	D	0,00	0,10	0,30	Ç7	O	0,30	0,50	0,70	Ç5	OD	0,10	0,30	0,50
5	Ç9	D	0,00	0,10	0,30	Ç7	D	0,00	0,10	0,30	Ç5	OD	0,10	0,30	0,50	Ç9	D	0,00	0,10	0,30
6	G1	OY	0,50	0,70	0,90	G1	OY	0,50	0,70	0,90	G1	OY	0,50	0,70	0,90	G1	O	0,30	0,50	0,70
7	Ç1	D	0,00	0,10	0,30	Ç1	D	0,00	0,10	0,30	E18	D	0,00	0,10	0,30	Ç1	D	0,00	0,10	0,30
8	E18	ÇY	0,90	1,00	1,00	E18	Y	0,70	0,90	1,00	Ç1	Y	0,70	0,90	1,00	E3	Y	0,70	0,90	1,00
9	E3	O	0,30	0,50	0,70	E3	OD	0,10	0,30	0,50	E3	O	0,30	0,50	0,70	E18	O	0,30	0,50	0,70
10	E19	O	0,30	0,50	0,70	E19	O	0,30	0,50	0,70	T7	OD	0,10	0,30	0,50	E19	O	0,30	0,50	0,70
11	T7	OD	0,10	0,30	0,50	E2	OD	0,10	0,30	0,50	E19	O	0,30	0,50	0,70	T7	OD	0,10	0,30	0,50
12	E2	D	0,00	0,10	0,30	T7	OY	0,50	0,70	0,90	E1	OD	0,10	0,30	0,50	E2	D	0,00	0,10	0,30
13	T1	OD	0,10	0,30	0,50	E1	D	0,00	0,10	0,30	E2	D	0,00	0,10	0,30	T1	OD	0,10	0,30	0,50
14	E1	OD	0,10	0,30	0,50	T1	D	0,00	0,10	0,30	T1	OD	0,10	0,30	0,50	E1	OD	0,10	0,30	0,50
15	Ç20	Y	0,70	0,90	1,00	Ç21	D	0,00	0,10	0,30	Ç20	OY	0,50	0,70	0,90	Ç20	Y	0,70	0,90	1,00
16	Ç21	D	0,00	0,10	0,30	Ç20	OD	0,10	0,30	0,50	Ç12	OD	0,10	0,30	0,50	Ç3	D	0,00	0,10	0,30
17	Ç3	ÇD	0,00	0,00	0,10	Ç3	D	0,00	0,10	0,30	Ç21	ÇD	0,00	0,00	0,10	Ç12	ÇD	0,00	0,00	0,10
18	Ç12	ÇD	0,00	0,00	0,10	Ç12	ÇD	0,00	0,00	0,10	Ç3	ÇD	0,00	0,00	0,10	Ç21	ÇD	0,00	0,00	0,10

Tablo 5.5: B-SWARA yöntemi ile karar vericilere ait kriter ağırlıklarını hesaplama

KV1													
Sıra	Kriter	<i>sj</i>			<i>kj</i>			<i>qj</i>			<i>wj</i>		
1	Ç10	-	-	-	1,00	1,00	1,00	1,000	1,000	1,000	0,3022	0,3951	0,4478
2	Ç4	0,90	1,00	1,00	1,90	2,00	2,00	0,5263	0,5000	0,5000	0,1591	0,1976	0,2239
3	Ç7	0,70	0,90	1,00	1,70	1,90	2,00	0,3096	0,2632	0,2500	0,0936	0,1040	0,1119
4	Ç5	0,10	0,30	0,50	1,10	1,30	1,50	0,2815	0,2024	0,1667	0,0851	0,0800	0,0746
5	Ç9	0,00	0,10	0,30	1,00	1,10	1,30	0,2815	0,1840	0,1282	0,0851	0,0727	0,0574
6	G1	0,50	0,70	0,90	1,50	1,70	1,90	0,1876	0,1083	0,0675	0,0567	0,0428	0,0302
7	Ç1	0,00	0,10	0,30	1,00	1,10	1,30	0,1876	0,0984	0,0519	0,0567	0,0389	0,0232
8	E18	0,90	1,00	1,00	1,90	2,00	2,00	0,0988	0,0492	0,0260	0,0298	0,0194	0,0116
9	E3	0,30	0,50	0,70	1,30	1,50	1,70	0,0760	0,0328	0,0153	0,0230	0,0130	0,0068
10	E19	0,30	0,50	0,70	1,30	1,50	1,70	0,0584	0,0219	0,0090	0,0177	0,0086	0,0040
11	T7	0,10	0,30	0,50	1,10	1,30	1,50	0,0531	0,0168	0,0060	0,0161	0,0066	0,0027
12	E2	0,00	0,10	0,30	1,00	1,10	1,30	0,0531	0,0153	0,0046	0,0161	0,0060	0,0021
13	T1	0,10	0,30	0,50	1,10	1,30	1,50	0,0483	0,0118	0,0031	0,0146	0,0046	0,0014
14	E1	0,10	0,30	0,50	1,10	1,30	1,50	0,0439	0,0090	0,0020	0,0133	0,0036	0,0009
15	Ç20	0,70	0,90	1,00	1,70	1,90	2,00	0,0258	0,0048	0,0010	0,0078	0,0019	0,0005
16	Ç21	0,00	0,10	0,30	1,00	1,10	1,30	0,0258	0,0043	0,0008	0,0078	0,0017	0,0004
17	Ç3	0,00	0,00	0,10	1,00	1,00	1,10	0,0258	0,0043	0,0007	0,0078	0,0017	0,0003
18	Ç12	0,00	0,00	0,10	1,00	1,00	1,10	0,0258	0,0043	0,0007	0,0078	0,0017	0,0003

KV2													
Sıra	Kriter	<i>sj</i>			<i>kj</i>			<i>qj</i>			<i>wj</i>		
1	Ç10	-	-	-	1,00	1,00	1,00	1,000	1,000	1,000	0,2951	0,3787	0,4325
2	Ç4	0,90	1,00	1,00	1,90	2,00	2,00	0,5263	0,5000	0,5000	0,1553	0,1894	0,2162
3	Ç5	0,90	1,00	1,00	1,90	2,00	2,00	0,2770	0,2500	0,2500	0,0817	0,0947	0,1081
4	Ç9	0,00	0,10	0,30	1,00	1,10	1,30	0,2770	0,2273	0,1923	0,0817	0,0861	0,0832
5	Ç7	0,00	0,10	0,30	1,00	1,10	1,30	0,2770	0,2066	0,1479	0,0817	0,0782	0,0640
6	G1	0,50	0,70	0,90	1,50	1,70	1,90	0,1847	0,1215	0,0779	0,0545	0,0460	0,0337
7	Ç1	0,00	0,10	0,30	1,00	1,10	1,30	0,1847	0,1105	0,0599	0,0545	0,0418	0,0259
8	E18	0,70	0,90	1,00	1,70	1,90	2,00	0,1086	0,0582	0,0299	0,0321	0,0220	0,0130
9	E3	0,10	0,30	0,50	1,10	1,30	1,50	0,0988	0,0447	0,0200	0,0291	0,0169	0,0086
10	E19	0,30	0,50	0,70	1,30	1,50	1,70	0,0760	0,0298	0,0117	0,0224	0,0113	0,0051
11	E2	0,10	0,30	0,50	1,10	1,30	1,50	0,0691	0,0229	0,0078	0,0204	0,0087	0,0034
12	T7	0,50	0,70	0,90	1,50	1,70	1,90	0,0460	0,0135	0,0041	0,0136	0,0051	0,0018
13	E1	0,00	0,10	0,30	1,00	1,10	1,30	0,0460	0,0123	0,0032	0,0136	0,0046	0,0014
14	T1	0,00	0,10	0,30	1,00	1,10	1,30	0,0460	0,0112	0,0024	0,0136	0,0042	0,0011
15	Ç21	0,00	0,10	0,30	1,00	1,10	1,30	0,0460	0,0101	0,0019	0,0136	0,0038	0,0008
16	Ç20	0,10	0,30	0,50	1,10	1,30	1,50	0,0419	0,0078	0,0013	0,0124	0,0030	0,0005
17	Ç3	0,00	0,10	0,30	1,00	1,10	1,30	0,0419	0,0071	0,0010	0,0124	0,0027	0,0004
18	Ç12	0,00	0,00	0,10	1,00	1,00	1,10	0,0419	0,0071	0,0009	0,0124	0,0027	0,0004

Tablo 5.5 (devam): B-SWARA yöntemi ile karar vericilere ait kriter ağırlıklarını hesaplama

KV3													
Sıra	Kriter	<i>sj</i>			<i>kj</i>			<i>qj</i>			<i>wj</i>		
1	Ç10	-	-	-	1,00	1,00	1,00	1,0000	1,0000	1,0000	0,3280	0,3951	0,4478
2	Ç4	0,90	1,00	1,00	1,90	2,00	2,00	0,5263	0,5000	0,5000	0,1591	0,2118	0,2337
3	Ç9	0,70	0,90	1,00	1,70	1,90	2,00	0,3096	0,2632	0,2500	0,0936	0,1115	0,1168
4	Ç7	0,30	0,50	0,70	1,30	1,50	1,70	0,2382	0,1754	0,1471	0,0720	0,0743	0,0687
5	Ç5	0,10	0,30	0,50	1,10	1,30	1,50	0,2165	0,1350	0,0980	0,0654	0,0572	0,0458
6	G1	0,50	0,70	0,90	1,50	1,70	1,90	0,1443	0,0794	0,0516	0,0436	0,0336	0,0241
7	E18	0,00	0,10	0,30	1,00	1,10	1,30	0,1443	0,0722	0,0397	0,0436	0,0306	0,0186
8	Ç1	0,70	0,90	1,00	1,70	1,90	2,00	0,0849	0,0380	0,0198	0,0257	0,0161	0,0093
9	E3	0,30	0,50	0,70	1,30	1,50	1,70	0,0653	0,0253	0,0117	0,0197	0,0107	0,0055
10	T7	0,10	0,30	0,50	1,10	1,30	1,50	0,0594	0,0195	0,0078	0,0179	0,0083	0,0036
11	E19	0,30	0,50	0,70	1,30	1,50	1,70	0,0457	0,0130	0,0046	0,0138	0,0055	0,0021
12	E1	0,10	0,30	0,50	1,10	1,30	1,50	0,0415	0,0100	0,0031	0,0125	0,0042	0,0014
13	E2	0,00	0,10	0,30	1,00	1,10	1,30	0,0415	0,0091	0,0023	0,0125	0,0038	0,0011
14	T1	0,10	0,30	0,50	1,10	1,30	1,50	0,0377	0,0070	0,0016	0,0114	0,0030	0,0007
15	Ç20	0,50	0,70	0,90	1,50	1,70	1,90	0,0252	0,0041	0,0008	0,0076	0,0017	0,0004
16	Ç12	0,10	0,30	0,50	1,10	1,30	1,50	0,0229	0,0032	0,0005	0,0069	0,0013	0,0003
17	Ç21	0,00	0,00	0,10	1,00	1,00	1,10	0,0229	0,0032	0,0005	0,0069	0,0013	0,0002
18	Ç3	0,00	0,00	0,10	1,00	1,00	1,10	0,0229	0,0032	0,0005	0,0069	0,0013	0,0002

KV4													
Sıra	Kriter	<i>sj</i>			<i>kj</i>			<i>qj</i>			<i>wj</i>		
1	Ç10	-	-	-	1,00	1,00	1,00	1,0000	1,0000	1,0000	0,2840	0,3951	0,4478
2	Ç4	0,90	1,00	1,00	1,90	2,00	2,00	0,5263	0,5000	0,5000	0,1495	0,1976	0,2239
3	Ç7	0,70	0,90	1,00	1,70	1,90	2,00	0,3096	0,2632	0,2500	0,0879	0,1040	0,1119
4	Ç5	0,10	0,30	0,50	1,10	1,30	1,50	0,2815	0,2024	0,1667	0,0799	0,0800	0,0746
5	Ç9	0,00	0,10	0,30	1,00	1,10	1,30	0,2815	0,1840	0,1282	0,0799	0,0727	0,0574
6	G1	0,30	0,50	0,70	1,30	1,50	1,70	0,2165	0,1227	0,0754	0,0615	0,0485	0,0338
7	Ç1	0,00	0,10	0,30	1,00	1,10	1,30	0,2165	0,1115	0,0580	0,0615	0,0441	0,0260
8	E3	0,70	0,90	1,00	1,70	1,90	2,00	0,1274	0,0587	0,0290	0,0362	0,0232	0,0130
9	E18	0,30	0,50	0,70	1,30	1,50	1,70	0,0980	0,0391	0,0171	0,0278	0,0155	0,0076
10	E19	0,30	0,50	0,70	1,30	1,50	1,70	0,0754	0,0261	0,0100	0,0214	0,0103	0,0045
11	T7	0,10	0,30	0,50	1,10	1,30	1,50	0,0685	0,0201	0,0067	0,0195	0,0079	0,0030
12	E2	0,00	0,10	0,30	1,00	1,10	1,30	0,0685	0,0182	0,0051	0,0195	0,0072	0,0023
13	T1	0,10	0,30	0,50	1,10	1,30	1,50	0,0623	0,0140	0,0034	0,0177	0,0055	0,0015
14	E1	0,10	0,30	0,50	1,10	1,30	1,50	0,0566	0,0108	0,0023	0,0161	0,0043	0,0010
15	Ç20	0,70	0,90	1,00	1,70	1,90	2,00	0,0333	0,0057	0,0011	0,0095	0,0022	0,0005
16	Ç3	0,00	0,10	0,30	1,00	1,10	1,30	0,0333	0,0052	0,0009	0,0095	0,0020	0,0004
17	Ç12	0,00	0,00	0,10	1,00	1,00	1,10	0,0333	0,0052	0,0008	0,0095	0,0020	0,0004
18	Ç21	0,00	0,00	0,10	1,00	1,00	1,10	0,0333	0,0052	0,0007	0,0095	0,0020	0,0003

Her bir karar verici için j . kriterin önem düzeyi w_j belirlendikten sonra j . kriter için tüm karar vericilerin önem düzeylerinin geometrik ortalaması alınarak kriterlere ait ağırlıklar hesaplanmıştır (Tablo 5.6).

Tablo 5.6: Kriterlerin karar vericiler bazında hesaplanan ağırlıkları

	KV1			KV2			KV3			KV4			ORTALAMA			
	<i>w_j</i>	<i>w_j</i>	<i>w_j</i>	<i>w_j</i>	<i>w_j</i>	<i>w_j</i>	<i>w_j</i>	<i>w_j</i>	<i>w_j</i>	<i>w_j</i>	<i>w_j</i>	<i>w_j</i>	<i>w_j</i>	<i>w_j</i>		
T1	0,0014	0,0046	0,0146	0,0011	0,0042	0,0136	0,0007	0,0030	0,0114	0,0015	0,0055	0,0177	0,0011	0,0042	0,0141	0,0041
T7	0,0027	0,0066	0,0161	0,0018	0,0051	0,0136	0,0036	0,0083	0,0179	0,0030	0,0079	0,0195	0,0027	0,0069	0,0166	0,0067
E1	0,0009	0,0036	0,0133	0,0014	0,0046	0,0136	0,0014	0,0042	0,0125	0,0010	0,0043	0,0161	0,0012	0,0042	0,0138	0,0041
E2	0,0021	0,0060	0,0161	0,0034	0,0087	0,0204	0,0011	0,0038	0,0125	0,0023	0,0072	0,0195	0,0020	0,0062	0,0168	0,0060
E3	0,0068	0,0130	0,0230	0,0086	0,0169	0,0291	0,0055	0,0107	0,0197	0,0130	0,0232	0,0362	0,0080	0,0153	0,0263	0,0148
E18	0,0116	0,0194	0,0298	0,0130	0,0220	0,0321	0,0186	0,0306	0,0436	0,0076	0,0155	0,0278	0,0121	0,0212	0,0328	0,0203
E19	0,0040	0,0086	0,0177	0,0051	0,0113	0,0224	0,0021	0,0055	0,0138	0,0045	0,0103	0,0214	0,0037	0,0086	0,0185	0,0084
G1	0,0302	0,0428	0,0567	0,0337	0,0460	0,0545	0,0241	0,0336	0,0436	0,0338	0,0485	0,0615	0,0302	0,0423	0,0537	0,0409
Ç1	0,0232	0,0389	0,0567	0,0259	0,0418	0,0545	0,0093	0,0161	0,0257	0,0260	0,0441	0,0615	0,0195	0,0328	0,0470	0,0311
Ç3	0,0003	0,0017	0,0078	0,0004	0,0027	0,0124	0,0002	0,0013	0,0069	0,0004	0,0020	0,0095	0,0003	0,0019	0,0089	0,0018
Ç4	0,1591	0,1976	0,2239	0,1553	0,1894	0,2162	0,1591	0,2118	0,2337	0,1495	0,1976	0,2239	0,1557	0,1989	0,2243	0,1908
Ç5	0,0746	0,0800	0,0851	0,0817	0,0947	0,1081	0,0458	0,0572	0,0654	0,0746	0,0799	0,0800	0,0676	0,0767	0,0833	0,0756
Ç7	0,0936	0,1040	0,1119	0,0640	0,0782	0,0817	0,0687	0,0720	0,0743	0,0879	0,1040	0,1119	0,0776	0,0883	0,0934	0,0862
Ç9	0,0574	0,0727	0,0851	0,0817	0,0861	0,0832	0,0936	0,1115	0,1168	0,0574	0,0727	0,0799	0,0709	0,0844	0,0902	0,0814
Ç10	0,3022	0,3951	0,4478	0,2951	0,3787	0,4325	0,3280	0,3951	0,4478	0,2840	0,3951	0,4478	0,3019	0,3910	0,4439	0,3742
Ç12	0,0003	0,0017	0,0078	0,0004	0,0027	0,0124	0,0003	0,0013	0,0069	0,0004	0,0020	0,0095	0,0003	0,0019	0,0089	0,0017
Ç20	0,0005	0,0019	0,0078	0,0005	0,0030	0,0124	0,0004	0,0017	0,0076	0,0005	0,0022	0,0095	0,0005	0,0022	0,0091	0,0021
Ç21	0,0004	0,0017	0,0078	0,0008	0,0038	0,0136	0,0002	0,0013	0,0069	0,0003	0,0020	0,0095	0,0004	0,0021	0,0091	0,0019

Yapılan çalışma sonucu en önemli kriterin [0,3019 0,3910 0,4439] aralığında 0,3742 değeriyle “Ç10- Askeri Alanlar” kriteri olduğu sonucuna varılmıştır. Kriterlere ait sıralama Tablo 5.7’de gösterilmiştir.

Tablo 5.7. Kriterlere ait sıralama

Kod	Kriterler	w_j	Sıralama
T1	Eğitim	0,0041	13
T7	Lisans Gücü	0,0067	11
E1	Ana ulaşım yakınlık	0,0041	14
E2	İletim hatlarına yakınlık	0,0060	12
E3	Proje maliyeti	0,0148	9
E18	Enerji üretimi	0,0203	8
E19	Geri ödeme periyodu	0,0084	10
G1	Terör	0,0409	6
Ç1	Rüzgar hızı	0,0311	7
Ç3	Gürültü	0,0018	17
Ç4	Göçmen kuşların geçiş alanı	0,1908	2
Ç5	Arkeolojik alana uzaklık	0,0756	5
Ç7	Koruma havzası	0,0862	3
Ç9	Havaalanı	0,0814	4
Ç10	Askeri alanlar	0,3742	1
Ç12	Görsel etki	0,0017	18
Ç20	Rüzgar hızında dalgalanma	0,0021	16
Ç21	Halkın kabulü	0,0019	15

5.3. Alternatiflerin Değerlendirilmesi

Türkiye’de kurulacak olan rüzgar santrali için yer seçiminde alternatiflerin değerlendirilmesi için B-COPRAS, B-ARAS, B-MAIRCA ve B-RAFSI yöntemleri kullanılmıştır. Yer seçimi için beş lokasyon değerlendirilmiştir. Yer seçim alternatiflerinin performansına göre karar verici tarafından verilen sözel performans değerleri Tablo 5.8 aracılığıyla üçgensel bulanık sayılara çevrilecektir. T1, E3, E19, G1, Ç3, Ç12 ve Ç20 kriterlerinin düşük değerlere sahip olması istenmektedir, bu durumda bu kriterler minimizasyon yönlü kriterlerdir.

Tablo 5.8. Sözel performans değerleri ve üçgensel bulanık sayılar

Sözel Performans Değerleri		ÜÇGENSEL BULANIK SAYILAR		
Çok Düşük	ÇD	0,1	0,2	0,3
Düşük	D	0,2	0,3	0,4
Biraz Düşük	BD	0,3	0,4	0,5
Orta	O	0,4	0,5	0,6
Biraz Yüksek	BY	0,5	0,6	0,7
Yüksek	H	0,6	0,7	0,8
Çok Yüksek	ÇH	0,7	0,8	0,9

Kaynak: Liang 2021

5.3.1. B-COPRAS Yöntemi ile Alternatiflerin Değerlendirilmesi

Adım 1: Karar matrisinin oluşturulması

Karar vericiden alternatiflere ait performans değerlerinin verileri alınmıştır. Tablo 5.9’da karar vericinin belirlediği sözel performans değerleri, Tablo 5.10’da ise bu sözel performans değerlerinin üçgensel bulanık sayılara çevrilmiş hali gösterilmektedir. Bu bulanık sayılar performans karar matrisini $\otimes X$ oluşturur.

Adım 2: Birleştirilmiş karar matrisinin oluşturulması

Birden fazla karar verici olduğu durumlarda karar vericiler tarafından oluşturulan karar matrisleri Eşitlik (4.11) yardımı ile birleştirilmiş karar matrisine dönüştürülür. Alternatiflerin değerlendirilmesinde 1 karar verici olduğu için bir sonraki adıma geçilir.

Adım 3: Birleştirilmiş karar matrisindeki değerlerin durulaştırılması (kesin değerlere dönüştürülmesi)

Elde edilen birleştirilmiş karar matrisindeki değerler Eşitlik (4.12) kullanılarak kesin değerlere dönüştürülür ve böylelikle Tablo 5.11’de gösterilen BNP değerleri elde edilmiştir.

Tablo 5.9. Alternatiflere ait sözel performans değerleri

Kriterler / Alternatifler	Eğim	Lisans Gücü	Ana ulaşma yakınlık	İletim hatlarına yakınlık	Proje maliyeti	Enerji üretimi	Geri ödeme periyodu	Terör	Rüzgar hızı	Gürültü	Arkeolojik alanın uzaklık	Göçmen kuşların geçiş alanı	Koruma havzası	Havaalanı	Askeri alanlar	Görsel etki	Rüzgar hızında dalgalanma	Halkın kabulü
A1	BD	BY	O	BY	D	O	BD	ÇD	BD	ÇD	D	ÇD	ÇD	ÇD	ÇD	D	ÇD	H
A2	BD	ÇY	BD	D	BY	BY	BY	BY	D	ÇD	D	BD	BD	ÇD	D	ÇD	D	ÇY
A3	H	O	H	BD	O	BD	O	ÇD	O	D	H	H	H	D	D	H	BD	D
A4	ÇD	ÇD	BY	O	D	ÇD	D	ÇD	H	O	BD	BD	BD	H	BY	ÇY	BD	ÇD
A5	D	D	BY	BY	D	D	BD	ÇD	BY	BD	BD	O	O	D	O	O	O	D

Tablo 5.10. Alternatiflere ait sözel ağırlıkların üçgensel bulanık sayılara çevrilmiş hali

	T1			T7			E1			E2			E3			E18		
A1	0,30	0,40	0,50	0,50	0,60	0,70	0,40	0,50	0,60	0,50	0,60	0,70	0,20	0,30	0,40	0,40	0,50	0,60
A2	0,30	0,40	0,50	0,70	0,80	0,90	0,30	0,40	0,50	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,50	0,60	0,70
A3	0,60	0,70	0,80	0,40	0,50	0,60	0,60	0,70	0,80	0,30	0,40	0,50	0,40	0,50	0,60	0,30	0,40	0,50
A4	0,10	0,20	0,30	0,10	0,20	0,30	0,50	0,60	0,70	0,40	0,50	0,60	0,20	0,30	0,40	0,10	0,20	0,30
A5	0,20	0,30	0,40	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,50	0,60	0,70	0,20	0,30	0,40	0,20	0,30	0,40
	E19			G1			Ç1			Ç3			Ç4			Ç5		
A1	0,30	0,40	0,50	0,10	0,20	0,30	0,30	0,40	0,50	0,10	0,20	0,30	0,20	0,30	0,40	0,10	0,20	0,30
A2	0,50	0,60	0,70	0,50	0,60	0,70	0,20	0,30	0,40	0,10	0,20	0,30	0,20	0,30	0,40	0,30	0,40	0,50
A3	0,40	0,50	0,60	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,20	0,30	0,40	0,60	0,70	0,80	0,60	0,70	0,80
A4	0,20	0,30	0,40	0,10	0,20	0,30	0,60	0,70	0,80	0,40	0,50	0,60	0,30	0,40	0,50	0,30	0,40	0,50
A5	0,30	0,40	0,50	0,10	0,20	0,30	0,50	0,60	0,70	0,30	0,40	0,50	0,30	0,40	0,50	0,40	0,50	0,60

Tablo 5.10 (devam). Alternatiflere ait sözel ağırlıkların üçgensel bulanık sayılara çevrilmiş hali

Kriterler / Alternatifler	Ç7			Ç9			Ç10			Ç12			Ç20			Ç21		
A1	0,10	0,20	0,30	0,10	0,20	0,30	0,10	0,20	0,30	0,20	0,30	0,40	0,10	0,20	0,30	0,60	0,70	0,80
A2	0,30	0,40	0,50	0,10	0,20	0,30	0,20	0,30	0,40	0,10	0,20	0,30	0,20	0,30	0,40	0,70	0,80	0,90
A3	0,60	0,70	0,80	0,20	0,30	0,40	0,20	0,30	0,40	0,60	0,70	0,80	0,30	0,40	0,50	0,20	0,30	0,40
A4	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,50	0,60	0,70	0,70	0,80	0,90	0,30	0,40	0,50	0,10	0,20	0,30
A5	0,40	0,50	0,60	0,20	0,30	0,40	0,40	0,50	0,60	0,40	0,50	0,60	0,40	0,50	0,60	0,20	0,30	0,40

Tablo 5.11. Bulanık sayı değerlerinin durulaştırılması

Kriterler / Alternatifler	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21
A1	0,400	0,600	0,500	0,600	0,300	0,500	0,400	0,200	0,400	0,200	0,300	0,200	0,200	0,200	0,200	0,300	0,200	0,700
A2	0,400	0,800	0,400	0,300	0,600	0,600	0,600	0,600	0,300	0,200	0,300	0,400	0,400	0,200	0,300	0,200	0,300	0,800
A3	0,700	0,500	0,700	0,400	0,500	0,400	0,500	0,200	0,500	0,300	0,700	0,700	0,700	0,300	0,300	0,700	0,400	0,300
A4	0,200	0,200	0,600	0,500	0,300	0,200	0,300	0,200	0,700	0,500	0,400	0,400	0,400	0,700	0,600	0,800	0,400	0,200
A5	0,300	0,300	0,600	0,600	0,300	0,300	0,400	0,200	0,600	0,400	0,400	0,500	0,500	0,300	0,500	0,500	0,500	0,300

Adım 4, 5 ve 6: Normalize edilmiş karar matrisinin oluşturulması, ağırlıklandırılmış normalize karar matrisinin belirlenmesi ve her alternatif için P_i ve R_i değerlerinin hesaplanması

Tablo 5.11’te elde edilen değerler Eşitlik (4.13) kullanılarak normalize edilir. Normalize karar matrisi Tablo 5.12’de gösterildiği gibidir.

Normalize karar matrisindeki değerler Bulanık SWARA yöntemi ile elde edilen kriter ağırlıkları ile çarpılarak ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi elde edilmiştir (Tablo 5.13).

Ağırlıklandırılarak normalize edilmiş değerlerin toplamları, faydalı ve faydalı olmayan nitelikler için hesaplanmıştır. Fayda yönlü kriterler için P_i değeri Eşitlik (4.15) maliyet yönlü kriterler için R_i değeri ise Eşitlik (4.16) yardımıyla elde edilmiş ve Tablo 14’te gösterilmiştir.

Adım 7, 8 ve 9: Alternatiflerin göreceli öneminin hesaplanması, en yüksek göreceli önemin hesaplanması ve alternatiflerin fayda derecesinin belirlenmesi

Alternatiflerin göreceli önemi Eşitlik (4.17) kullanılarak, alternatiflerin göreceli önem değerleri arasından en yüksek göreceli önem değeri Eşitlik (4.18) kullanılarak hesaplanmıştır. Fayda derecesi, Eşitlik (4.19) kullanılarak hesaplanmaktadır. Fayda derecesi %100 olan A4 alternatifi en iyi alternatif olarak seçilmiştir (Tablo 5.15).

Tablo 5.12. Normalize edilmiş karar matrisi

Kriterler / Alternatifler	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21
Max / Min	min	max	max	max	min	max	min	min	max	min	max	max	max	max	max	min	min	max
A1	0,200	0,250	0,179	0,250	0,150	0,250	0,182	0,143	0,160	0,125	0,143	0,091	0,091	0,118	0,105	0,120	0,111	0,304
A2	0,200	0,333	0,143	0,125	0,300	0,300	0,273	0,429	0,120	0,125	0,143	0,182	0,182	0,118	0,158	0,080	0,167	0,348
A3	0,350	0,208	0,250	0,167	0,250	0,200	0,227	0,143	0,200	0,188	0,333	0,318	0,318	0,176	0,158	0,280	0,222	0,130
A4	0,100	0,083	0,214	0,208	0,150	0,100	0,136	0,143	0,280	0,313	0,190	0,182	0,182	0,412	0,316	0,320	0,222	0,087
A5	0,150	0,125	0,214	0,250	0,150	0,150	0,182	0,143	0,240	0,250	0,190	0,227	0,227	0,176	0,263	0,200	0,278	0,130

Tablo 5.13. Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

Kriterler / Alternatifler	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21
W	0,0066	0,0088	0,0064	0,0086	0,0171	0,0226	0,0106	0,0424	0,0353	0,0038	0,1931	0,0773	0,0877	0,0832	0,3791	0,0038	0,0040	0,0040
A1	0,0013	0,0022	0,0011	0,0021	0,0026	0,0057	0,0019	0,0061	0,0056	0,0005	0,0276	0,0070	0,0080	0,0098	0,0399	0,0005	0,0004	0,0012
A2	0,0013	0,0029	0,0009	0,0011	0,0051	0,0068	0,0029	0,0182	0,0042	0,0005	0,0276	0,0140	0,0159	0,0098	0,0599	0,0003	0,0007	0,0014
A3	0,0023	0,0018	0,0016	0,0014	0,0043	0,0045	0,0024	0,0061	0,0071	0,0007	0,0644	0,0246	0,0279	0,0147	0,0599	0,0011	0,0009	0,0005
A4	0,0007	0,0007	0,0014	0,0018	0,0026	0,0023	0,0014	0,0061	0,0099	0,0012	0,0368	0,0140	0,0159	0,0342	0,1197	0,0012	0,0009	0,0004
A5	0,0010	0,0011	0,0014	0,0021	0,0026	0,0034	0,0019	0,0061	0,0085	0,0010	0,0368	0,0176	0,0199	0,0147	0,0998	0,0008	0,0011	0,0005

Tablo 5.14. Her alternatif için P_i ve R_i değerlerinin hesaplanması

	P_i	R_i
A1	0,110	0,013
A2	0,145	0,029
A3	0,208	0,018
A4	0,237	0,014
A5	0,206	0,014

Tablo 5.15. En iyi alternatifin belirlenmesi

	Q_i	N_i	Sıralama
A1	0,132	51,24	5
A2	0,155	59,97	4
A3	0,225	87,18	3
A4	0,258	100	1
A5	0,226	87,62	2

5.3.2. B-ARAS Yöntemi ile Alternatiflerin Değerlendirilmesi

Adım 1: Bulanık Karar Matrisinin Oluşturulması

Karar matrisi yani karar vericilerin belirlediği sözel performans değerlerinin aralıklı sayılara çevrilmiş hali bkz. Tablo 5.10'da gösterilmektedir. m adet alternatifin satırlarda, n adet kriterin sütunlarda gösterildiği bulanık karar matrisi oluşturulur. Bu matrisin ilk satırında j kriterinin ideal değerini belirlenir, bu değer ilgili kriterin alması beklenen değerdir. İdeal değerlerin gösterildiği karar matrisi Tablo 5.16'te gösterildiği gibidir.

Adım 2: Normalize Bulanık Karar Matrisinin Oluşturulması

Eşitlik (4.20) ve (4.21) kullanılarak Tablo 5.17'de bulunan normalize karar matrisi oluşturulmuştur.

Tablo 5.16. Bulanık karar matrisi

Kriterler	T1		T7			E1			E2			E3		E18				
İdeal değer	0,10	0,20	0,30	0,70	0,80	0,90	0,60	0,70	0,80	0,50	0,60	0,70	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70
A1	0,30	0,40	0,50	0,50	0,60	0,70	0,40	0,50	0,60	0,50	0,60	0,70	0,20	0,30	0,40	0,40	0,50	0,60
A2	0,30	0,40	0,50	0,70	0,80	0,90	0,30	0,40	0,50	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,50	0,60	0,70
A3	0,60	0,70	0,80	0,40	0,50	0,60	0,60	0,70	0,80	0,30	0,40	0,50	0,40	0,50	0,60	0,30	0,40	0,50
A4	0,10	0,20	0,30	0,10	0,20	0,30	0,50	0,60	0,70	0,40	0,50	0,60	0,20	0,30	0,40	0,10	0,20	0,30
A5	0,20	0,30	0,40	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,50	0,60	0,70	0,20	0,30	0,40	0,20	0,30	0,40
Kriterler	E19		G1			Ç1			Ç3			Ç4		Ç5				
İdeal değer	0,20	0,30	0,40	0,10	0,20	0,30	0,60	0,70	0,80	0,10	0,20	0,30	0,60	0,70	0,80	0,60	0,70	0,80
A1	0,30	0,40	0,50	0,10	0,20	0,30	0,30	0,40	0,50	0,10	0,20	0,30	0,20	0,30	0,40	0,10	0,20	0,30
A2	0,50	0,60	0,70	0,50	0,60	0,70	0,20	0,30	0,40	0,10	0,20	0,30	0,20	0,30	0,40	0,30	0,40	0,50
A3	0,40	0,50	0,60	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,20	0,30	0,40	0,60	0,70	0,80	0,60	0,70	0,80
A4	0,20	0,30	0,40	0,10	0,20	0,30	0,60	0,70	0,80	0,40	0,50	0,60	0,30	0,40	0,50	0,30	0,40	0,50
A5	0,30	0,40	0,50	0,10	0,20	0,30	0,50	0,60	0,70	0,30	0,40	0,50	0,30	0,40	0,50	0,40	0,50	0,60
Kriterler	Ç7		Ç9			Ç10			Ç12			Ç20		Ç21				
İdeal değer	0,60	0,70	0,80	0,60	0,70	0,80	0,50	0,60	0,70	0,10	0,20	0,30	0,10	0,20	0,30	0,70	0,80	0,90
A1	0,10	0,20	0,30	0,10	0,20	0,30	0,10	0,20	0,30	0,20	0,30	0,40	0,10	0,20	0,30	0,60	0,70	0,80
A2	0,30	0,40	0,50	0,10	0,20	0,30	0,20	0,30	0,40	0,10	0,20	0,30	0,20	0,30	0,40	0,70	0,80	0,90
A3	0,60	0,70	0,80	0,20	0,30	0,40	0,20	0,30	0,40	0,60	0,70	0,80	0,30	0,40	0,50	0,20	0,30	0,40
A4	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,50	0,60	0,70	0,70	0,80	0,90	0,30	0,40	0,50	0,10	0,20	0,30
A5	0,40	0,50	0,60	0,20	0,30	0,40	0,40	0,50	0,60	0,40	0,50	0,60	0,40	0,50	0,60	0,20	0,30	0,40

Tablo 5.17. Normalize bulanık karar matrisi

Kriterler	T1				T7				E1				E2				E3				E18			
Max/Min	min				max				max				max				min				max			
İdeal değer	333,333	98,810	48,056	0,269	0,250	0,237	0,207	0,200	0,195	0,208	0,200	0,194	122,500	56,667	32,738	0,250	0,231	0,219						
A1	111,111	49,405	28,833	0,192	0,188	0,184	0,138	0,143	0,146	0,208	0,200	0,194	122,500	56,667	32,738	0,200	0,192	0,188						
A2	111,111	49,405	28,833	0,269	0,250	0,237	0,103	0,114	0,122	0,083	0,100	0,111	49,000	28,333	18,707	0,250	0,231	0,219						
A3	55,556	28,231	18,021	0,154	0,156	0,158	0,207	0,200	0,195	0,125	0,133	0,139	61,250	34,000	21,825	0,150	0,154	0,156						
A4	333,333	98,810	48,056	0,038	0,063	0,079	0,172	0,171	0,171	0,167	0,167	0,167	122,500	56,667	32,738	0,050	0,077	0,094						
A5	166,667	65,873	36,042	0,077	0,094	0,105	0,172	0,171	0,171	0,208	0,200	0,194	122,500	56,667	32,738	0,100	0,115	0,125						
Kriterler	E19				G1				Ç1				Ç3				Ç4				Ç5			
Max/Min	min				min				max				min				max				max			
İdeal değer	105,833	51,111	30,238	520,000	133,333	60,317	0,231	0,219	0,211	408,333	114,167	53,889	0,273	0,250	0,235	0,261	0,241	0,229						
A1	70,556	38,333	24,190	520,000	133,333	60,317	0,115	0,125	0,132	408,333	114,167	53,889	0,091	0,107	0,118	0,043	0,069	0,086						
A2	42,333	25,556	17,279	104,000	44,444	25,850	0,077	0,094	0,105	408,333	114,167	53,889	0,091	0,107	0,118	0,130	0,138	0,143						
A3	52,917	30,667	20,159	520,000	133,333	60,317	0,154	0,156	0,158	204,167	76,111	40,417	0,273	0,250	0,235	0,261	0,241	0,229						
A4	105,833	51,111	30,238	520,000	133,333	60,317	0,231	0,219	0,211	102,083	45,667	26,944	0,136	0,143	0,147	0,130	0,138	0,143						
A5	70,556	38,333	24,190	520,000	133,333	60,317	0,192	0,188	0,184	136,111	57,083	32,333	0,136	0,143	0,147	0,174	0,172	0,171						
Kriterler	Ç7				Ç9				Ç10				Ç12				Ç20				Ç21			
Max/Min	max				max				max				min				min				max			
İdeal değer	0,261	0,241	0,229	0,333	0,292	0,267	0,263	0,240	0,226	305,952	90,060	43,981	341,667	101,667	49,444	0,280	0,258	0,243						
A1	0,043	0,069	0,086	0,056	0,083	0,100	0,053	0,080	0,097	152,976	60,040	32,986	341,667	101,667	49,444	0,240	0,226	0,216						
A2	0,130	0,138	0,143	0,056	0,083	0,100	0,105	0,120	0,129	305,952	90,060	43,981	170,833	67,778	37,083	0,280	0,258	0,243						
A3	0,261	0,241	0,229	0,111	0,125	0,133	0,105	0,120	0,129	50,992	25,731	16,493	113,889	50,833	29,667	0,080	0,097	0,108						
A4	0,130	0,138	0,143	0,333	0,292	0,267	0,263	0,240	0,226	43,707	22,515	14,660	113,889	50,833	29,667	0,040	0,065	0,081						
A5	0,174	0,172	0,171	0,111	0,125	0,133	0,211	0,200	0,194	76,488	36,024	21,991	85,417	40,667	24,722	0,080	0,097	0,108						

Adım 3, 4 ve 5: Ağırlıklı normalize karar matrisinin oluşturulması, alternatiflerin bulanık ve durulaştırılmış fonksiyon değerlerinin hesaplanması ve alternatiflerin fayda derecelerinin hesaplanması

Normalize karar matrisindeki değerler Bulanık SWARA yöntemi ile elde edilen kriter ağırlıkları ile çarpılarak ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi elde edilmiştir (Tablo 5.18).

Her bir alternatif değeri için bulanık fonksiyon değeri \tilde{S}_i , ağırlıklı normalize performans değerlerinin toplamı olarak Eşitlik (4.24) kullanılarak hesaplanmıştır. Bulunan bu \tilde{S}_i değerleri bulanık sayı olduğu için durulaştırılması gerekmektedir. Durulaştırma değerleri Eşitlik (4.23) kullanılarak hesaplanmıştır.

Genel performans değeri S_i , ideal performans derecesi S_0 ile karşılaştırılarak alternatiflerin fayda dereceleri belirlenmiştir. i . alternatifin fayda derecesi K_i , Eşitlik (4.26)'da gösterildiği gibi hesaplanmıştır. En büyük K_i değerini alan A4 alternatifi en iyi alternatif olarak seçilmiştir (Tablo 5.19).

Tablo 5.18. Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

Kriterler	T1			T7			E1			E2			E3		
w	0,0012	0,0043	0,0143	0,0028	0,0070	0,0168	0,0012	0,0042	0,0139	0,0022	0,0064	0,0171	0,0085	0,0160	0,0270
İdeal değer	0,3914	0,4292	0,6881	0,0007	0,0017	0,0040	0,0002	0,0008	0,0027	0,0005	0,0013	0,0033	1,0386	0,9042	0,8839
A1	0,1305	0,2146	0,4128	0,0005	0,0013	0,0031	0,0002	0,0006	0,0020	0,0005	0,0013	0,0033	1,0386	0,9042	0,8839
A2	0,1305	0,2146	0,4128	0,0007	0,0017	0,0040	0,0001	0,0005	0,0017	0,0002	0,0006	0,0019	0,4154	0,4521	0,5051
A3	0,0652	0,1226	0,2580	0,0004	0,0011	0,0026	0,0002	0,0008	0,0027	0,0003	0,0009	0,0024	0,5193	0,5425	0,5893
A4	0,3914	0,4292	0,6881	0,0001	0,0004	0,0013	0,0002	0,0007	0,0024	0,0004	0,0011	0,0029	1,0386	0,9042	0,8839
A5	0,1957	0,2862	0,5160	0,0002	0,0007	0,0018	0,0002	0,0007	0,0024	0,0005	0,0013	0,0033	1,0386	0,9042	0,8839

Kriterler	E18			E19			G1			Ç1			Ç3		
w	0,0127	0,0219	0,0333	0,0039	0,0089	0,0188	0,0304	0,0427	0,0541	0,0211	0,0352	0,0496	0,0003	0,0019	0,0091
İdeal değer	0,0032	0,0050	0,0073	0,4163	0,4567	0,5691	15,8302	5,6968	3,2616	0,0049	0,0077	0,0104	0,1370	0,2219	0,4921
A1	0,0025	0,0042	0,0063	0,2775	0,3425	0,4552	15,8302	5,6968	3,2616	0,0024	0,0044	0,0065	0,1370	0,2219	0,4921
A2	0,0032	0,0050	0,0073	0,1665	0,2284	0,3252	3,1660	1,8989	1,3978	0,0016	0,0033	0,0052	0,1370	0,2219	0,4921
A3	0,0019	0,0034	0,0052	0,2081	0,2740	0,3794	15,8302	5,6968	3,2616	0,0032	0,0055	0,0078	0,0685	0,1480	0,3691
A4	0,0006	0,0017	0,0031	0,4163	0,4567	0,5691	15,8302	5,6968	3,2616	0,0049	0,0077	0,0104	0,0343	0,0888	0,2460
A5	0,0013	0,0025	0,0042	0,2775	0,3425	0,4552	15,8302	5,6968	3,2616	0,0041	0,0066	0,0091	0,0457	0,1110	0,2952

Tablo 5.18 (devam). Ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

Kriterler	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10										
w	0,1557	0,1991	0,2244	0,0692	0,0779	0,0846	0,0785	0,0895	0,0950	0,0725	0,0857	0,0912	0,3023	0,3910	0,4439
İdeal değer	0,0425	0,0498	0,0528	0,0181	0,0188	0,0193	0,0205	0,0216	0,0217	0,0242	0,0250	0,0243	0,0796	0,0938	0,1002
A1	0,0142	0,0213	0,0264	0,0030	0,0054	0,0073	0,0034	0,0062	0,0081	0,0040	0,0071	0,0091	0,0159	0,0313	0,0430
A2	0,0142	0,0213	0,0264	0,0090	0,0108	0,0121	0,0102	0,0124	0,0136	0,0040	0,0071	0,0091	0,0318	0,0469	0,0573
A3	0,0425	0,0498	0,0528	0,0181	0,0188	0,0193	0,0205	0,0216	0,0217	0,0081	0,0107	0,0122	0,0318	0,0469	0,0573
A4	0,0212	0,0284	0,0330	0,0090	0,0108	0,0121	0,0102	0,0124	0,0136	0,0242	0,0250	0,0243	0,0796	0,0938	0,1002
A5	0,0212	0,0284	0,0330	0,0120	0,0134	0,0145	0,0137	0,0154	0,0163	0,0081	0,0107	0,0122	0,0636	0,0782	0,0859

Kriterler	Ç12	Ç20	Ç21						
w	0,0003	0,0019	0,0091	0,0005	0,0022	0,0093	0,0004	0,0022	0,0094
İdeal değer	0,0982	0,1751	0,4016	0,1620	0,2242	0,4600	0,0001	0,0006	0,0023
A1	0,0491	0,1167	0,3012	0,1620	0,2242	0,4600	0,0001	0,0005	0,0020
A2	0,0982	0,1751	0,4016	0,0810	0,1495	0,3450	0,0001	0,0006	0,0023
A3	0,0164	0,0500	0,1506	0,0540	0,1121	0,2760	0,0000	0,0002	0,0010
A4	0,0140	0,0438	0,1339	0,0540	0,1121	0,2760	0,0000	0,0001	0,0008
A5	0,0246	0,0700	0,2008	0,0405	0,0897	0,2300	0,0000	0,0002	0,0010

Tablo 5.19. Alternatiflerin sıralanması

		\tilde{S}_i	S_i	K_i	Sıralama	
İdeal değer	18,268	8,334	7,005	11,202	1,000	
A1	17,672	7,805	6,384	10,620	0,948	2
A2	4,270	3,451	4,021	3,914	0,349	5
A3	16,889	7,106	5,469	9,821	0,877	4
A4	17,929	7,914	6,263	10,702	0,955	1
A5	17,578	7,659	6,027	10,421	0,930	3
			S_0	11,202		

5.3.3. B-MAIRCA Yöntemi ile Alternatiflerin Değerlendirilmesi

Adım 1 ve 2: İlk karar matrisinin oluşturulması

Karar matrisi yani karar vericilerin belirlediği sözel performans değerlerinin bulanık sayılara çevrilmiş hali bkz. Tablo 5.10'te gösterilmektedir.

Adım 3: Bulanık kümeleşmiş karar matrisinin oluşturulması

Bu çalışmada alternatiflerin sıralamasında bir karar verici olduğu için bu adım geçilmiştir.

Adım 4: P_{A_i} alternatif seçimine göre tercih belirleme

Karar vericiler alternatifleri sanki herhangi birinin eşit görünme olasılığına sahip olabileceğini algılar, bu nedenle m olası alternatiflerden birini seçme tercihi Eşitlik (4.29)'da gösterildiği gibi $P_{A_i} = \frac{1}{5} = 0,20$ olarak hesaplanmıştır.

Adım 5, 6 ve 7: Teorik değerlendirme matrisi elemanlarının (T_p) hesaplanması, normalize karar matrisinin oluşturulması ve gerçek değerlendirmenin belirlenmesi (T_r)

Teorik değerlendirme matrisi öğeleri ($t_{p_{ij}}$), P_{A_i} alternatiflerine ve kriter ağırlıklarına göre tercihlerin çarpımı olarak hesaplanmıştır (Tablo 5.20). Eşitlik (4.32)-(4.34) kullanılarak normalize karar matrisi oluşturulmuştur (Tablo 5.21).

Gerçek değerlendirme matrisi öğelerinin (T_r) hesaplanması, teorik değerlendirme matrisi öğelerinin (T_p) ve ilk karar verme matrisi öğelerinin Eşitlik (4.35)'e göre çarpılmasıyla gerçekleştirilmiştir (Tablo 5.22).

Adım 8 ve 9: toplam boşluk matrisinin (G) hesaplanması ve alternatifler için kriter fonksiyonlarının nihai değerlerinin (Q_i) hesaplanması

G matrisinin öğeleri, Eşitlik (4.36) kullanılarak Tablo 5.23'te gösterildiği gibi hesaplanmıştır. Kriter fonksiyonlarının nihai değerleri, alternatifler için boşlukların toplamından (g_{ij}) toplamından elde edilmiştir. En düşük toplam boşluk değerine sahip olan A4 alternatifi en iyi alternatif olarak seçilmiştir.

5.3.4. B-RAFSI Yöntemi ile Alternatiflerin Değerlendirilmesi

Adım 1: Bulanık başlangıç karar verme matrisinin oluşturulması

Karar matrisi yani karar vericilerin belirlediği sözel performans değerlerinin bulanık sayılara çevrilmiş hali bkz. Tablo 5.10'te gösterilmektedir.

Adım 2: İdeal ve ideal olmayan değerlerin tanımlanması

Kriterlerin karakterine bağlı olarak belirlenen kriter aralıkları Tablo 5.24'te gösterildiği gibi hesaplanmıştır.

Tablo 5.20. Teorik değerlendirme matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
w	0,0012	0,0043	0,0143	0,0028	0,0070	0,0168	0,0012	0,0042	0,0139	0,0022	0,0064	0,0171	0,0085	0,0160	0,0270	0,0127	0,0219	0,0333
A1	0,0002	0,0009	0,0029	0,0006	0,0014	0,0034	0,0002	0,0008	0,0028	0,0004	0,0013	0,0034	0,0017	0,0032	0,0054	0,0025	0,0044	0,0067
A2	0,0002	0,0009	0,0029	0,0006	0,0014	0,0034	0,0002	0,0008	0,0028	0,0004	0,0013	0,0034	0,0017	0,0032	0,0054	0,0025	0,0044	0,0067
A3	0,0002	0,0009	0,0029	0,0006	0,0014	0,0034	0,0002	0,0008	0,0028	0,0004	0,0013	0,0034	0,0017	0,0032	0,0054	0,0025	0,0044	0,0067
A4	0,0002	0,0009	0,0029	0,0006	0,0014	0,0034	0,0002	0,0008	0,0028	0,0004	0,0013	0,0034	0,0017	0,0032	0,0054	0,0025	0,0044	0,0067
A5	0,0002	0,0009	0,0029	0,0006	0,0014	0,0034	0,0002	0,0008	0,0028	0,0004	0,0013	0,0034	0,0017	0,0032	0,0054	0,0025	0,0044	0,0067
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
w	0,0039	0,0089	0,0188	0,0304	0,0427	0,0541	0,0211	0,0352	0,0496	0,0003	0,0019	0,0091	0,1557	0,1991	0,2244	0,0692	0,0779	0,0846
A1	0,0008	0,0018	0,0038	0,0061	0,0085	0,0108	0,0042	0,0070	0,0099	0,0001	0,0004	0,0018	0,0311	0,0398	0,0449	0,0138	0,0156	0,0169
A2	0,0008	0,0018	0,0038	0,0061	0,0085	0,0108	0,0042	0,0070	0,0099	0,0001	0,0004	0,0018	0,0311	0,0398	0,0449	0,0138	0,0156	0,0169
A3	0,0008	0,0018	0,0038	0,0061	0,0085	0,0108	0,0042	0,0070	0,0099	0,0001	0,0004	0,0018	0,0311	0,0398	0,0449	0,0138	0,0156	0,0169
A4	0,0008	0,0018	0,0038	0,0061	0,0085	0,0108	0,0042	0,0070	0,0099	0,0001	0,0004	0,0018	0,0311	0,0398	0,0449	0,0138	0,0156	0,0169
A5	0,0008	0,0018	0,0038	0,0061	0,0085	0,0108	0,0042	0,0070	0,0099	0,0001	0,0004	0,0018	0,0311	0,0398	0,0449	0,0138	0,0156	0,0169
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
w	0,0785	0,0895	0,0950	0,0725	0,0857	0,0912	0,3023	0,3910	0,4439	0,0003	0,0019	0,0091	0,0005	0,0022	0,0093	0,0004	0,0022	0,0094
A1	0,0157	0,0179	0,0190	0,0145	0,0171	0,0182	0,0605	0,0782	0,0888	0,0001	0,0004	0,0018	0,0001	0,0004	0,0019	0,0001	0,0004	0,0019
A2	0,0157	0,0179	0,0190	0,0145	0,0171	0,0182	0,0605	0,0782	0,0888	0,0001	0,0004	0,0018	0,0001	0,0004	0,0019	0,0001	0,0004	0,0019
A3	0,0157	0,0179	0,0190	0,0145	0,0171	0,0182	0,0605	0,0782	0,0888	0,0001	0,0004	0,0018	0,0001	0,0004	0,0019	0,0001	0,0004	0,0019
A4	0,0157	0,0179	0,0190	0,0145	0,0171	0,0182	0,0605	0,0782	0,0888	0,0001	0,0004	0,0018	0,0001	0,0004	0,0019	0,0001	0,0004	0,0019
A5	0,0157	0,0179	0,0190	0,0145	0,0171	0,0182	0,0605	0,0782	0,0888	0,0001	0,0004	0,0018	0,0001	0,0004	0,0019	0,0001	0,0004	0,0019

Tablo 5.21. Normalize karar matrisi

	T1			T7			E1			E2			E3			E18		
A1	0,1756	0,2341	0,2926	0,2428	0,2914	0,3400	0,1796	0,2245	0,2694	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,2390	0,2988	0,3586
A2	0,1756	0,2341	0,2926	0,3400	0,3885	0,4371	0,1347	0,1796	0,2245	0,1031	0,1547	0,2063	0,3021	0,3625	0,4229	0,2988	0,3586	0,4183
A3	0,3511	0,4096	0,4682	0,1943	0,2428	0,2914	0,2694	0,3143	0,3592	0,1547	0,2063	0,2579	0,2416	0,3021	0,3625	0,1793	0,2390	0,2988
A4	0,0585	0,1170	0,1756	0,0486	0,0971	0,1457	0,2245	0,2694	0,3143	0,2063	0,2579	0,3094	0,1208	0,1812	0,2416	0,0598	0,1195	0,1793
A5	0,1170	0,1756	0,2341	0,0971	0,1457	0,1943	0,2245	0,2694	0,3143	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,1195	0,1793	0,2390
	E19			G1			Ç1			Ç3			Ç4			Ç5		
A1	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,1473	0,1964	0,2454	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,0542	0,1085	0,1627
A2	0,2813	0,3375	0,3938	0,3881	0,4657	0,5433	0,0982	0,1473	0,1964	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,1627	0,2169	0,2712
A3	0,2250	0,2813	0,3375	0,0776	0,1552	0,2328	0,1964	0,2454	0,2945	0,1474	0,2212	0,2949	0,3424	0,3995	0,4566	0,3254	0,3796	0,4339
A4	0,1125	0,1688	0,2250	0,0776	0,1552	0,2328	0,2945	0,3436	0,3927	0,2949	0,3686	0,4423	0,1712	0,2283	0,2854	0,1627	0,2169	0,2712
A5	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,2454	0,2945	0,3436	0,2212	0,2949	0,3686	0,1712	0,2283	0,2854	0,2169	0,2712	0,3254
	Ç7			Ç9			Ç10			Ç12			Ç20			Ç21		
A1	0,0542	0,1085	0,1627	0,0652	0,1305	0,1957	0,0621	0,1243	0,1864	0,0929	0,1394	0,1859	0,0674	0,1348	0,2023	0,2945	0,3436	0,3927
A2	0,1627	0,2169	0,2712	0,0652	0,1305	0,1957	0,1243	0,1864	0,2485	0,0465	0,0929	0,1394	0,1348	0,2023	0,2697	0,3436	0,3927	0,4418
A3	0,3254	0,3796	0,4339	0,1305	0,1957	0,2609	0,1243	0,1864	0,2485	0,2788	0,3253	0,3718	0,2023	0,2697	0,3371	0,0982	0,1473	0,1964
A4	0,1627	0,2169	0,2712	0,3914	0,4566	0,5219	0,3107	0,3728	0,4350	0,3253	0,3718	0,4183	0,2023	0,2697	0,3371	0,0491	0,0982	0,1473
A5	0,2169	0,2712	0,3254	0,1305	0,1957	0,2609	0,2485	0,3107	0,3728	0,1859	0,2324	0,2788	0,2697	0,3371	0,4045	0,0982	0,1473	0,1964

Tablo 5.22. Gerçek değerlendirme matrisi

	T1			T7			E1			E2			E3			E18		
A1	0,0000	0,0002	0,0008	0,0001	0,0004	0,0011	0,0000	0,0002	0,0007	0,0001	0,0004	0,0012	0,0002	0,0006	0,0013	0,0006	0,0013	0,0024
A2	0,0000	0,0002	0,0008	0,0002	0,0005	0,0015	0,0000	0,0002	0,0006	0,0000	0,0002	0,0007	0,0005	0,0012	0,0023	0,0008	0,0016	0,0028
A3	0,0001	0,0004	0,0013	0,0001	0,0003	0,0010	0,0001	0,0003	0,0010	0,0001	0,0003	0,0009	0,0004	0,0010	0,0020	0,0005	0,0010	0,0020
A4	0,0000	0,0001	0,0005	0,0000	0,0001	0,0005	0,0001	0,0002	0,0009	0,0001	0,0003	0,0011	0,0002	0,0006	0,0013	0,0002	0,0005	0,0012
A5	0,0000	0,0002	0,0007	0,0001	0,0002	0,0007	0,0001	0,0002	0,0009	0,0001	0,0004	0,0012	0,0002	0,0006	0,0013	0,0003	0,0008	0,0016
	E19			G1			Ç1			Ç3			Ç4			Ç5		
A1	0,0001	0,0004	0,0011	0,0005	0,0013	0,0025	0,0006	0,0014	0,0024	0,0000	0,0001	0,0004	0,0036	0,0068	0,0102	0,0008	0,0017	0,0028
A2	0,0002	0,0006	0,0015	0,0024	0,0040	0,0059	0,0004	0,0010	0,0019	0,0000	0,0001	0,0004	0,0036	0,0068	0,0102	0,0023	0,0034	0,0046
A3	0,0002	0,0005	0,0013	0,0005	0,0013	0,0025	0,0008	0,0017	0,0029	0,0000	0,0001	0,0005	0,0107	0,0159	0,0205	0,0045	0,0059	0,0073
A4	0,0001	0,0003	0,0008	0,0005	0,0013	0,0025	0,0012	0,0024	0,0039	0,0000	0,0001	0,0008	0,0053	0,0091	0,0128	0,0023	0,0034	0,0046
A5	0,0001	0,0004	0,0011	0,0005	0,0013	0,0025	0,0010	0,0021	0,0034	0,0000	0,0001	0,0007	0,0053	0,0091	0,0128	0,0030	0,0042	0,0055
	Ç7			Ç9			Ç10			Ç12			Ç20			Ç21		
A1	0,0009	0,0019	0,0031	0,0009	0,0022	0,0036	0,0038	0,0097	0,0166	0,0000	0,0001	0,0003	0,0000	0,0001	0,0004	0,0000	0,0002	0,0007
A2	0,0026	0,0039	0,0052	0,0009	0,0022	0,0036	0,0075	0,0146	0,0221	0,0000	0,0000	0,0003	0,0000	0,0001	0,0005	0,0000	0,0002	0,0008
A3	0,0051	0,0068	0,0082	0,0019	0,0034	0,0048	0,0075	0,0146	0,0221	0,0000	0,0001	0,0007	0,0000	0,0001	0,0006	0,0000	0,0001	0,0004
A4	0,0026	0,0039	0,0052	0,0057	0,0078	0,0095	0,0188	0,0292	0,0386	0,0000	0,0001	0,0008	0,0000	0,0001	0,0006	0,0000	0,0000	0,0003
A5	0,0034	0,0049	0,0062	0,0019	0,0034	0,0048	0,0150	0,0243	0,0331	0,0000	0,0001	0,0005	0,0000	0,0001	0,0008	0,0000	0,0001	0,0004

Tablo 5.23. Toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin nihai sıralaması

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21	Qi	SIRA
A1	0,001	0,001	0,001	0,001	0,003	0,003	0,002	0,007	0,006	0,001	0,032	0,014	0,016	0,014	0,066	0,001	0,001	0,001	0,171	5,000
A2	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,003	0,002	0,004	0,006	0,001	0,032	0,012	0,014	0,014	0,061	0,001	0,001	0,001	0,159	4,000
A3	0,001	0,002	0,001	0,002	0,002	0,004	0,002	0,007	0,005	0,001	0,023	0,010	0,011	0,013	0,061	0,001	0,001	0,001	0,146	2,000
A4	0,001	0,002	0,001	0,001	0,003	0,004	0,002	0,007	0,005	0,001	0,030	0,012	0,014	0,009	0,047	0,001	0,001	0,001	0,141	1,000
A5	0,001	0,002	0,001	0,001	0,003	0,004	0,002	0,007	0,005	0,001	0,030	0,011	0,013	0,013	0,052	0,001	0,001	0,001	0,148	3,000

Tablo 5.24. İdeal ve ideal olmayan değerler

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21
ξ_{Ij}	0,10	0,90	0,80	0,70	0,20	0,70	0,20	0,10	0,80	0,10	0,80	0,80	0,80	0,80	0,70	0,10	0,10	0,90
ξ_{Nj}	0,80	0,10	0,30	0,20	0,70	0,10	0,70	0,70	0,20	0,60	0,20	0,10	0,10	0,10	0,10	0,90	0,60	0,10

Adım 3: Karar verme matrisindeki öğelerin ölçüt aralıklarına kopyalanması

$\tilde{f}_{A_i}(C_j)$ fonksiyon Eşitlik (4.39) kullanılarak hesaplanarak Tablo 5.25'te gösterilmiştir.

Adım 4: Normalleştirilmiş karar verme matrisi oluşturma

Normalize değerler Eşitlik (4.42) yoluyla kriterlerin tipine bağlı olarak hesaplanarak Tablo 5.26'da gösterilmiştir.

Adım 5: $\tilde{Q}(A_i)$ alternatiflerinin ağırlıklandırılmış bulanık kriter fonksiyonlarının hesaplanması ve alternatiflerin sıralanması

$\tilde{Q}(A_i)$ alternatiflerinin kriter fonksiyonları Eşitlik (4.45) uygulanarak hesaplanmıştır. Ele alınan alternatifler Eşitlik (4.46) kullanılarak durulaştırılmıştır. Durulaştırma sonucunda en büyük $Q(A_i)$ değerine sahip olan A4 alternatifi en iyi alternatif olarak seçilmiştir (Tablo 5.27-5.28).

Tablo 5.25. Ögelerin ölçüt aralıklarına kopyalanması

	T1				T7			E1			E2			E3			E18		
	min				max			max			max			min			max		
A1	4,57	3,86	3,14	3,50	4,13	4,75	2,00	3,00	4,00	4,00	5,00	6,00	6,00	5,00	4,00	3,50	4,33	5,17	
A2	4,57	3,86	3,14	4,75	5,38	6,00	1,00	2,00	3,00	1,00	2,00	3,00	3,00	2,00	1,00	4,33	5,17	6,00	
A3	2,43	1,71	1,00	2,88	3,50	4,13	4,00	5,00	6,00	2,00	3,00	4,00	4,00	3,00	2,00	2,67	3,50	4,33	
A4	6,00	5,29	4,57	1,00	1,63	2,25	3,00	4,00	5,00	3,00	4,00	5,00	6,00	5,00	4,00	1,00	1,83	2,67	
A5	5,29	4,57	3,86	1,63	2,25	2,88	3,00	4,00	5,00	4,00	5,00	6,00	6,00	5,00	4,00	1,83	2,67	3,50	
	E19				G1			Ç1			Ç3			Ç4			Ç5		
	min				min			max			min			max			max		
A1	5,00	4,00	3,00	6,00	5,17	4,33	1,83	2,67	3,50	6,00	5,00	4,00	1,00	1,83	2,67	1,00	1,71	2,43	
A2	3,00	2,00	1,00	2,67	1,83	1,00	1,00	1,83	2,67	6,00	5,00	4,00	1,00	1,83	2,67	2,43	3,14	3,86	
A3	4,00	3,00	2,00	6,00	5,17	4,33	2,67	3,50	4,33	5,00	4,00	3,00	4,33	5,17	6,00	4,57	5,29	6,00	
A4	6,00	5,00	4,00	6,00	5,17	4,33	4,33	5,17	6,00	3,00	2,00	1,00	1,83	2,67	3,50	2,43	3,14	3,86	
A5	5,00	4,00	3,00	6,00	5,17	4,33	3,50	4,33	5,17	4,00	3,00	2,00	1,83	2,67	3,50	3,14	3,86	4,57	
	Ç7				Ç9			Ç10			Ç12			Ç20			Ç21		
	max				max			max			min			min			max		
A1	1,00	1,71	2,43	1,00	1,71	2,43	1,00	1,83	2,67	5,38	4,75	4,13	6,00	5,00	4,00	4,13	4,75	5,38	
A2	2,43	3,14	3,86	1,00	1,71	2,43	1,83	2,67	3,50	6,00	5,38	4,75	5,00	4,00	3,00	4,75	5,38	6,00	
A3	4,57	5,29	6,00	1,71	2,43	3,14	1,83	2,67	3,50	2,88	2,25	1,63	4,00	3,00	2,00	1,63	2,25	2,88	
A4	2,43	3,14	3,86	4,57	5,29	6,00	4,33	5,17	6,00	2,25	1,63	1,00	4,00	3,00	2,00	1,00	1,63	2,25	
A5	3,14	3,86	4,57	1,71	2,43	3,14	3,50	4,33	5,17	4,13	3,50	2,88	3,00	2,00	1,00	1,63	2,25	2,88	

Tablo 5.26. Normalleştirilmiş karar verme matrisi

A	3,5																		
H	1,71																		
	T1				T7				E1			E2		E3			E18		
	min				max				max			max		min			max		
A1	0,188	0,222	0,273	0,500	0,589	0,679	0,286	0,429	0,571	0,571	0,714	0,857	0,143	0,171	0,214	0,500	0,619	0,738	
A2	0,188	0,222	0,273	0,679	0,768	0,857	0,143	0,286	0,429	0,143	0,286	0,429	0,286	0,429	0,857	0,619	0,738	0,857	
A3	0,353	0,500	0,857	0,411	0,500	0,589	0,571	0,714	0,857	0,286	0,429	0,571	0,214	0,286	0,429	0,381	0,500	0,619	
A4	0,143	0,162	0,188	0,143	0,232	0,321	0,429	0,571	0,714	0,429	0,571	0,714	0,143	0,171	0,214	0,143	0,262	0,381	
A5	0,162	0,188	0,222	0,232	0,321	0,411	0,429	0,571	0,714	0,571	0,714	0,857	0,143	0,171	0,214	0,262	0,381	0,500	
	E19				G1				Ç1			Ç3		Ç4			Ç5		
	min				min				max			min		max			max		
A1	0,171	0,214	0,286	0,143	0,166	0,198	0,262	0,381	0,500	0,143	0,171	0,214	0,143	0,262	0,381	0,143	0,245	0,347	
A2	0,286	0,429	0,857	0,321	0,468	0,857	0,143	0,262	0,381	0,143	0,171	0,214	0,143	0,262	0,381	0,347	0,449	0,551	
A3	0,214	0,286	0,429	0,143	0,166	0,198	0,381	0,500	0,619	0,171	0,214	0,286	0,619	0,738	0,857	0,653	0,755	0,857	
A4	0,143	0,171	0,214	0,143	0,166	0,198	0,619	0,738	0,857	0,286	0,429	0,857	0,262	0,381	0,500	0,347	0,449	0,551	
A5	0,171	0,214	0,286	0,143	0,166	0,198	0,500	0,619	0,738	0,214	0,286	0,429	0,262	0,381	0,500	0,449	0,551	0,653	
	Ç7				Ç9				Ç10			Ç12		Ç20			Ç21		
	max				max				max			min		min			max		
A1	0,143	0,245	0,347	0,143	0,245	0,347	0,143	0,262	0,381	0,159	0,180	0,208	0,143	0,171	0,214	0,589	0,679	0,768	
A2	0,347	0,449	0,551	0,143	0,245	0,347	0,262	0,381	0,500	0,143	0,159	0,180	0,171	0,214	0,286	0,679	0,768	0,857	
A3	0,653	0,755	0,857	0,245	0,347	0,449	0,262	0,381	0,500	0,298	0,381	0,527	0,214	0,286	0,429	0,232	0,321	0,411	
A4	0,347	0,449	0,551	0,653	0,755	0,857	0,619	0,738	0,857	0,381	0,527	0,857	0,214	0,286	0,429	0,143	0,232	0,321	
A5	0,449	0,551	0,653	0,245	0,347	0,449	0,500	0,619	0,738	0,208	0,245	0,298	0,286	0,429	0,857	0,232	0,321	0,411	

Tablo 5.27. Ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
w	0,0012	0,0043	0,0143	0,0028	0,0070	0,0168	0,0012	0,0042	0,0139	0,0022	0,0064	0,0171	0,0085	0,0160	0,0270	0,0127	0,0219	0,0333
A1	0,0002	0,0010	0,0039	0,0014	0,0041	0,0114	0,0003	0,0018	0,0079	0,0013	0,0046	0,0147	0,0012	0,0027	0,0058	0,0063	0,0135	0,0246
A2	0,0002	0,0010	0,0039	0,0019	0,0054	0,0144	0,0002	0,0012	0,0059	0,0003	0,0018	0,0073	0,0024	0,0068	0,0231	0,0079	0,0161	0,0286
A3	0,0004	0,0022	0,0123	0,0011	0,0035	0,0099	0,0007	0,0030	0,0119	0,0006	0,0028	0,0098	0,0018	0,0046	0,0116	0,0048	0,0109	0,0206
A4	0,0002	0,0007	0,0027	0,0004	0,0016	0,0054	0,0005	0,0024	0,0099	0,0009	0,0037	0,0122	0,0012	0,0027	0,0058	0,0018	0,0057	0,0127
A5	0,0002	0,0008	0,0032	0,0006	0,0022	0,0069	0,0005	0,0024	0,0099	0,0013	0,0046	0,0147	0,0012	0,0027	0,0058	0,0033	0,0083	0,0167
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
w	0,0039	0,0089	0,0188	0,0304	0,0427	0,0541	0,0211	0,0352	0,0496	0,0003	0,0019	0,0091	0,1557	0,1991	0,2244	0,0692	0,0779	0,0846
A1	0,0007	0,0019	0,0054	0,0043	0,0071	0,0107	0,0055	0,0134	0,0248	0,0000	0,0003	0,0020	0,0222	0,0521	0,0855	0,0099	0,0191	0,0294
A2	0,0011	0,0038	0,0161	0,0098	0,0200	0,0463	0,0030	0,0092	0,0189	0,0000	0,0003	0,0020	0,0222	0,0521	0,0855	0,0240	0,0350	0,0466
A3	0,0008	0,0026	0,0081	0,0043	0,0071	0,0107	0,0080	0,0176	0,0307	0,0001	0,0004	0,0026	0,0964	0,1469	0,1924	0,0452	0,0589	0,0726
A4	0,0006	0,0015	0,0040	0,0043	0,0071	0,0107	0,0131	0,0260	0,0425	0,0001	0,0008	0,0078	0,0408	0,0758	0,1122	0,0240	0,0350	0,0466
A5	0,0007	0,0019	0,0054	0,0043	0,0071	0,0107	0,0105	0,0218	0,0366	0,0001	0,0006	0,0039	0,0408	0,0758	0,1122	0,0311	0,0429	0,0553
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
w	0,0785	0,0895	0,0950	0,0725	0,0857	0,0912	0,3023	0,3910	0,4439	0,0003	0,0019	0,0091	0,0005	0,0022	0,0093	0,0004	0,0022	0,0094
A1	0,0112	0,0219	0,0330	0,0104	0,0210	0,0317	0,0432	0,1024	0,1691	0,0001	0,0004	0,0019	0,0001	0,0004	0,0020	0,0003	0,0015	0,0072
A2	0,0273	0,0402	0,0523	0,0104	0,0210	0,0317	0,0792	0,1490	0,2220	0,0000	0,0003	0,0016	0,0001	0,0005	0,0027	0,0003	0,0017	0,0081
A3	0,0513	0,0676	0,0814	0,0178	0,0297	0,0410	0,0792	0,1490	0,2220	0,0001	0,0007	0,0048	0,0001	0,0006	0,0040	0,0001	0,0007	0,0039
A4	0,0273	0,0402	0,0523	0,0474	0,0647	0,0782	0,1871	0,2886	0,3805	0,0001	0,0010	0,0078	0,0001	0,0006	0,0040	0,0001	0,0005	0,0030
A5	0,0353	0,0493	0,0620	0,0178	0,0297	0,0410	0,1512	0,2421	0,3277	0,0001	0,0005	0,0027	0,0001	0,0009	0,0080	0,0001	0,0007	0,0039

Tablo 5.28. B- RAFSI yöntemine göre sıralama

	$\tilde{Q}(A_i)$		Q(A)		Sıralama
A1	0,119	0,269	0,471	0,2778	5
A2	0,190	0,366	0,617	0,3782	4
A3	0,313	0,509	0,750	0,5163	2
A4	0,350	0,559	0,799	0,5640	1
A5	0,299	0,495	0,726	0,5006	3

5.4. Sonuçların Değerlendirilmesi

Kriterlerin belirlenmesi için şirkette rüzgar santrali konusunda çalışmakta olan mühendisler ve makine teknikeri ile görüşmeler yapılmıştır. Yapılan görüşmeler ve literatür taraması sonucunda çalışmada kullanılacak olan kriterler bkz. Tablo 5.1'deki gibi belirlenmiştir. Kriterler belirlendikten sonra kriter ağırlıklarının hesaplanması için dört karar vericinin dilsel ifadelerine başvurulmuş ve ağırlık değerleri B-SWARA yöntemi ile belirlenmiştir. Tüm karar vericiler için birinci sıraya “Ç10” kriteri yerleştirilmiştir. İkinci sırada tüm KV'ler için “Ç4” kriteri yer alırken üçüncü sıra itibariyle kriter sıralamalarında farklılıklar oluşmaya başlamıştır. Son sırada KV1 ve KV2 için “Ç12” kriteri yer alırken KV3 için “Ç3” kriteri ve K4 için “Ç21” kriteri yer almıştır. KV'ler aynı şirkette aynı alanda çalışmalarına rağmen vermiş oldukları kararlar öznel yargılarından, farklı bilgi birikimlerinden oluştuğu için sıralamalar farklılık göstermiştir. Kriter ağırlıklarının hesaplamasında daha iyi sonuçlar elde edebilmek ve mevcut belirsizliklerin ortadan kaldırılması için KV'ler kriterler arasındaki önem derecelerini belirlerken dilsel ifadeleri kullanmıştır.

Tüm karar vericiler “Ç10” kriterinin “Ç4” kriterine göre önem derecesini “ÇY” olarak belirlemiştir. KV1 ve KV4, “Ç4” kriterinin “Ç7” kriterine göre önem derecesini “ÇY” olarak belirlerken KV2, “Ç4” kriterinin “Ç5” kriterine göre önem derecesini “ÇY”, KV3 ise “Ç4” kriterinin “Ç9” kriterine göre önem derecesini “Y” olarak belirlemiştir. 17. ve 18. Sıralarda yer alan kriterler için KV'lerin önem derecesi karşılaştırmasına bakılacak olursa KV1 ve KV2, “Ç3” kriterinin “Ç12” kriterine göre önem derecesini “ÇD” olarak belirlerken KV3, “Ç21” kriterinin “Ç3” kriterine göre önem derecesini “ÇD”, KV4 ise “Ç12” kriterinin “Ç21” kriterine göre önem derecesini

“ÇD” olarak belirlemiştir. KV’lerin sözel performans değerleri bkz. Tablo 5.2 aracılığıyla bulanık sayılara çevrilmiştir.

Kriterlere ait önem dereceleri belirlendikten sonra her bir KV için katsayı k_j , önem vektörü q_j ve değerlendirme ölçütlerinin göreceli ağırlıkları w_j hesaplanmıştır. En önemli kriterlerin k_j ve q_j değerleri 1 olarak esas alınmış ve tüm kriterler için gerekli işlemler yapılarak w_j değerleri hesaplanmıştır.

- KV1 için en yüksek kriter ağırlığına sahip kriter [0,3022 0,3951 0,4478] değer aralığı ile “Ç10” kriteri, en düşük kriter ağırlığına sahip kriter ise [0,0003 0,0017 0,0078] değer aralığı ile “Ç12” kriteri olarak belirlenmiştir.
- KV2 için en yüksek kriter ağırlığına sahip kriter [0,2951 0,3787 0,4325] değer aralığı ile “Ç10” kriteri, en düşük kriter ağırlığına sahip kriter ise [0,0004 0,0027 0,0124] değer aralığı ile “Ç12” kriteri olarak belirlenmiştir.
- KV3 için en yüksek kriter ağırlığına sahip kriter [0,3280 0,3951 0,4478] değer aralığı ile “Ç10” kriteri, en düşük kriter ağırlığına sahip kriter ise [0,0002 0,0013 0,0069] değer aralığı ile “Ç3” ve “Ç21” kriteri olarak belirlenmiştir.
- KV4 için en yüksek kriter ağırlığına sahip kriter [0,4478 0,2840 0,3951] değer aralığı ile “Ç10” kriteri, en düşük kriter ağırlığına sahip kriter ise [0,0003 0,0020 0,0095] değer aralığı ile “Ç21” kriteri olarak belirlenmiştir.

Yukarıda yapılan karşılaştırmaya göre tüm karar vericilere göre en yüksek kriter ağırlığına sahip olan kriter aynı olurken en düşük kriter ağırlığına sahip olan kriter farklılık göstermiştir. KV1 ve KV2 için en düşük kriter ağırlığına sahip olan kriter aynı olurken bu durum KV3 ve KV4 için farklılık göstermiştir. Karar vericilerin elde edilen kriter ağırlıklarının geometrik ortalaması alınarak ortalama w_j değerleri hesaplanmıştır. Hesaplama sonucunda en yüksek kriter ağırlığına sahip olan kriter [0,3019 0,3910 0,4439] değer aralığı ile “Ç10” kriteri, en düşük kriter ağırlığına sahip kriter ise [0,0003 0,0019 0,0089] değer aralığı ile “Ç12” kriteri olarak belirlenmiştir. B-SWARA yöntemi ile hesaplanan kriter ağırlıkları alternatiflerin sıralamasında kullanılmıştır.

Kriter ağırlıklarının hesaplanmasında görev alan mühendis olan karar vericilerden biri bkz. Tablo 5.8’de belirtilen dilsel ifadeleri kullanarak alternatifleri sıralamıştır. Karar verici, “Eğim (T1)” kriteri için “A1” alternatifini “BD” olarak belirlenmişken, “A2” alternatifini “BD” olarak, “A3” alternatifini “H” olarak, “A4” alternatifini “ÇD” olarak ve “A5” alternatifini “D” olarak; “Göçmen Kuşların Geçiş Alanı (Ç4)” kriteri için “A1” alternatifini “ÇD” olarak belirlenmişken, “A2” alternatifini “BD” olarak, “A3” alternatifini “H” olarak, “A4” alternatifini “BD” olarak ve “A5” alternatifini “O” olarak ifade etmiştir. Dilsel ifadeler daha sonra sözel performans değerlerine çevrilmiş ve alternatifleri sıralamak için kullanılacak olan B-COPRAS, B-ARAS, B-MAIRCA ve B-RAFSI yöntemlerinin işlem adımlarında kullanılmış ve bu yöntemler ilgili problem için tek tek uygulanmıştır.

- Alternatiflerin değerlendirilmesinde ilk olarak B-COPRAS yöntemi uygulanmıştır. B-COPRAS yönteminde alternatiflerin fayda derecesinin belirlenmesi sonucunda “A4” alternatifi en iyi alternatif olarak belirlenirken “A1” alternatifi ise en kötü alternatif olarak belirlenmiştir.
- İkinci yöntem olan B-ARAS yönteminde sözel performans değerleri belirlendikten sonra ilgili kriterleri en iyi karşılayan, en iyi alternatifin alması beklenen değerlerin gösterildiği bir ideal değer satırı eklenir. Alternatiflerin fayda derecesinin belirlenmesi sonucunda en büyük K_i değerini alan “A4” alternatifi en iyi alternatif olarak belirlenirken en düşük K_i değerini alan “A2” alternatifi ise en kötü alternatif olarak belirlenmiştir.
- Bir diğer yöntem olan B-MAIRCA yöntemi en düşük boşluk değerine sahip olan alternatifi aramaktadır. Bu yöntemde karar vericiler alternatifleri sanki herhangi birinin eşit görünme olasılığına sahip olabileceğini algılar, buna göre belirli bir alternatifin seçilmesine göre tüm alternatifler eşittir. En düşük boşluk değerine sahip olan “A4” alternatifi en iyi alternatif olarak belirlenirken en yüksek boşluk değerine sahip “A1” alternatifi ise en kötü alternatif olarak belirlenmiştir.
- En son uygulanan B-RAFSI yönteminde ele alınan alternatifler, bulanık kriter fonksiyonu $\tilde{Q}(A_i)$ durulaştırıldıktan sonra en büyük $Q(A_i)$ değerine sahip olan alternatif en iyi alternatif olarak seçilir. En büyük $Q(A_i)$ değerine sahip olan

“A4” alternatifi en iyi alternatif olarak belirlenirken en yüksek boşluk değerine sahip “A1” alternatifi ise en kötü alternatif olarak belirlenmiştir.

Tüm bu yöntemlerin uygulaması sonucunda elde edilen sonuçlara göre “A4” alternatifi şirket için en iyi alternatif olarak belirlenmiştir. Diğer alternatiflerin sıralaması Tablo 5.29’da görüldüğü üzere farklılık göstermiştir.

Tablo 5.29. Yöntemlere göre alternatiflere ait sıralama

	Sıralama			
	B-COPRAS	B-ARAS	B-MAIRCA	B-RAFSI
A1	5	2	5	5
A2	4	5	4	4
A3	3	4	2	2
A4	1	1	1	1
A5	2	3	3	3

6. DUYARLILIK ANALİZİ

6.1. SWARA yöntemi ile kriter ağırlıklarının karşılaştırılması

Kriter ağırlıklarının hesaplama sonuçlarının tutarlılığının kontrol edilmesi için karar verici kararları SWARA yöntemi ile tekrar ele alınmıştır. Karar vericilere göre kriterlerin sıralama sonuçları Tablo 6.1’de gösterildiği gibidir. Tabloya göre, karar vericiler için en önemli kriterin “Ç10 – Askeri Alanlar” kriteri olduğu görülmektedir.

Tablo 6.1: SWARA yöntemine göre karar vericilere göre kriterlerin sıralanması

Kod	Kriter	KV1	KV2	KV3	KV4
T1	Eğitim	13	14	14	13
T7	Lisans Gücü	11	12	10	11
E1	Ana ulaşım yakınlık	14	13	12	14
E2	İletim hatlarına yakınlık	12	11	13	12
E3	Proje maliyeti	9	9	9	8
E18	Enerji üretimi	8	8	7	9
E19	Geri ödeme periyodu	10	10	11	10
G1	Terör	6	6	6	6
Ç1	Rüzgar hızı	7	7	8	7
Ç3	Gürültü	17	17	18	16
Ç4	Göçmen kuşların geçiş alanı	2	2	2	2
Ç5	Arkeolojik alana uzaklık	4	3	5	4
Ç7	Koruma havzası	3	5	4	3
Ç9	Havaalanı	5	4	3	5
Ç10	Askeri alanlar	1	1	1	1
Ç12	Görsel etki	18	18	16	17
Ç20	Rüzgar hızında dalgalanma	15	16	15	15
Ç21	Halkın kabulü	16	15	17	18

Adım 2, 3, 4 ve 5: Önem düzeylerinin belirlenmesi, katsayı k_j 'nin belirlenmesi, önem vektörü q_j 'nin hesaplanması ve değerlendirme ölçütlerinin göreceli ağırlıkları w_j 'nin hesaplanması

Tablo 6.1'te yer alan kriterler, en önemli olanı ilk sırada olmak üzere, Tablo 6.2'deki gibi sıralanmış, ikinci kriterden başlayarak her bir kriter için göreceli önem düzeyleri (s_j) karar vericiler tarafından ayrı ayrı belirlenmiştir. Daha sonra s_j değerleri yardımıyla Eşitlik (4.8) kullanılarak katsayı k_j değerlerine ulaşılmıştır. Ardından Eşitlik (4.9) kullanılarak her bir kritere ait önem vektör q_j değerleri hesaplanmıştır. Son olarak, kriterlere ait ağırlıklar w_j Eşitlik (4.10) ile hesaplanmıştır. Karar vericilere ait her bir kriter için hesaplanan k_j , q_j ve w_j değerleri Tablo 6.2'de gösterilmektedir.

Her bir karar verici için j . kriterin önem düzeyi w_j belirlendikten sonra j . kriter için tüm karar vericilerin önem düzeylerinin geometrik ortalaması hesaplanarak Tablo 6.3'teki kriterlere ait ağırlıklar hesaplanmıştır. Yapılan çalışma sonucu en önemli kriterin 0.0894 değeriyle "Ç10- Askeri Alanlar" kriteri olduğu sonucuna varılmıştır.

B-SWARA yöntemi ile elde edilen değerler ile SWARA yöntemi ile elde edilen değerler Tablo 6.4'te verilmiştir. Her iki yöntemde de en önemli kriter "Ç10- Askeri Alanlar" kriteri olmuştur. Genel olarak bakıldığında birçok kriterin önem sırası aynı çıkmış, bazı değerlerin sırası değişmiştir. Karar vericilerin nitel ifadeleri kullanıldığı için bu tür küçük değişikliklerin olması kabul edilebilirdir. Bu durumda mevcut çözüm oldukça tutarlı ve sağlamdır.

Tablo 6.2: SWARA yöntemi ile karar vericilere ait kriter ağırlıklarını hesaplama

KV1						KV2					
Sıra	Kriter	s_j	k_j	q_j	w_j	Sıra	Kriter	s_j	k_j	q_j	w_j
1	Ç10	-	1,00	1,0000	0,4717	1	Ç10	-	1,00	1,0000	0,4119
2	Ç4	1,00	2,00	0,5000	0,2359	2	Ç4	1,00	2,00	0,5000	0,2059
3	Ç7	0,75	2,67	0,1875	0,0884	3	Ç5	0,95	1,95	0,2564	0,1056
4	Ç5	0,40	1,40	0,1339	0,0632	4	Ç9	0,30	1,30	0,1972	0,0812
5	Ç9	0,30	1,30	0,1030	0,0486	5	Ç7	0,25	1,25	0,1578	0,0650
6	G1	0,65	1,65	0,0624	0,0295	6	G1	0,60	1,60	0,0986	0,0406
7	Ç1	0,30	1,30	0,0480	0,0227	7	Ç1	0,30	1,30	0,0759	0,0312
8	E18	0,80	1,80	0,0267	0,0126	8	E18	0,75	1,75	0,0433	0,0179
9	E3	0,50	1,50	0,0178	0,0084	9	E3	0,45	1,45	0,0299	0,0123
10	E19	0,50	1,50	0,0119	0,0056	10	E19	0,50	1,50	0,0199	0,0082
11	T7	0,40	1,40	0,0085	0,0040	11	E2	0,35	1,35	0,0148	0,0061
12	E2	0,30	1,30	0,0065	0,0031	12	T7	0,65	1,65	0,0089	0,0037
13	T1	0,45	1,45	0,0045	0,0021	13	E1	0,30	1,30	0,0069	0,0028
14	E1	0,35	1,35	0,0033	0,0016	14	T1	0,20	1,20	0,0057	0,0024
15	Ç20	0,70	1,70	0,0020	0,0009	15	Ç21	0,30	1,30	0,0044	0,0018
16	Ç21	0,30	1,30	0,0015	0,0007	16	Ç20	0,35	1,35	0,0033	0,0013
17	Ç3	0,20	1,20	0,0013	0,0006	17	Ç3	0,25	1,25	0,0026	0,0011
18	Ç12	0,10	1,10	0,0011	0,0005	18	Ç12	0,15	1,15	0,0023	0,0009

KV3						KV4					
Sıra	Kriter	s_j	k_j	q_j	w_j	Sıra	Kriter	s_j	k_j	q_j	w_j
1	Ç10	-	1,00	1,0000	0,4157	1	Ç10	-	1,00	1,0000	0,4041
2	Ç4	1,00	2,00	0,5000	0,2359	2	Ç4	1,00	2,00	0,5000	0,2020
3	Ç9	0,70	1,70	0,2941	0,1387	3	Ç7	0,70	1,70	0,2941	0,1189
4	Ç7	0,50	1,50	0,1961	0,0925	4	Ç5	0,45	1,45	0,2028	0,0820
5	Ç5	0,40	1,40	0,1401	0,0661	5	Ç9	0,30	1,30	0,1560	0,0631
6	G1	0,60	1,60	0,0875	0,0413	6	G1	0,55	1,55	0,1007	0,0407
7	E18	0,30	1,30	0,0673	0,0318	7	Ç1	0,30	1,30	0,0774	0,0313
8	Ç1	0,80	1,80	0,0374	0,0176	8	E3	0,70	1,70	0,0455	0,0184
9	E3	0,50	1,50	0,0249	0,0118	9	E18	0,50	1,50	0,0304	0,0123
10	T7	0,40	1,40	0,0178	0,0084	10	E19	0,50	1,50	0,0202	0,0082
11	E19	0,50	1,50	0,0119	0,0056	11	T7	0,45	1,45	0,0140	0,0056
12	E1	0,35	1,35	0,0088	0,0041	12	E2	0,30	1,30	0,0107	0,0043
13	E2	0,30	1,30	0,0068	0,0032	13	T1	0,40	1,40	0,0077	0,0031
14	T1	0,40	1,40	0,0048	0,0023	14	E1	0,40	1,40	0,0055	0,0022
15	Ç20	0,65	1,65	0,0029	0,0014	15	Ç20	0,75	1,75	0,0031	0,0013
16	Ç12	0,40	1,40	0,0021	0,0010	16	Ç3	0,30	1,30	0,0024	0,0010
17	Ç21	0,20	1,20	0,0017	0,0008	17	Ç12	0,10	1,10	0,0022	0,0009
18	Ç3	0,20	1,20	0,0015	0,0007	18	Ç21	0,20	1,20	0,0018	0,0007

Tablo 6.3: SWARA yöntemine göre kriterlere ait sıralama

	w_{j1}	w_{j2}	w_{j3}	w_{j4}	w	Sıralama
T1	0,2359	0,0024	0,0023	0,0031	0,0079	7
T7	0,4717	0,0037	0,0084	0,0056	0,0169	3
E1	0,0126	0,0028	0,0041	0,0022	0,0043	14
E2	0,0486	0,0061	0,0032	0,0043	0,0080	12
E3	0,0632	0,0123	0,0118	0,0184	0,0203	9
E18	0,0227	0,0179	0,0318	0,0123	0,0199	11
E19	0,0295	0,0082	0,0056	0,0082	0,0103	13
G1	0,0884	0,0406	0,0413	0,0407	0,0496	8
Ç1	0,0084	0,0312	0,0176	0,0313	0,0195	10
Ç3	0,0056	0,0011	0,0007	0,0010	0,0014	15
Ç4	0,0040	0,2059	0,2359	0,2020	0,0791	2
Ç5	0,0031	0,1056	0,0661	0,0820	0,0364	6
Ç7	0,0021	0,0650	0,0925	0,1189	0,0351	5
Ç9	0,0016	0,0812	0,1387	0,0631	0,0325	4
Ç10	0,0009	0,4119	0,4157	0,4041	0,0894	1
Ç12	0,0007	0,0009	0,0010	0,0009	0,0009	18
Ç20	0,0006	0,0013	0,0014	0,0013	0,0011	16
Ç21	0,0005	0,0018	0,0008	0,0007	0,0009	17

Tablo 6.4: Ağırlık değerlerinin karşılaştırılması

	<i>B- SWARA</i> w_j	Sıralama	<i>SWARA</i> w_j	Sıralama
T1	0,0041	13	0,0079	7
T7	0,0067	11	0,0169	3
E1	0,0041	14	0,0043	14
E2	0,0060	12	0,0080	12
E3	0,0148	9	0,0203	9
E18	0,0203	8	0,0199	11
E19	0,0084	10	0,0103	13
G1	0,0409	6	0,0496	8
Ç1	0,0311	7	0,0195	10
Ç3	0,0018	17	0,0014	15
Ç4	0,1908	2	0,0791	2
Ç5	0,0756	5	0,0364	6
Ç7	0,0862	3	0,0351	5
Ç9	0,0814	4	0,0325	4
Ç10	0,3742	1	0,0894	1
Ç12	0,0017	18	0,0009	18
Ç20	0,0021	16	0,0011	16
Ç21	0,0019	15	0,0009	17

Rüzgar santrali yer seçimi probleminde kriter ağırlıklarının SWARA yöntemi ile tekrar ele alınması sonucu en önemli kriterin “Ç10- Askeri Alanlar” kriteri olduğu sonucuna varılmıştır. Bu durum mevcut çözümün oldukça tutarlı ve sağlam olduğunu göstermektedir.

6.2. B-AHP Yöntemi ile alternatif sıralanması ve diğer yöntemler ile sıralamaların karşılaştırılması

Çalışmada elde edilen sonuçların doğruluğunun kontrolünü sağlamak amacıyla rüzgar santrali yer seçimi problemlerinde en sık kullanılan yöntemlerden biri olan B-AHP yöntemi ile problem tekrar ele alınmıştır. B-AHP yönteminde kullanılan bulanık ölçek ve bu ölçek ile elde edilen sonuçlar Tablo 6.5-6.20’deki gibidir.

Tablo 6.5: B-AHP yönteminde kullanılan bulanık ölçek

	BULANIK ÖLÇEK			KARŞILIK ÖLÇEK		
	1,000	2,000	3,000	1,000	2,000	3,000
EŞİT ÖNEM	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
	1,000	2,000	3,000	0,333	0,500	1,000
BİRAZ DAHA FAZLA ÖNEMLİ	2,000	3,000	4,000	0,250	0,333	0,500
	3,000	4,000	5,000	0,200	0,250	0,333
KUVVETLİ	4,000	5,000	6,000	0,167	0,200	0,250
DERECEDE ÖNEMLİ	5,000	6,000	7,000	0,143	0,167	0,200
ÇOK KUVVETLİ	6,000	7,000	8,000	0,125	0,143	0,167
DERECEDE ÖNEMLİ	7,000	8,000	9,000	0,111	0,125	0,143
TAMAMIYLA ÖNEMLİ	8,000	9,000	9,000	0,111	0,111	0,125

Kaynak: Karabıçak ve diğ. 2020.

B-AHP yöntemiyle elde edilen alternatif sıralamasında Tablo 6.21’de görüldüğü gibi “A4” alternatifi en iyi alternatif olarak seçilmiştir, diğer alternatif sıralamaları kriter ağırlıklarının sıfır olmasından dolayı ikinci sırada gösterilmiştir. Diğer yöntemlerle elde edilen sonuç ile B-AHP yöntemi ile elde edilen en iyi alternatif “A4” olarak belirlenmiştir (Tablo 6.22). Bu durum mevcut çözümün oldukça tutarlı ve sağlam olduğunu göstermektedir (Şekil 6.1).

Tablo 6.6: Kriterlerinin bulanık ikili karşılaştırma matrisi

	TEKNİK			EKONOMİK			GÜVENLİK			ÇEVRESEL		
TEKNİK	1,0000	1,0000	1,0000	0,2500	0,3300	0,5000	0,2500	0,3300	0,5000	6,0000	7,0000	8,0000
EKONOMİK	2,0000	3,0000	4,0000	1,0000	1,0000	1,0000	2,0000	3,0000	4,0000	8,0000	9,0000	9,0000
GÜVENLİK	2,0000	3,0000	4,0000	0,2500	0,3333	0,5000	1,0000	1,0000	1,0000	8,0000	9,0000	9,0000
ÇEVRESEL	0,1250	0,1429	0,1667	0,1111	0,1111	0,1250	0,1111	0,1111	0,1250	1,000	1,000	1,000

Tablo 6.7: Kriterlere ilişkin l, m, u ve S değerleri

	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
	7,5000	8,6600	10,0000	13,0000	16,0000	18,0000	11,2500	13,3333	14,5000	1,3472	1,3651	1,4167

	l	m	u
Σ	33,097	39,358	43,917
$\frac{1}{\Sigma}$	0,0228	0,0254	0,0302

	S_t	S_e	S_g	$S_ç$								
	0,1708	0,2200	0,3021	0,2960	0,4065	0,5439	0,2562	0,3388	0,4381	0,0307	0,0347	0,0428

Tablo 6.8: Chang yöntemine göre ikili karşılaştırma olasılıklarının bulunması, normalize ağırlık matrisinin oluşturulması ve kriterlerin önem düzeyi

CHANG	Olasılık	Karşılanan olasılık		min. değer	w	
1. durum	$V(St \geq Se)$	$ME \geq MT$	1	d1(T)	0,000	0,000
2. durum	$V(St \geq Sg)$	$MG \geq MT$	1	d1(E)	0,000	0,000
3. durum	$V(St \geq Sç)$	$LT \geq UÇ$	0	d1(G)	0,000	0,000
4. durum	$V(Se \geq St)$	Aksi durumda	0,032	d1(Ç)	1,000	1,000
5. durum	$V(Se \geq Sg)$	Aksi durumda	0,677	Toplam	1,00	
6. durum	$V(Se \geq Sç)$	$LE \geq UÇ$	0			
7. durum	$V(Sg \geq St)$	Aksi durumda	0,279			
8. durum	$V(Sg \geq Se)$	$ME \geq MG$	1			
9. durum	$V(Sg \geq Sç)$	$LG \geq UÇ$	0			
10. durum	$V(Sç \geq St)$	$MT \geq MÇ$	1			
11. durum	$V(Sç \geq Se)$	$ME \geq MÇ$	1			
12. durum	$V(Sç \geq Sg)$	$MG \geq MÇ$	1			

Tablo 6.9: Teknik kriteri açısından alternatifler için bulanık değerlendirme matrisi

	A1			A2			A3			A4			A5		
A1	1,0000	1,0000	1,0000	4,0000	5,0000	6,0000	4,0000	5,0000	6,0000	3,0000	4,0000	5,0000	2,0000	3,0000	4,0000
A2	0,1667	0,2000	0,2500	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	2,0000	3,0000	4,0000	5,0000	6,0000	3,0000	4,0000	5,0000
A3	0,1667	0,2000	0,2500	0,3333	0,5000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	4,0000	5,0000	6,0000	3,0000	4,0000	5,0000
A4	0,2000	0,2500	0,3333	0,1667	0,2000	0,2500	0,1667	0,2000	0,2500	1,0000	1,0000	1,0000	0,2500	0,3333	0,5000
A5	0,2500	0,3333	0,5000	0,2000	0,2500	0,3333	0,2000	0,2500	0,3333	2,0000	3,0000	4,0000	1,0000	1,0000	1,0000

Tablo 6.10: Teknik kriterine ilişkin *l, m, u ve S* değerleri

	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	
	14,0000	18,0000	22,0000	9,1667	12,2000	15,2500	8,5000	10,7000	13,2500	1,7833	1,9833	2,3333	3,6500	4,8333	6,1667	
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>													
Σ	37,100	47,717	59,000													
$\frac{1}{\Sigma}$	0,0169	0,0210	0,0270													
	<i>Sa1</i>			<i>Sa2</i>			<i>Sa3</i>			<i>Sa4</i>			<i>Sa5</i>			
	0,2373	0,3772	0,5930	0,1554	0,2557	0,4111	0,1441	0,2242	0,3571	0,0302	0,0416	0,0629	0,0619	0,1013	0,1662	

Tablo 6.11: Chang yönteminde teknik kritere göre ikili karşılaştırma olasılıklarının bulunması, normalize ağırlık matrisinin oluşturulması ve alternatiflerin önem düzeyi

CHANG	Olasılık	Karşılanan olasılık		min. değer	w
1	V(SA1>=SA2)	Aksi durumda	0,588	d1(A1)	0,000
2	V(SA1>=SA3)	Aksi durumda	0,439	d1(A2)	0,000
3	V(SA1>=SA4)	LA1>=UA4	0	d1(A3)	0,000
4	V(SA1>=SA5)	LA1>=UA5	0	d1(A4)	1,000
5	V(SA2>=SA1)	MA1>=MA2	1	d1(A5)	0,017
6	V(SA2>=SA3)	Aksi durumda	0,865	Toplam	1,017
7	V(SA2>=SA4)	LA2>=UA4	0		
8	V(SA2>=SA5)	Aksi durumda	0,066		
9	V(SA3>=SA1)	MA1>=MA3	1		
10	V(SA3>=SA2)	MA2>=MA3	1		
11	V(SA3>=SA4)	LA3>=UA4	0		
12	V(SA3>=SA5)	Aksi durumda	0,153		
13	V(SA4>=SA1)	MA1>=MA4	1		
14	V(SA4>=SA2)	MA1>=MA4	1		
15	V(SA4>=SA3)	MA3>=MA4	1		
16	V(SA4>=SA5)	MA5>=MA4	1		
17	V(SA5>=SA1)	MA1>=MA5	1		
18	V(SA5>=SA2)	MA2>=MA5	1		
19	V(SA5>=SA3)	MA3>=MA5	1		
20	V(SA5>=SA4)	LA5>=UA4	0,017		

Tablo 6.12: Ekonomik kriteri açısından alternatifler için bulanık değerlendirme matrisi

	A1			A2			A3			A4			A5		
A1	1,0000	1,0000	1,0000	0,2000	0,2500	0,3333	0,2000	0,2500	0,3333	3,0000	4,0000	5,0000	2,0000	3,0000	4,0000
A2	3,0000	4,0000	5,0000	1,0000	1,0000	1,0000	2,0000	3,0000	4,0000	4,0000	5,0000	6,0000	3,0000	4,0000	5,0000
A3	3,0000	4,0000	5,0000	0,2500	0,3333	0,5000	1,0000	1,0000	1,0000	4,0000	5,0000	6,0000	3,0000	4,0000	5,0000
A4	0,2000	0,2500	0,3333	0,1667	0,2000	0,2500	0,1667	0,2000	0,2500	1,0000	1,0000	1,0000	0,2500	0,3333	0,5000
A5	0,2500	0,3333	0,5000	0,2000	0,2500	0,3333	0,2000	0,2500	0,3333	2,0000	3,0000	4,0000	1,0000	1,0000	1,0000

Tablo 6.13: Ekonomik kriterine ilişkin *l, m, u ve S* değerleri

<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
6,4000	8,5000	10,6667	13,0000	17,0000	21,0000	11,2500	14,3333	17,5000	1,7833	1,9833	2,3333	3,6500	4,8333	6,1667

	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
\sum	36,083	46,650	57,667
$\frac{1}{\sum}$	0,0173	0,0214	0,0277

<i>Sa1</i>			<i>Sa2</i>			<i>Sa3</i>			<i>Sa4</i>			<i>Sa5</i>		
0,1110	0,1822	0,2956	0,2254	0,3644	0,5820	0,1951	0,3073	0,4850	0,0309	0,0425	0,0647	0,0633	0,1036	0,1709

Tablo 6.14: Chang yönteminde ekonomik kritere göre ikili karşılaştırma olasılıklarının bulunması, normalize ağırlık matrisinin oluşturulması ve alternatiflerin önem düzeyi

CHANG	Olasılık	Karşılanan olasılık		min. değer	w	
1	V(SA1>=SA2)	MA2>=MA1	1	d1(A1)	0,000	0,000
2	V(SA1>=SA3)	MA3>=MA1	1	d1(A2)	0,000	0,000
3	V(SA1>=SA4)	LA1>=UA4	0	d1(A3)	0,000	0,000
4	V(SA1>=SA5)	Aksi durumda	0,433	d1(A4)	1,000	0,979
5	V(SA2>=SA1)	LA2>=UA1	0	d1(A5)	0,022	0,021
6	V(SA2>=SA3)	Aksi durumda	0,820	Toplam	1,022	
7	V(SA2>=SA4)	LA2>=UA4	0			
8	V(SA2>=SA5)	LA2>=UA5	0			
9	V(SA3>=SA1)	LA3>=UA1	0,446			
10	V(SA3>=SA2)	MA2>=MA3	1			
11	V(SA3>=SA4)	LA3>=UA4	0			
12	V(SA3>=SA5)	LA3>=UA5	0			
13	V(SA4>=SA1)	MA1>=MA4	1			
14	V(SA4>=SA2)	MA1>=MA4	1			
15	V(SA4>=SA3)	MA1>=MA4	1			
16	V(SA4>=SA5)	MA1>=MA4	1			
17	V(SA5>=SA1)	MA1>=MA5	1			
18	V(SA5>=SA2)	MA2>=MA5	1			
19	V(SA5>=SA3)	MA3>=MA5	1			
20	V(SA5>=SA4)	Aksi durumda	0,022			

Tablo 6.15: Güvenlik kriteri açısından alternatifler için bulanık değerlendirme matrisi

	A1			A2			A3			A4			A5		
A1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	2,0000	3,0000	1,0000	2,0000	3,0000	1,0000	2,0000	3,0000	1,0000	2,0000	3,0000
A2	0,3333	0,5000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	2,0000	3,0000	4,0000	2,0000	3,0000	4,0000	2,0000	3,0000	4,0000
A3	0,3333	0,5000	1,0000	0,2500	0,3333	0,5000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	2,0000	3,0000	1,0000	2,0000	3,0000
A4	0,3333	0,5000	1,0000	0,2500	0,3333	0,5000	0,3333	0,5000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,3333	0,5000	1,0000
A5	0,3333	0,5000	1,0000	0,2500	0,3333	0,5000	0,3333	0,5000	1,0000	1,0000	1,0000	2,0000	3,0000	1,0000	1,0000

Tablo 6.16: Güvenlik kriterine ilişkin l, m, u ve S değerleri

	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u	l	m	u
	5,0000	9,0000	13,0000	7,3333	10,5000	14,0000	3,5833	5,8333	8,5000	2,2500	2,8333	4,5000	2,9167	4,3333	6,5000
	l	m	u												
Σ	21,083	32,500	46,500												
$\frac{1}{\Sigma}$	0,0215	0,0308	0,0474												
	Sa1			Sa2			Sa3			Sa4			Sa5		
	0,1075	0,2769	0,6166	0,1577	0,3231	0,6640	0,0771	0,1795	0,4032	0,0484	0,0872	0,2134	0,0627	0,1333	0,3083

Tablo 6.17: Chang yönteminde güvenlik kriterine göre ikili karşılaştırma olasılıklarının bulunması, normalize ağırlık matrisinin oluşturulması ve alternatiflerin önem düzeyi

CHANG	Olasılık	Karşılanan olasılık		min. değer	w	
1	V(SA1>=SA2)	MA2>=MA1	1	d1(A1)	0,358	0,123
2	V(SA1>=SA3)	MA3>=MA1	1	d1(A2)	0,191	0,066
3	V(SA1>=SA4)	Aksi durumda	0,358	d1(A3)	0,596	0,205
4	V(SA1>=SA5)	Aksi durumda	0,583	d1(A4)	1,000	0,343
5	V(SA2>=SA1)	MA1>=MA2	1	d1(A5)	0,766	0,263
6	V(SA2>=SA3)	Aksi durumda	0,631	Toplam	2,911	
7	V(SA2>=SA4)	LA2>=UA4	0			
8	V(SA2>=SA5)	LA2>=UA5	0			
9	V(SA3>=SA1)	MA1>=MA3	1			
10	V(SA3>=SA2)	MA2>=MA3	1			
11	V(SA3>=SA4)	LA3>=UA4	0,596			
12	V(SA3>=SA5)	MA5>=MA3	1			
13	V(SA4>=SA1)	MA1>=MA4	1			
14	V(SA4>=SA2)	MA1>=MA4	1			
15	V(SA4>=SA3)	MA1>=MA4	1			
16	V(SA4>=SA5)	MA1>=MA4	1			
17	V(SA5>=SA1)	MA1>=MA5	1			
18	V(SA5>=SA2)	MA2>=MA5	1			
19	V(SA5>=SA3)	MA3>=MA5	1			
20	V(SA5>=SA4)	Aksi durumda	0,766			

Tablo 6.18: Çevresel kriteri açısından alternatifler için bulanık değerlendirme matrisi

	A1			A2			A3			A4			A5		
A1	1,0000	1,0000	1,0000	2,0000	3,0000	4,0000	6,0000	7,0000	8,0000	5,0000	6,0000	7,0000	4,0000	5,0000	6,0000
A2	0,2500	0,3333	0,5000	1,0000	1,0000	1,0000	4,0000	5,0000	6,0000	4,0000	5,0000	6,0000	2,0000	3,0000	4,0000
A3	0,1250	0,1429	0,1667	0,1667	0,2000	0,2500	1,0000	1,0000	1,0000	2,0000	3,0000	4,0000	0,2500	0,3333	0,5000
A4	0,1429	0,1667	0,2000	0,1667	0,2000	0,2500	0,2500	0,3333	0,5000	1,0000	1,0000	1,0000	0,2000	0,2500	0,3333
A5	0,1667	0,2000	0,2500	0,2500	0,3333	0,5000	2,0000	3,0000	4,0000	3,0000	4,0000	5,0000	1,0000	1,0000	1,0000

Tablo 6.19: Çevresel kriterine ilişkin *l, m, u ve S* değerleri

	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>
	18,0000	22,0000	26,0000	11,2500	14,3333	17,5000	3,5417	4,6762	5,9167	1,7595	1,9500	2,2833	6,4167	8,5333	10,7500
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>												
Σ	40,968	51,493	62,450												
$\frac{1}{\Sigma}$	0,0160	0,0194	0,0244												
	<i>Sa1</i>			<i>Sa2</i>			<i>Sa3</i>			<i>Sa4</i>			<i>Sa5</i>		
	0,2882	0,4272	0,6346	0,1801	0,2784	0,4272	0,0567	0,0908	0,1444	0,0282	0,0379	0,0557	0,1027	0,1657	0,2624

Tablo 6.20. Chang yönteminde çevresel kritere göre ikili karşılaştırma olasılıklarının bulunması, normalize ağırlık matrisinin oluşturulması ve alternatiflerin önem düzeyi

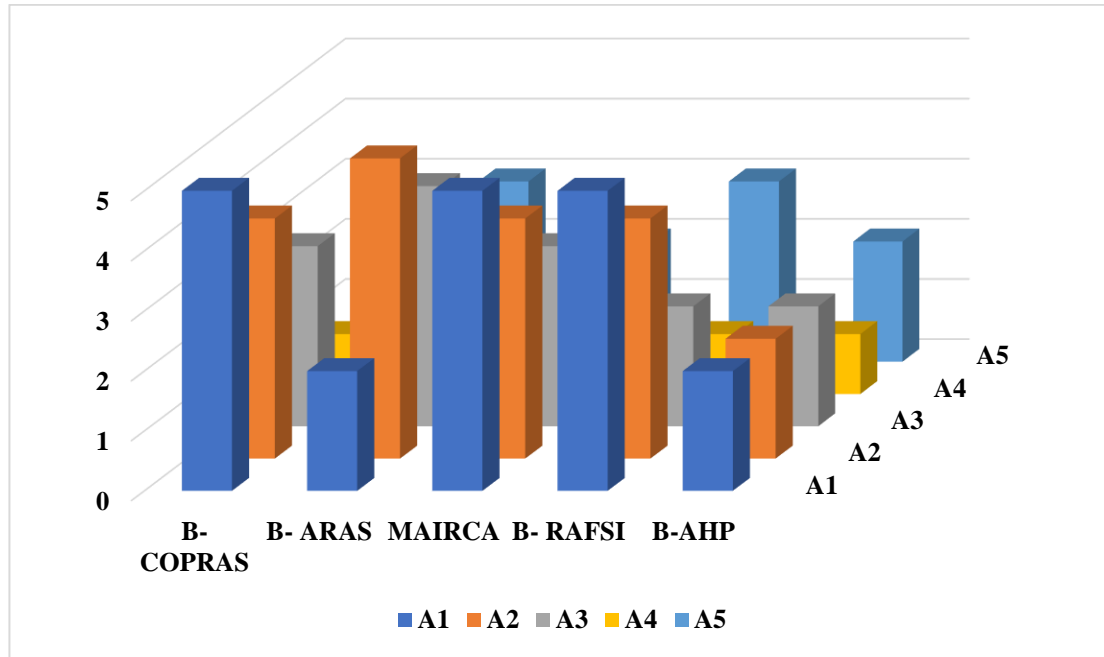
CHANG	Olasılık	Karşılanan olasılık		min. değer	w	
1	V(SA1>=SA2)	LA1>=UA2	0	d1(A1)	0,000	0,000
2	V(SA1>=SA3)	LA1>=UA3	0	d1(A2)	0,000	0,000
3	V(SA1>=SA4)	LA1>=UA4	0	d1(A3)	0,000	0,000
4	V(SA1>=SA5)	LA1>=UA5	0	d1(A4)	1,000	1,000
5	V(SA2>=SA1)	MA1>=MA2	1	d1(A5)	0,000	0,000
6	V(SA2>=SA3)	LA2>=UA3	0	Toplam	1,000	
7	V(SA2>=SA4)	LA2>=UA4	0			
8	V(SA2>=SA5)	LA2>=UA5	0			
9	V(SA3>=SA1)	MA1>=MA3	1			
10	V(SA3>=SA2)	MA2>=MA3	1			
11	V(SA3>=SA4)	LA3>=UA4	0			
12	V(SA3>=SA5)	MA5>=MA3	1			
13	V(SA4>=SA1)	MA1>=MA4	1			
14	V(SA4>=SA2)	MA1>=MA4	1			
15	V(SA4>=SA3)	MA1>=MA4	1			
16	V(SA4>=SA5)	MA1>=MA4	1			
17	V(SA5>=SA1)	MA1>=MA5	1			
18	V(SA5>=SA2)	MA2>=MA5	1			
19	V(SA5>=SA3)	Aksi durumda	0,357			
20	V(SA5>=SA4)	LA5>=UA4	0			

Tablo 6.21: B-AHP yöntemine göre alternatiflerin sıralaması

<i>w</i>	TEKNİK EKONOMİK GÜVENLİK ÇEVRESEL				Genel önem düzeyi
	0,0000	0,0000	0,0000	1,0000	
A1	0,000	0,000	0,123	0,000	0,000
A2	0,000	0,000	0,066	0,000	0,000
A3	0,000	0,000	0,205	0,000	0,000
A4	0,983	0,979	0,343	1,000	1,000
A5	0,017	0,021	0,263	0,000	0,000

Tablo 6.22: Yöntemlerin karşılaştırılması

	Bulanık COPRAS	Bulanık ARAS	B-MAIRCA	Bulanık RAFSI	B-AHP
A1	5	2	5	5	2
A2	4	5	4	4	2
A3	3	4	3	2	2
A4	1	1	1	1	1
A5	2	3	2	3	2



Şekil 6.1: Yöntem karşılaştırmalarının grafik gösterimi

6.3.Rüzgar santrali yer seçimi alanında deneyimi olmayan 4 karar vericinin kriter ağırlıklandırması ile problemin tekrar ele alınması

Zavadskas ve diğ. 2017, oluşturulan yapı elemanlarının ve malzeme seçim modelinin duyarlılığını, konut tasarımı alanında deneyimi olmayan dokuz potansiyel müşterinin ek anket sonuçlarını kullanılarak incelenmiştir. Bu çalışmada da Zavadskas ve diğ. (2017) çalışması referans alınmış ve alternatif sıralamalarının tutarlılığının kontrol edilmesi için rüzgar santrali yer seçimi alanında deneyimi olmayan dört karar verici ile problem tekrar ele alınmıştır. Her karar vericinin kriter sıralamasına göre B-SWARA yöntemi ile ağırlıklar elde edilmiştir. Elde edilen kriter ağırlıkları B-COPRAS, B-ARAS, B-MAIRCA ve B-RAFSI yöntemlerinde kullanılarak sıralama sonuçları elde edilmiştir.

6.3.1. Karar Verici 5 (KV5) için değerlendirme

6.3.1.1.KV5 için B-SWARA ile kriter ağırlıklarının belirlenmesi

KV5 ile yapılan görüşme sonucu kriter sıralamaları belirlenmiş ve Eşitlik (4.8) - (4.10) kullanılarak kriter ağırlıkları elde edilmiştir. Elde edilen değerler Tablo 6.23-6.24'de gösterilmiştir.

Tablo 6.23: KV5 için kriterlerin sıralaması

Kod	Kriter	KV1
T1	Eğim	13
T7	Lisans Gücü	11
E1	Ana ulaşım yakınlık	14
E2	İletim hatlarına yakınlık	12
E3	Proje maliyeti	9
E18	Enerji üretimi	8
E19	Geri ödeme periyodu	10
G1	Terör	6
Ç1	Rüzgar hızı	7
Ç3	Gürültü	17
Ç4	Göçmen kuşların geçiş alanı	2
Ç5	Arkeolojik alana uzaklık	4
Ç7	Koruma havzası	3
Ç9	Havaalanı	5
Ç10	Askeri alanlar	1
Ç12	Görsel etki	18
Ç20	Rüzgar hızında dalgalanma	15
Ç21	Halkın kabulü	16

Tablo 6.24: KV5 için elde edilen kriter ağırlıkları

Sıra	Kriter	s_j			k_j			q_j			w_j		
1	Ç10	-	-	-	1,00	1,00	1,00	1,0000	1,0000	1,0000	0,3067	0,3948	0,4522
2	Ç4	0,90	1,00	1,00	1,90	2,00	2,00	0,5263	0,5000	0,5000	0,1614	0,1974	0,2261
3	Ç7	0,50	0,70	0,90	1,50	1,70	1,90	0,3509	0,2941	0,2632	0,1076	0,1161	0,1190
4	Ç5	0,30	0,50	0,70	1,30	1,50	1,70	0,2699	0,1961	0,1548	0,0828	0,0774	0,0700
5	Ç9	0,00	0,10	0,30	1,00	1,10	1,30	0,2699	0,1783	0,1191	0,0828	0,0704	0,0539
6	G1	0,50	0,70	0,90	1,50	1,70	1,90	0,1799	0,1049	0,0627	0,0552	0,0414	0,0283
7	Ç1	0,00	0,10	0,30	1,00	1,10	1,30	0,1799	0,0953	0,0482	0,0552	0,0376	0,0218
8	E18	0,90	1,00	1,00	1,90	2,00	2,00	0,0947	0,0477	0,0241	0,0290	0,0188	0,0109
9	E3	0,30	0,50	0,70	1,30	1,50	1,70	0,0728	0,0318	0,0142	0,0223	0,0125	0,0064
10	E19	0,30	0,50	0,70	1,30	1,50	1,70	0,0560	0,0212	0,0083	0,0172	0,0084	0,0038
11	T7	0,10	0,30	0,50	1,10	1,30	1,50	0,0509	0,0163	0,0056	0,0156	0,0064	0,0025
12	E2	0,00	0,10	0,30	1,00	1,10	1,30	0,0509	0,0148	0,0043	0,0156	0,0058	0,0019
13	T1	0,30	0,50	0,70	1,30	1,50	1,70	0,0392	0,0099	0,0025	0,0120	0,0039	0,0011
14	E1	0,10	0,30	0,50	1,10	1,30	1,50	0,0356	0,0076	0,0017	0,0109	0,0030	0,0008
15	Ç20	0,70	0,90	1,00	1,70	1,90	2,00	0,0210	0,0040	0,0008	0,0064	0,0016	0,0004
16	Ç21	0,00	0,10	0,30	1,00	1,10	1,30	0,0210	0,0036	0,0006	0,0064	0,0014	0,0003
17	Ç3	0,00	0,00	0,10	1,00	1,00	1,10	0,0210	0,0036	0,0006	0,0064	0,0014	0,0003
18	Ç12	0,00	0,00	0,10	1,00	1,00	1,10	0,0210	0,0036	0,0005	0,0064	0,0014	0,0002

6.3.1.2.KV5 için B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

KV5'in değerlendirmesine göre elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak B-COPRAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.11)-(4.19) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.25-6.26'da gösterilmiştir.

6.3.1.3.KV5 için B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

KV5'in değerlendirmesine göre elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak B-ARAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.20) - (4.26) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.27-6.28'de gösterilmiştir.

6.3.1.4.KV5 için B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

KV5'in değerlendirmesine göre elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak B-MAIRCA yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.27) - (4.36) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.29-6.32'de gösterilmiştir.

6.3.1.5.KV5 için B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

KV5'in değerlendirmesine göre elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak B-RAFSI yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.37)-(4.46) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.33-6.34'te gösterilmiştir.

Tablo 6.25: B-COPRAS yönteminde KV5 için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21
w	0,0057	0,0082	0,0049	0,0078	0,0138	0,0196	0,0098	0,0416	0,0382	0,0027	0,1950	0,0767	0,1142	0,0690	0,3846	0,0027	0,0028	0,0027
A1	0,0011	0,0020	0,0009	0,0020	0,0021	0,0049	0,0018	0,0059	0,0061	0,0003	0,0279	0,0070	0,0104	0,0081	0,0405	0,0003	0,0003	0,0008
A2	0,0011	0,0027	0,0007	0,0010	0,0041	0,0059	0,0027	0,0178	0,0046	0,0003	0,0279	0,0140	0,0208	0,0081	0,0607	0,0002	0,0005	0,0009
A3	0,0020	0,0017	0,0012	0,0013	0,0034	0,0039	0,0022	0,0059	0,0076	0,0005	0,0650	0,0244	0,0364	0,0122	0,0607	0,0008	0,0006	0,0004
A4	0,0006	0,0007	0,0010	0,0016	0,0021	0,0020	0,0013	0,0059	0,0107	0,0008	0,0371	0,0140	0,0208	0,0284	0,1214	0,0009	0,0006	0,0002
A5	0,0009	0,0010	0,0010	0,0020	0,0021	0,0029	0,0018	0,0059	0,0092	0,0007	0,0371	0,0174	0,0260	0,0122	0,1012	0,0005	0,0008	0,0004

Tablo 6.26: B-COPRAS yönteminde KV5 için alternatiflerin sıralaması

	P_i	R_i	$1/R_i$	Q_i	N_i	SIRA
A1	0,111	0,012	84,03	0,130	50,542	5
A2	0,147	0,027	37,32	0,156	60,695	4
A3	0,215	0,015	64,57	0,230	89,453	2
A4	0,238	0,012	81,66	0,257	100,000	1
A5	0,210	0,013	79,13	0,228	89,035	3

Tablo 6.27: B-ARAS yönteminde KV5 için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3						
w	0,0011	0,0039	0,0120	0,0025	0,0064	0,0156	0,0008	0,0030	0,0109	0,0019	0,0058	0,0156	0,0064	0,0125	0,0223
indis değer	0,3793	0,3853	0,5775	0,0007	0,0016	0,0037	0,0002	0,0006	0,0021	0,0004	0,0012	0,0030	0,7855	0,7109	0,7314
A1	0,1264	0,1926	0,3465	0,0005	0,0012	0,0029	0,0001	0,0004	0,0016	0,0004	0,0012	0,0030	0,7855	0,7109	0,7314
A2	0,1264	0,1926	0,3465	0,0007	0,0016	0,0037	0,0001	0,0003	0,0013	0,0002	0,0006	0,0017	0,3142	0,3555	0,4179
A3	0,0632	0,1101	0,2166	0,0004	0,0010	0,0025	0,0002	0,0006	0,0021	0,0002	0,0008	0,0022	0,3928	0,4265	0,4876
A4	0,3793	0,3853	0,5775	0,0001	0,0004	0,0012	0,0001	0,0005	0,0019	0,0003	0,0010	0,0026	0,7855	0,7109	0,7314
A5	0,1896	0,2568	0,4331	0,0002	0,0006	0,0016	0,0001	0,0005	0,0019	0,0004	0,0012	0,0030	0,7855	0,7109	0,7314
	E18		E19		G1		Ç1		Ç3						
w	0,0109	0,0188	0,0290	0,0038	0,0084	0,0172	0,0283	0,0414	0,0552	0,0218	0,0376	0,0552	0,0003	0,0014	0,0064
indis değer	0,0027	0,0043	0,0064	0,3992	0,4275	0,5196	14,7384	5,5200	3,3282	0,0050	0,0082	0,0116	0,1083	0,1638	0,3463
A1	0,0022	0,0036	0,0054	0,2661	0,3206	0,4157	14,7384	5,5200	3,3282	0,0025	0,0047	0,0073	0,1083	0,1638	0,3463
A2	0,0027	0,0043	0,0064	0,1597	0,2137	0,2969	2,9477	1,8400	1,4264	0,0017	0,0035	0,0058	0,1083	0,1638	0,3463
A3	0,0016	0,0029	0,0045	0,1996	0,2565	0,3464	14,7384	5,5200	3,3282	0,0034	0,0059	0,0087	0,0542	0,1092	0,2597
A4	0,0005	0,0014	0,0027	0,3992	0,4275	0,5196	14,7384	5,5200	3,3282	0,0050	0,0082	0,0116	0,0271	0,0655	0,1731
A5	0,0011	0,0022	0,0036	0,2661	0,3206	0,4157	14,7384	5,5200	3,3282	0,0042	0,0071	0,0102	0,0361	0,0819	0,2078

Tablo 6.27 (devam): B-ARAS yönteminde KV5 için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	Ç4		Ç5			Ç7			Ç9			Ç10				
w	0,1614	0,1974	0,2261	0,0700	0,0774	0,0828	0,1076	0,1161	0,1190	0,0539	0,0704	0,0828	0,3067	0,3948	0,4522	
indis değer	0,0440	0,0494	0,0532	0,0183	0,0187	0,0189	0,0281	0,0280	0,0272	0,0180	0,0205	0,0221	0,0807	0,0948	0,1021	
A1	0,0147	0,0212	0,0266	0,0030	0,0053	0,0071	0,0047	0,0080	0,0102	0,0030	0,0059	0,0083	0,0161	0,0316	0,0438	
A2	0,0147	0,0212	0,0266	0,0091	0,0107	0,0118	0,0140	0,0160	0,0170	0,0030	0,0059	0,0083	0,0323	0,0474	0,0584	
A3	0,0440	0,0494	0,0532	0,0183	0,0187	0,0189	0,0281	0,0280	0,0272	0,0060	0,0088	0,0110	0,0323	0,0474	0,0584	
A4	0,0220	0,0282	0,0333	0,0091	0,0107	0,0118	0,0140	0,0160	0,0170	0,0180	0,0205	0,0221	0,0807	0,0948	0,1021	
A5	0,0220	0,0282	0,0333	0,0122	0,0133	0,0142	0,0187	0,0200	0,0204	0,0060	0,0088	0,0110	0,0646	0,0790	0,0875	
	Ç12		Ç20			Ç21										
w	0,0002	0,0014	0,0064	0,0004	0,0016	0,0064	0,0003	0,0014	0,0064							
indis değer	0,0738	0,1292	0,2826	0,1296	0,1605	0,3177	0,0001	0,0004	0,0016							
A1	0,0369	0,0862	0,2120	0,1296	0,1605	0,3177	0,0001	0,0003	0,0014							
A2	0,0738	0,1292	0,2826	0,0648	0,1070	0,2383	0,0001	0,0004	0,0016							
A3	0,0123	0,0369	0,1060	0,0432	0,0802	0,1906	0,0000	0,0001	0,0007							
A4	0,0105	0,0323	0,0942	0,0432	0,0802	0,1906	0,0000	0,0001	0,0005							
A5	0,0184	0,0517	0,1413	0,0324	0,0642	0,1589	0,0000	0,0001	0,0007							

Tablo 6.28: B-ARAS yönteminde KV5 için alternatiflerin sıralaması

	\tilde{S}_i			S_i	K_i	Sıralama
indis değer	16,812	7,725	6,355	10,297	1,000	
A1	16,239	7,238	5,815	9,764	0,948	2
A2	3,873	3,114	3,498	3,495	0,339	5
A3	15,638	6,703	5,125	9,155	0,889	4
A4	16,533	7,404	5,822	9,919	0,963	1
A5	16,196	7,167	5,604	9,656	0,938	3

Tablo 6.29: B-MAIRCA yönteminde KV5 için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
	0,0011	0,0039	0,0120	0,0025	0,0064	0,0156	0,0008	0,0030	0,0109	0,0019	0,0058	0,0156	0,0064	0,0125	0,0223	0,0109	0,0188	0,0290
A1	0,0002	0,0008	0,0024	0,0005	0,0013	0,0031	0,0002	0,0006	0,0022	0,0004	0,0012	0,0031	0,0013	0,0025	0,0045	0,0022	0,0038	0,0058
A2	0,0002	0,0008	0,0024	0,0005	0,0013	0,0031	0,0002	0,0006	0,0022	0,0004	0,0012	0,0031	0,0013	0,0025	0,0045	0,0022	0,0038	0,0058
A3	0,0002	0,0008	0,0024	0,0005	0,0013	0,0031	0,0002	0,0006	0,0022	0,0004	0,0012	0,0031	0,0013	0,0025	0,0045	0,0022	0,0038	0,0058
A4	0,0002	0,0008	0,0024	0,0005	0,0013	0,0031	0,0002	0,0006	0,0022	0,0004	0,0012	0,0031	0,0013	0,0025	0,0045	0,0022	0,0038	0,0058
A5	0,0002	0,0008	0,0024	0,0005	0,0013	0,0031	0,0002	0,0006	0,0022	0,0004	0,0012	0,0031	0,0013	0,0025	0,0045	0,0022	0,0038	0,0058

Tablo 6.29 (devam): B-MAIRCA yönteminde KV5 için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	E19			G1			Ç1			Ç3			Ç4			Ç5		
	0,0038	0,0084	0,0172	0,0283	0,0414	0,0552	0,0218	0,0376	0,0552	0,0003	0,0014	0,0064	0,1614	0,1974	0,2261	0,0700	0,0774	0,0828
A1	0,0008	0,0017	0,0034	0,0057	0,0083	0,0110	0,0044	0,0075	0,0110	0,0001	0,0003	0,0013	0,0323	0,0395	0,0452	0,0140	0,0155	0,0166
A2	0,0008	0,0017	0,0034	0,0057	0,0083	0,0110	0,0044	0,0075	0,0110	0,0001	0,0003	0,0013	0,0323	0,0395	0,0452	0,0140	0,0155	0,0166
A3	0,0008	0,0017	0,0034	0,0057	0,0083	0,0110	0,0044	0,0075	0,0110	0,0001	0,0003	0,0013	0,0323	0,0395	0,0452	0,0140	0,0155	0,0166
A4	0,0008	0,0017	0,0034	0,0057	0,0083	0,0110	0,0044	0,0075	0,0110	0,0001	0,0003	0,0013	0,0323	0,0395	0,0452	0,0140	0,0155	0,0166
A5	0,0008	0,0017	0,0034	0,0057	0,0083	0,0110	0,0044	0,0075	0,0110	0,0001	0,0003	0,0013	0,0323	0,0395	0,0452	0,0140	0,0155	0,0166
	Ç7			Ç9			Ç10			Ç12			Ç20			Ç21		
	0,1076	0,1161	0,1190	0,0539	0,0704	0,0828	0,3067	0,3948	0,4522	0,0002	0,0014	0,0064	0,0004	0,0016	0,0064	0,0003	0,0014	0,0064
A1	0,0215	0,0232	0,0238	0,0108	0,0141	0,0166	0,0613	0,0790	0,0904	0,0000	0,0003	0,0013	0,0001	0,0003	0,0013	0,0001	0,0003	0,0013
A2	0,0215	0,0232	0,0238	0,0108	0,0141	0,0166	0,0613	0,0790	0,0904	0,0000	0,0003	0,0013	0,0001	0,0003	0,0013	0,0001	0,0003	0,0013
A3	0,0215	0,0232	0,0238	0,0108	0,0141	0,0166	0,0613	0,0790	0,0904	0,0000	0,0003	0,0013	0,0001	0,0003	0,0013	0,0001	0,0003	0,0013
A4	0,0215	0,0232	0,0238	0,0108	0,0141	0,0166	0,0613	0,0790	0,0904	0,0000	0,0003	0,0013	0,0001	0,0003	0,0013	0,0001	0,0003	0,0013
A5	0,0215	0,0232	0,0238	0,0108	0,0141	0,0166	0,0613	0,0790	0,0904	0,0000	0,0003	0,0013	0,0001	0,0003	0,0013	0,0001	0,0003	0,0013

Tablo 6.30: B-MAIRCA yönteminde KV5 için normalize karar matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
A1	0,1756	0,2341	0,2926	0,2428	0,2914	0,3400	0,1796	0,2245	0,2694	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,2390	0,2988	0,3586
A2	0,1756	0,2341	0,2926	0,3400	0,3885	0,4371	0,1347	0,1796	0,2245	0,1031	0,1547	0,2063	0,3021	0,3625	0,4229	0,2988	0,3586	0,4183
A3	0,3511	0,4096	0,4682	0,1943	0,2428	0,2914	0,2694	0,3143	0,3592	0,1547	0,2063	0,2579	0,2416	0,3021	0,3625	0,1793	0,2390	0,2988
A4	0,0585	0,1170	0,1756	0,0486	0,0971	0,1457	0,2245	0,2694	0,3143	0,2063	0,2579	0,3094	0,1208	0,1812	0,2416	0,0598	0,1195	0,1793
A5	0,1170	0,1756	0,2341	0,0971	0,1457	0,1943	0,2245	0,2694	0,3143	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,1195	0,1793	0,2390
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
A1	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,1473	0,1964	0,2454	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,0542	0,1085	0,1627
A2	0,2813	0,3375	0,3938	0,3881	0,4657	0,5433	0,0982	0,1473	0,1964	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,1627	0,2169	0,2712
A3	0,2250	0,2813	0,3375	0,0776	0,1552	0,2328	0,1964	0,2454	0,2945	0,1474	0,2212	0,2949	0,3424	0,3995	0,4566	0,3254	0,3796	0,4339
A4	0,1125	0,1688	0,2250	0,0776	0,1552	0,2328	0,2945	0,3436	0,3927	0,2949	0,3686	0,4423	0,1712	0,2283	0,2854	0,1627	0,2169	0,2712
A5	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,2454	0,2945	0,3436	0,2212	0,2949	0,3686	0,1712	0,2283	0,2854	0,2169	0,2712	0,3254
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
A1	0,0542	0,1085	0,1627	0,0652	0,1305	0,1957	0,0621	0,1243	0,1864	0,0929	0,1394	0,1859	0,0674	0,1348	0,2023	0,2945	0,3436	0,3927
A2	0,1627	0,2169	0,2712	0,0652	0,1305	0,1957	0,1243	0,1864	0,2485	0,0465	0,0929	0,1394	0,1348	0,2023	0,2697	0,3436	0,3927	0,4418
A3	0,3254	0,3796	0,4339	0,1305	0,1957	0,2609	0,1243	0,1864	0,2485	0,2788	0,3253	0,3718	0,2023	0,2697	0,3371	0,0982	0,1473	0,1964
A4	0,1627	0,2169	0,2712	0,3914	0,4566	0,5219	0,3107	0,3728	0,4350	0,3253	0,3718	0,4183	0,2023	0,2697	0,3371	0,0491	0,0982	0,1473
A5	0,2169	0,2712	0,3254	0,1305	0,1957	0,2609	0,2485	0,3107	0,3728	0,1859	0,2324	0,2788	0,2697	0,3371	0,4045	0,0982	0,1473	0,1964

Tablo 6.31: B-MAIRCA yönteminde KV5 için gerçek değerlendirme matrisi

	T1			T7			E1			E2			E3			E18		
A1	0,0000	0,0002	0,0007	0,0001	0,0004	0,0011	0,0000	0,0001	0,0006	0,0001	0,0004	0,0011	0,0002	0,0005	0,0011	0,0005	0,0011	0,0021
A2	0,0000	0,0002	0,0007	0,0002	0,0005	0,0014	0,0000	0,0001	0,0005	0,0000	0,0002	0,0006	0,0004	0,0009	0,0019	0,0007	0,0013	0,0024
A3	0,0001	0,0003	0,0011	0,0001	0,0003	0,0009	0,0000	0,0002	0,0008	0,0001	0,0002	0,0008	0,0003	0,0008	0,0016	0,0004	0,0009	0,0017
A4	0,0000	0,0001	0,0004	0,0000	0,0001	0,0005	0,0000	0,0002	0,0007	0,0001	0,0003	0,0010	0,0002	0,0005	0,0011	0,0001	0,0004	0,0010
A5	0,0000	0,0001	0,0006	0,0000	0,0002	0,0006	0,0000	0,0002	0,0007	0,0001	0,0004	0,0011	0,0002	0,0005	0,0011	0,0003	0,0007	0,0014
	E19			G1			Ç1			Ç3			Ç4			Ç5		
A1	0,0001	0,0004	0,0010	0,0004	0,0013	0,0026	0,0006	0,0015	0,0027	0,0000	0,0000	0,0003	0,0037	0,0068	0,0103	0,0008	0,0017	0,0027
A2	0,0002	0,0006	0,0014	0,0022	0,0039	0,0060	0,0004	0,0011	0,0022	0,0000	0,0000	0,0003	0,0037	0,0068	0,0103	0,0023	0,0034	0,0045
A3	0,0002	0,0005	0,0012	0,0004	0,0013	0,0026	0,0009	0,0018	0,0033	0,0000	0,0001	0,0004	0,0111	0,0158	0,0206	0,0046	0,0059	0,0072
A4	0,0001	0,0003	0,0008	0,0004	0,0013	0,0026	0,0013	0,0026	0,0043	0,0000	0,0001	0,0006	0,0055	0,0090	0,0129	0,0023	0,0034	0,0045
A5	0,0001	0,0004	0,0010	0,0004	0,0013	0,0026	0,0011	0,0022	0,0038	0,0000	0,0001	0,0005	0,0055	0,0090	0,0129	0,0030	0,0042	0,0054
	Ç7			Ç9			Ç10			Ç12			Ç20			Ç21		
A1	0,0012	0,0025	0,0039	0,0007	0,0018	0,0032	0,0038	0,0098	0,0169	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0003	0,0000	0,0001	0,0005
A2	0,0035	0,0050	0,0065	0,0007	0,0018	0,0032	0,0076	0,0147	0,0225	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000	0,0001	0,0003	0,0000	0,0001	0,0006
A3	0,0070	0,0088	0,0103	0,0014	0,0028	0,0043	0,0076	0,0147	0,0225	0,0000	0,0001	0,0005	0,0000	0,0001	0,0004	0,0000	0,0000	0,0003
A4	0,0035	0,0050	0,0065	0,0042	0,0064	0,0086	0,0191	0,0294	0,0393	0,0000	0,0001	0,0005	0,0000	0,0001	0,0004	0,0000	0,0000	0,0002
A5	0,0047	0,0063	0,0077	0,0014	0,0028	0,0043	0,0152	0,0245	0,0337	0,0000	0,0001	0,0004	0,0000	0,0001	0,0005	0,0000	0,0000	0,0003

Tablo 6.32: B-MAIRCA yönteminde KV5 için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21	Qi	SIRA
A1	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,011	0,041	0,039	0,004	0,190	0,075	0,020	0,012	0,067	0,001	0,001	0,000	0,470	5
A2	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,003	0,001	0,004	0,007	0,001	0,032	0,012	0,018	0,012	0,062	0,001	0,001	0,000	0,160	4
A3	0,001	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,002	0,007	0,006	0,001	0,023	0,009	0,014	0,011	0,062	0,000	0,001	0,001	0,146	2
A4	0,001	0,002	0,001	0,001	0,002	0,004	0,002	0,007	0,005	0,000	0,030	0,012	0,018	0,007	0,048	0,000	0,001	0,001	0,142	1
A5	0,001	0,002	0,001	0,001	0,002	0,003	0,002	0,007	0,006	0,000	0,030	0,011	0,017	0,011	0,053	0,001	0,000	0,001	0,148	3

Tablo 6.33: B-RAFSI yönteminde KV5 için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

	T1	T7	E1	E2	E3
w	0,0011	0,0039	0,0120	0,0025	0,0064
A1	0,0002	0,0009	0,0033	0,0013	0,0038
A2	0,0002	0,0009	0,0033	0,0017	0,0049
A3	0,0004	0,0019	0,0103	0,0010	0,0032
A4	0,0002	0,0006	0,0023	0,0004	0,0015
A5	0,0002	0,0007	0,0027	0,0006	0,0021
	E18	E19	G1	Ç1	Ç3
w	0,0109	0,0188	0,0290	0,0038	0,0084
A1	0,0055	0,0116	0,0214	0,0006	0,0018
A2	0,0067	0,0139	0,0249	0,0011	0,0036
A3	0,0042	0,0094	0,0180	0,0008	0,0024
A4	0,0016	0,0049	0,0111	0,0005	0,0014
A5	0,0029	0,0072	0,0145	0,0006	0,0018

Tablo 6.33 (devam): B-RAFSI yönteminde KV5 için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

	Ç4		Ç5			Ç7			Ç9			Ç10			
w	0,1614	0,1974	0,2261	0,0700	0,0774	0,0828	0,1076	0,1161	0,1190	0,0539	0,0704	0,0828	0,3067	0,3948	0,4522
A1	0,0231	0,0517	0,0861	0,0100	0,0190	0,0287	0,0154	0,0284	0,0413	0,0077	0,0172	0,0287	0,0438	0,1034	0,1723
A2	0,0231	0,0517	0,0861	0,0243	0,0348	0,0456	0,0373	0,0521	0,0656	0,0077	0,0172	0,0287	0,0803	0,1504	0,2261
A3	0,0999	0,1457	0,1938	0,0457	0,0585	0,0709	0,0703	0,0877	0,1020	0,0132	0,0244	0,0372	0,0803	0,1504	0,2261
A4	0,0423	0,0752	0,1131	0,0243	0,0348	0,0456	0,0373	0,0521	0,0656	0,0352	0,0531	0,0709	0,1898	0,2914	0,3876
A5	0,0423	0,0752	0,1131	0,0314	0,0427	0,0541	0,0483	0,0640	0,0777	0,0132	0,0244	0,0372	0,1533	0,2444	0,3338
	Ç12		Ç20			Ç21									
w	0,0002	0,0014	0,0064	0,0004	0,0016	0,0064	0,0003	0,0014	0,0064	0,0002	0,0014	0,0064	0,0002	0,0014	0,0064
A1	0,0000	0,0003	0,0013	0,0001	0,0003	0,0014	0,0002	0,0010	0,0049	0,0000	0,0003	0,0013	0,0001	0,0003	0,0014
A2	0,0000	0,0002	0,0012	0,0001	0,0003	0,0018	0,0002	0,0011	0,0055	0,0000	0,0002	0,0012	0,0001	0,0003	0,0018
A3	0,0001	0,0005	0,0034	0,0001	0,0005	0,0028	0,0001	0,0005	0,0026	0,0001	0,0005	0,0034	0,0001	0,0005	0,0028
A4	0,0001	0,0008	0,0055	0,0001	0,0005	0,0028	0,0000	0,0003	0,0021	0,0001	0,0008	0,0055	0,0001	0,0005	0,0028
A5	0,0001	0,0004	0,0019	0,0001	0,0007	0,0055	0,0001	0,0005	0,0026	0,0001	0,0004	0,0019	0,0001	0,0007	0,0055

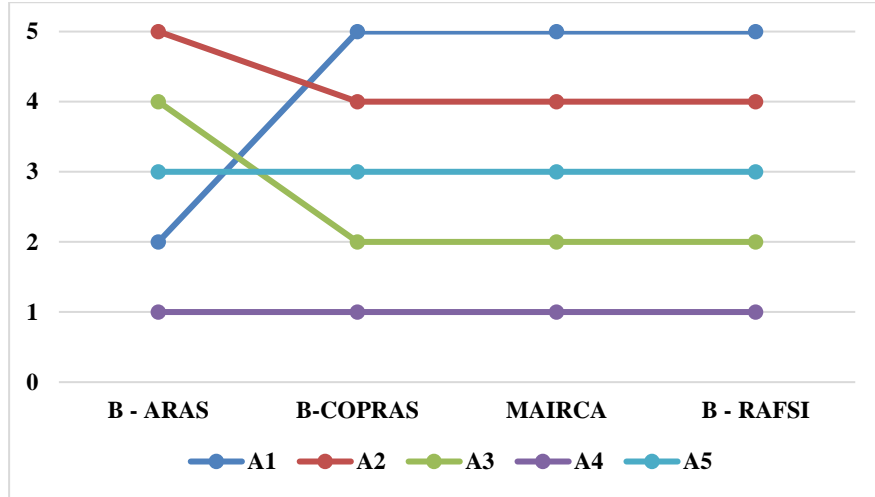
Tablo 6.34: B-RAFSI yönteminde KV5 için sıralama

	$Q(A_i)$			$Q(A)$	Sıralama
A1	0,120	0,268	0,469	0,2771	5
A2	0,197	0,369	0,617	0,3814	4
A3	0,331	0,519	0,758	0,5278	2
A4	0,351	0,559	0,803	0,5651	1
A5	0,310	0,503	0,735	0,5092	3

KV5'in ağırlık değerleri kullanılarak elde edilen alternatiflerin sıralaması Tablo 6.35'te gösterildiği gibidir. KV5 için en iyi alternatif "A4" alternatifidir, diğer alternatiflerin sıralaması değişmektedir (Şekil 6.2).

Tablo 6.35: KV5 için alternatiflerin sıralaması

	B-ARAS	B-COPRAS	B-MAIRCA	B-RAFSI
A1	2	5	5	5
A2	5	4	4	4
A3	4	2	2	2
A4	1	1	1	1
A5	3	3	3	3



Şekil 6.2: KV5 için alternatif sıralamasının grafik gösterimi

6.3.2. Karar Verici 6 (KV6) için değerlendirme

6.3.2.1.KV6 için B-SWARA ile kriter ağırlıklarının belirlenmesi

KV6 ile yapılan görüşme sonucu kriter sıralamaları belirlenmiş ve Eşitlik (4.8)-(4.10) kullanılarak kriter ağırlıkları elde edilmiştir. Elde edilen değerler Tablo 6.36-6.37’de gösterilmiştir.

Tablo 6.36: KV6 için kriterlerin sıralaması

Kod	Kriter	KV6
T1	Eğitim	14
T7	Lisans Gücü	12
E1	Ana ulaşım yakınlık	13
E2	İletim hatlarına yakınlık	11
E3	Proje maliyeti	9
E18	Enerji üretimi	8
E19	Geri ödeme periyodu	10
G1	Terör	6
Ç1	Rüzgar hızı	7
Ç3	Gürültü	17
Ç4	Göçmen kuşların geçiş alanı	2
Ç5	Arkeolojik alana uzaklık	3
Ç7	Koruma havzası	5
Ç9	Havaalanı	4
Ç10	Askeri alanlar	1
Ç12	Görsel etki	18
Ç20	Rüzgar hızında dalgalanma	16
Ç21	Halkın kabulü	15

6.3.2.2.KV6 için B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

KV6’nın değerlendirmesine göre elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak B-COPRAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.11)-(4.19) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.38-6.39’da gösterilmiştir.

Tablo 6.37: KV6 için elde edilen kriter ağırlıkları

Sıra	Kriter	s_j			k_j			q_j			w_j		
1	Ç10	-	-	-	1,00	1,00	1,00	1,0000	1,0000	1,0000	0,2972	0,3799	0,4328
2	Ç4	0,90	1,00	1,00	1,90	2,00	2,00	0,5263	0,5000	0,5000	0,1564	0,1900	0,2164
3	Ç5	0,90	1,00	1,00	1,90	2,00	2,00	0,2770	0,2500	0,2500	0,0823	0,0950	0,1082
4	Ç9	0,00	0,10	0,30	1,00	1,10	1,30	0,2770	0,2273	0,1923	0,0823	0,0863	0,0832
5	Ç7	0,00	0,10	0,30	1,00	1,10	1,30	0,2770	0,2066	0,1479	0,0823	0,0785	0,0640
6	G1	0,50	0,70	0,90	1,50	1,70	1,90	0,1847	0,1215	0,0779	0,0549	0,0462	0,0337
7	Ç1	0,00	0,10	0,30	1,00	1,10	1,30	0,1847	0,1105	0,0599	0,0549	0,0420	0,0259
8	E18	0,70	0,90	1,00	1,70	1,90	2,00	0,1086	0,0582	0,0299	0,0323	0,0221	0,0130
9	E3	0,10	0,30	0,50	1,10	1,30	1,50	0,0988	0,0447	0,0200	0,0293	0,0170	0,0086
10	E19	0,30	0,50	0,70	1,30	1,50	1,70	0,0760	0,0298	0,0117	0,0226	0,0113	0,0051
11	E2	0,10	0,30	0,50	1,10	1,30	1,50	0,0691	0,0229	0,0078	0,0205	0,0087	0,0034
12	T7	0,50	0,70	0,90	1,50	1,70	1,90	0,0460	0,0135	0,0041	0,0137	0,0051	0,0018
13	E1	0,10	0,30	0,50	1,10	1,30	1,50	0,0419	0,0104	0,0027	0,0124	0,0039	0,0012
14	T1	0,00	0,10	0,30	1,00	1,10	1,30	0,0419	0,0094	0,0021	0,0124	0,0036	0,0009
15	Ç21	0,00	0,10	0,30	1,00	1,10	1,30	0,0419	0,0086	0,0016	0,0124	0,0033	0,0007
16	Ç20	0,10	0,30	0,50	1,10	1,30	1,50	0,0380	0,0066	0,0011	0,0113	0,0025	0,0005
17	Ç3	0,00	0,10	0,30	1,00	1,10	1,30	0,0380	0,0060	0,0008	0,0113	0,0023	0,0004
18	Ç12	0,00	0,00	0,10	1,00	1,00	1,10	0,0380	0,0060	0,0008	0,0113	0,0023	0,0003

Tablo 6.38: B-COPRAS yönteminde KV6 için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21
W	0,0056	0,0069	0,0059	0,0109	0,0183	0,0224	0,0130	0,0449	0,0409	0,0046	0,1876	0,0952	0,0749	0,0840	0,3700	0,0046	0,0048	0,0055
A1	0,0011	0,0017	0,0010	0,0027	0,0027	0,0056	0,0024	0,0064	0,0065	0,0006	0,0268	0,0087	0,0068	0,0099	0,0389	0,0006	0,0005	0,0017
A2	0,0011	0,0023	0,0008	0,0014	0,0055	0,0067	0,0035	0,0193	0,0049	0,0006	0,0268	0,0173	0,0136	0,0099	0,0584	0,0004	0,0008	0,0019
A3	0,0020	0,0014	0,0015	0,0018	0,0046	0,0045	0,0030	0,0064	0,0082	0,0009	0,0625	0,0303	0,0238	0,0148	0,0584	0,0013	0,0011	0,0007
A4	0,0006	0,0006	0,0013	0,0023	0,0027	0,0022	0,0018	0,0064	0,0115	0,0015	0,0357	0,0173	0,0136	0,0346	0,1168	0,0015	0,0011	0,0005
A5	0,0008	0,0009	0,0013	0,0027	0,0027	0,0034	0,0024	0,0064	0,0098	0,0012	0,0357	0,0216	0,0170	0,0148	0,0974	0,0009	0,0013	0,0007

Tablo 6.39: B-COPRAS yönteminde KV6 için alternatiflerin sıralaması

	P_i	R_i	$1/R_i$	Q_i	N_i	SIRA
A1	0,110	0,014	69,81	0,134	51,93	5
A2	0,144	0,031	32,08	0,155	60	4
A3	0,208	0,019	52,20	0,226	87,4	3
A4	0,236	0,015	64,52	0,258	100	1
A5	0,205	0,016	63,34	0,227	87,83	2

6.3.2.3.KV6 için B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

KV6'nın değerlendirmesine göre elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak B-ARAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.20)-(4.26) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.40-6.41'de gösterilmiştir.

6.3.2.4.KV6 için B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

KV6'nın değerlendirmesine göre elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak B-MAIRCA yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.27)-(4.36) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.42-6.45'te gösterilmiştir.

6.3.2.5.KV6 için B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

KV6'nın değerlendirmesine göre elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak B-RAFSI yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.37)-(4.46) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.46-6.47'de gösterilmiştir.

KV6'nın ağırlık değerleri kullanılarak elde edilen alternatiflerin sıralaması Tablo 6.48'de gösterildiği gibidir. KV6 için en iyi alternatif "A4" alternatifidir, diğer alternatiflerin sıralaması değişmektedir (Şekil 6.3).

Tablo 6.40: B-ARAS yönteminde KV6 için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
w	0,0009	0,0036	0,0124	0,0018	0,0051	0,0137	0,0012	0,0039	0,0124	0,0034	0,0087	0,0205	0,0086	0,0170	0,0293	0,0130	0,0221	0,0323
indis	0,3048	0,3542	0,5977	0,0005	0,0013	0,0032	0,0002	0,0008	0,0024	0,0007	0,0017	0,0040	1,0583	0,9631	0,9608	0,0032	0,0051	0,0071
A1	0,1016	0,1771	0,3586	0,0003	0,0010	0,0025	0,0002	0,0006	0,0018	0,0007	0,0017	0,0040	1,0583	0,9631	0,9608	0,0026	0,0042	0,0061
A2	0,1016	0,1771	0,3586	0,0005	0,0013	0,0032	0,0001	0,0005	0,0015	0,0003	0,0009	0,0023	0,4233	0,4815	0,5490	0,0032	0,0051	0,0071
A3	0,0508	0,1012	0,2242	0,0003	0,0008	0,0022	0,0002	0,0008	0,0024	0,0004	0,0012	0,0029	0,5292	0,5778	0,6406	0,0019	0,0034	0,0050
A4	0,3048	0,3542	0,5977	0,0001	0,0003	0,0011	0,0002	0,0007	0,0021	0,0006	0,0015	0,0034	1,0583	0,9631	0,9608	0,0006	0,0017	0,0030
A5	0,1524	0,2362	0,4483	0,0001	0,0005	0,0014	0,0002	0,0007	0,0021	0,0007	0,0017	0,0040	1,0583	0,9631	0,9608	0,0013	0,0025	0,0040
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
w	0,0051	0,0113	0,0226	0,0337	0,0462	0,0549	0,0259	0,0420	0,0549	0,0004	0,0023	0,0113	0,1564	0,1900	0,2164	0,0823	0,0950	0,1082
indis	0,5378	0,5791	0,6827	17,5207	6,1568	3,3104	0,0060	0,0092	0,0116	0,1473	0,2602	0,6094	0,0427	0,0475	0,0509	0,0215	0,0229	0,0247
A1	0,3586	0,4343	0,5461	17,5207	6,1568	3,3104	0,0030	0,0052	0,0072	0,1473	0,2602	0,6094	0,0142	0,0204	0,0255	0,0036	0,0066	0,0093
A2	0,2151	0,2895	0,3901	3,5041	2,0523	1,4187	0,0020	0,0039	0,0058	0,1473	0,2602	0,6094	0,0142	0,0204	0,0255	0,0107	0,0131	0,0155
A3	0,2689	0,3475	0,4551	17,5207	6,1568	3,3104	0,0040	0,0066	0,0087	0,0736	0,1735	0,4570	0,0427	0,0475	0,0509	0,0215	0,0229	0,0247
A4	0,5378	0,5791	0,6827	17,5207	6,1568	3,3104	0,0060	0,0092	0,0116	0,0368	0,1041	0,3047	0,0213	0,0271	0,0318	0,0107	0,0131	0,0155
A5	0,3586	0,4343	0,5461	17,5207	6,1568	3,3104	0,0050	0,0079	0,0101	0,0491	0,1301	0,3656	0,0213	0,0271	0,0318	0,0143	0,0164	0,0185
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
w	0,0640	0,0785	0,0823	0,0823	0,0863	0,0832	0,2972	0,3799	0,4328	0,0003	0,0023	0,0113	0,0005	0,0025	0,0113	0,0007	0,0033	0,0124
indis	0,0167	0,0189	0,0188	0,0274	0,0252	0,0222	0,0782	0,0912	0,0977	0,1003	0,2053	0,4973	0,1602	0,2549	0,5591	0,0002	0,0008	0,0030
A1	0,0028	0,0054	0,0071	0,0046	0,0072	0,0083	0,0156	0,0304	0,0419	0,0502	0,1368	0,3730	0,1602	0,2549	0,5591	0,0002	0,0007	0,0027
A2	0,0084	0,0108	0,0118	0,0046	0,0072	0,0083	0,0313	0,0456	0,0558	0,1003	0,2053	0,4973	0,0801	0,1699	0,4193	0,0002	0,0008	0,0030
A3	0,0167	0,0189	0,0188	0,0091	0,0108	0,0111	0,0313	0,0456	0,0558	0,0167	0,0586	0,1865	0,0534	0,1274	0,3355	0,0001	0,0003	0,0013
A4	0,0084	0,0108	0,0118	0,0274	0,0252	0,0222	0,0782	0,0912	0,0977	0,0143	0,0513	0,1658	0,0534	0,1274	0,3355	0,0000	0,0002	0,0010
A5	0,0111	0,0135	0,0141	0,0091	0,0108	0,0111	0,0626	0,0760	0,0838	0,0251	0,0821	0,2487	0,0401	0,1020	0,2796	0,0001	0,0003	0,0013

Tablo 6.41: B-ARAS yönteminde KV6 için alternatiflerin sıralaması

	\tilde{S}_i		S_i		K_i	Sıralama
indis	20,027	8,998	7,463	12,163	1,000	
A1	19,445	8,467	6,834	11,582	0,952	2
A2	4,647	3,745	4,382	4,258	0,350	5
A3	18,642	7,702	5,793	10,712	0,881	4
A4	19,680	8,517	6,559	11,585	0,953	1
A5	19,330	8,262	6,342	11,311	0,930	3

Tablo 6.42: B-MAIRCA yönteminde KV6 için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
w	0,0009	0,0036	0,0124	0,0018	0,0051	0,0137	0,0012	0,0039	0,0124	0,0034	0,0087	0,0205	0,0086	0,0170	0,0293	0,0130	0,0221	0,0323
A1	0,0002	0,0007	0,0025	0,0004	0,0010	0,0027	0,0002	0,0008	0,0025	0,0007	0,0017	0,0041	0,0017	0,0034	0,0059	0,0026	0,0044	0,0065
A2	0,0002	0,0007	0,0025	0,0004	0,0010	0,0027	0,0002	0,0008	0,0025	0,0007	0,0017	0,0041	0,0017	0,0034	0,0059	0,0026	0,0044	0,0065
A3	0,0002	0,0007	0,0025	0,0004	0,0010	0,0027	0,0002	0,0008	0,0025	0,0007	0,0017	0,0041	0,0017	0,0034	0,0059	0,0026	0,0044	0,0065
A4	0,0002	0,0007	0,0025	0,0004	0,0010	0,0027	0,0002	0,0008	0,0025	0,0007	0,0017	0,0041	0,0017	0,0034	0,0059	0,0026	0,0044	0,0065
A5	0,0002	0,0007	0,0025	0,0004	0,0010	0,0027	0,0002	0,0008	0,0025	0,0007	0,0017	0,0041	0,0017	0,0034	0,0059	0,0026	0,0044	0,0065
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
w	0,0051	0,0113	0,0226	0,0337	0,0462	0,0549	0,0259	0,0420	0,0549	0,0004	0,0023	0,0113	0,1564	0,1900	0,2164	0,0823	0,0950	0,1082
A1	0,0010	0,0023	0,0045	0,0067	0,0092	0,0110	0,0052	0,0084	0,0110	0,0001	0,0005	0,0023	0,0313	0,0380	0,0433	0,0165	0,0190	0,0216
A2	0,0010	0,0023	0,0045	0,0067	0,0092	0,0110	0,0052	0,0084	0,0110	0,0001	0,0005	0,0023	0,0313	0,0380	0,0433	0,0165	0,0190	0,0216
A3	0,0010	0,0023	0,0045	0,0067	0,0092	0,0110	0,0052	0,0084	0,0110	0,0001	0,0005	0,0023	0,0313	0,0380	0,0433	0,0165	0,0190	0,0216
A4	0,0010	0,0023	0,0045	0,0067	0,0092	0,0110	0,0052	0,0084	0,0110	0,0001	0,0005	0,0023	0,0313	0,0380	0,0433	0,0165	0,0190	0,0216
A5	0,0010	0,0023	0,0045	0,0067	0,0092	0,0110	0,0052	0,0084	0,0110	0,0001	0,0005	0,0023	0,0313	0,0380	0,0433	0,0165	0,0190	0,0216

Tablo 6.42 (devam): B-MAIRCA yönteminde KV6 için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
w	0,0640	0,0785	0,0823	0,0823	0,0863	0,0832	0,2972	0,3799	0,4328	0,0003	0,0023	0,0113	0,0005	0,0025	0,0113	0,0007	0,0033	0,0124
A1	0,0128	0,0157	0,0165	0,0165	0,0173	0,0166	0,0594	0,0760	0,0866	0,0001	0,0005	0,0023	0,0001	0,0005	0,0023	0,0001	0,0007	0,0025
A2	0,0128	0,0157	0,0165	0,0165	0,0173	0,0166	0,0594	0,0760	0,0866	0,0001	0,0005	0,0023	0,0001	0,0005	0,0023	0,0001	0,0007	0,0025
A3	0,0128	0,0157	0,0165	0,0165	0,0173	0,0166	0,0594	0,0760	0,0866	0,0001	0,0005	0,0023	0,0001	0,0005	0,0023	0,0001	0,0007	0,0025
A4	0,0128	0,0157	0,0165	0,0165	0,0173	0,0166	0,0594	0,0760	0,0866	0,0001	0,0005	0,0023	0,0001	0,0005	0,0023	0,0001	0,0007	0,0025
A5	0,0128	0,0157	0,0165	0,0165	0,0173	0,0166	0,0594	0,0760	0,0866	0,0001	0,0005	0,0023	0,0001	0,0005	0,0023	0,0001	0,0007	0,0025

Tablo 6.43: B-MAIRCA yönteminde KV6 için normalize karar matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
A1	0,1756	0,2341	0,2926	0,2428	0,2914	0,3400	0,1796	0,2245	0,2694	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,2390	0,2988	0,3586
A2	0,1756	0,2341	0,2926	0,3400	0,3885	0,4371	0,1347	0,1796	0,2245	0,1031	0,1547	0,2063	0,3021	0,3625	0,4229	0,2988	0,3586	0,4183
A3	0,3511	0,4096	0,4682	0,1943	0,2428	0,2914	0,2694	0,3143	0,3592	0,1547	0,2063	0,2579	0,2416	0,3021	0,3625	0,1793	0,2390	0,2988
A4	0,0585	0,1170	0,1756	0,0486	0,0971	0,1457	0,2245	0,2694	0,3143	0,2063	0,2579	0,3094	0,1208	0,1812	0,2416	0,0598	0,1195	0,1793
A5	0,1170	0,1756	0,2341	0,0971	0,1457	0,1943	0,2245	0,2694	0,3143	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,1195	0,1793	0,2390
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
A1	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,1473	0,1964	0,2454	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,0542	0,1085	0,1627
A2	0,2813	0,3375	0,3938	0,3881	0,4657	0,5433	0,0982	0,1473	0,1964	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,1627	0,2169	0,2712
A3	0,2250	0,2813	0,3375	0,0776	0,1552	0,2328	0,1964	0,2454	0,2945	0,1474	0,2212	0,2949	0,3424	0,3995	0,4566	0,3254	0,3796	0,4339
A4	0,1125	0,1688	0,2250	0,0776	0,1552	0,2328	0,2945	0,3436	0,3927	0,2949	0,3686	0,4423	0,1712	0,2283	0,2854	0,1627	0,2169	0,2712
A5	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,2454	0,2945	0,3436	0,2212	0,2949	0,3686	0,1712	0,2283	0,2854	0,2169	0,2712	0,3254

Tablo 6.43 (devam): B-MAIRCA yönteminde KV6 için normalize karar matrisi

	Ç7			Ç9			Ç10			Ç12			Ç20			Ç21		
A1	0,0542	0,1085	0,1627	0,0652	0,1305	0,1957	0,0621	0,1243	0,1864	0,0929	0,1394	0,1859	0,0674	0,1348	0,2023	0,2945	0,3436	0,3927
A2	0,1627	0,2169	0,2712	0,0652	0,1305	0,1957	0,1243	0,1864	0,2485	0,0465	0,0929	0,1394	0,1348	0,2023	0,2697	0,3436	0,3927	0,4418
A3	0,3254	0,3796	0,4339	0,1305	0,1957	0,2609	0,1243	0,1864	0,2485	0,2788	0,3253	0,3718	0,2023	0,2697	0,3371	0,0982	0,1473	0,1964
A4	0,1627	0,2169	0,2712	0,3914	0,4566	0,5219	0,3107	0,3728	0,4350	0,3253	0,3718	0,4183	0,2023	0,2697	0,3371	0,0491	0,0982	0,1473
A5	0,2169	0,2712	0,3254	0,1305	0,1957	0,2609	0,2485	0,3107	0,3728	0,1859	0,2324	0,2788	0,2697	0,3371	0,4045	0,0982	0,1473	0,1964

Tablo 6.44: B-MAIRCA yönteminde KV6 için gerçek değerlendirme matrisi

	T1			T7			E1			E2			E3			E18		
A1	0,0000	0,0002	0,0007	0,0001	0,0003	0,0009	0,0000	0,0002	0,0007	0,0002	0,0005	0,0015	0,0002	0,0006	0,0014	0,0006	0,0013	0,0023
A2	0,0000	0,0002	0,0007	0,0001	0,0004	0,0012	0,0000	0,0001	0,0006	0,0001	0,0003	0,0008	0,0005	0,0012	0,0025	0,0008	0,0016	0,0027
A3	0,0001	0,0003	0,0012	0,0001	0,0002	0,0008	0,0001	0,0002	0,0009	0,0001	0,0004	0,0011	0,0004	0,0010	0,0021	0,0005	0,0011	0,0019
A4	0,0000	0,0001	0,0004	0,0000	0,0001	0,0004	0,0001	0,0002	0,0008	0,0001	0,0004	0,0013	0,0002	0,0006	0,0014	0,0002	0,0005	0,0012
A5	0,0000	0,0001	0,0006	0,0000	0,0001	0,0005	0,0001	0,0002	0,0008	0,0002	0,0005	0,0015	0,0002	0,0006	0,0014	0,0003	0,0008	0,0015
	E19			G1			Ç1			Ç3			Ç4			Ç5		
A1	0,0002	0,0005	0,0013	0,0005	0,0014	0,0026	0,0008	0,0016	0,0027	0,0000	0,0001	0,0005	0,0036	0,0065	0,0099	0,0009	0,0021	0,0035
A2	0,0003	0,0008	0,0018	0,0026	0,0043	0,0060	0,0005	0,0012	0,0022	0,0000	0,0001	0,0005	0,0036	0,0065	0,0099	0,0027	0,0041	0,0059
A3	0,0002	0,0006	0,0015	0,0005	0,0014	0,0026	0,0010	0,0021	0,0032	0,0000	0,0001	0,0007	0,0107	0,0152	0,0198	0,0054	0,0072	0,0094
A4	0,0001	0,0004	0,0010	0,0005	0,0014	0,0026	0,0015	0,0029	0,0043	0,0000	0,0002	0,0010	0,0054	0,0087	0,0123	0,0027	0,0041	0,0059
A5	0,0002	0,0005	0,0013	0,0005	0,0014	0,0026	0,0013	0,0025	0,0038	0,0000	0,0001	0,0008	0,0054	0,0087	0,0123	0,0036	0,0052	0,0070

Tablo 6.44 (devam): B-MAIRCA yönteminde KV6 için gerçek değerlendirme matrisi

	Ç7			Ç9			Ç10			Ç12			Ç20			Ç21		
A1	0,0007	0,0017	0,0027	0,0011	0,0023	0,0033	0,0037	0,0094	0,0161	0,0000	0,0001	0,0004	0,0000	0,0001	0,0005	0,0000	0,0002	0,0010
A2	0,0021	0,0034	0,0045	0,0011	0,0023	0,0033	0,0074	0,0142	0,0215	0,0000	0,0000	0,0003	0,0000	0,0001	0,0006	0,0000	0,0003	0,0011
A3	0,0042	0,0060	0,0071	0,0021	0,0034	0,0043	0,0074	0,0142	0,0215	0,0000	0,0001	0,0008	0,0000	0,0001	0,0008	0,0000	0,0001	0,0005
A4	0,0021	0,0034	0,0045	0,0064	0,0079	0,0087	0,0185	0,0283	0,0376	0,0000	0,0002	0,0009	0,0000	0,0001	0,0008	0,0000	0,0001	0,0004
A5	0,0028	0,0043	0,0054	0,0021	0,0034	0,0043	0,0148	0,0236	0,0323	0,0000	0,0001	0,0006	0,0000	0,0002	0,0009	0,0000	0,0001	0,0005

Tablo 6.45: B-MAIRCA yönteminde KV6 için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21	Qi	SIRA
A1	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,003	0,002	0,008	0,007	0,001	0,031	0,017	0,013	0,015	0,065	0,001	0,001	0,001	0,172	5
A2	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,003	0,002	0,005	0,007	0,001	0,031	0,015	0,012	0,015	0,060	0,001	0,001	0,001	0,160	4
A3	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,003	0,002	0,008	0,006	0,001	0,022	0,012	0,009	0,014	0,060	0,001	0,001	0,001	0,148	2
A4	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,004	0,002	0,008	0,005	0,001	0,029	0,015	0,012	0,009	0,046	0,001	0,001	0,001	0,142	1
A5	0,001	0,001	0,001	0,002	0,003	0,004	0,002	0,008	0,006	0,001	0,029	0,014	0,011	0,014	0,051	0,001	0,001	0,001	0,149	3

Tablo 6.46: B-RAFSI yönteminde KV6 için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3						
w	0,0009	0,0036	0,0124	0,0018	0,0051	0,0137	0,0012	0,0039	0,0124	0,0034	0,0087	0,0205	0,0086	0,0170	0,0293
A1	0,0002	0,0008	0,0034	0,0009	0,0030	0,0093	0,0003	0,0017	0,0071	0,0019	0,0062	0,0176	0,0012	0,0029	0,0063
A2	0,0002	0,0008	0,0034	0,0012	0,0039	0,0117	0,0002	0,0011	0,0053	0,0005	0,0025	0,0088	0,0025	0,0073	0,0252
A3	0,0003	0,0018	0,0107	0,0007	0,0026	0,0081	0,0007	0,0028	0,0107	0,0010	0,0037	0,0117	0,0019	0,0049	0,0126
A4	0,0001	0,0006	0,0023	0,0003	0,0012	0,0044	0,0005	0,0023	0,0089	0,0015	0,0050	0,0147	0,0012	0,0029	0,0063
A5	0,0001	0,0007	0,0028	0,0004	0,0016	0,0056	0,0005	0,0023	0,0089	0,0019	0,0062	0,0176	0,0012	0,0029	0,0063
	E18		E19		G1		Ç1		Ç3						
w	0,0130	0,0221	0,0323	0,0051	0,0113	0,0226	0,0337	0,0462	0,0549	0,0259	0,0420	0,0549	0,0004	0,0023	0,0113
A1	0,0065	0,0137	0,0238	0,0009	0,0024	0,0065	0,0048	0,0077	0,0109	0,0068	0,0160	0,0274	0,0001	0,0004	0,0024
A2	0,0080	0,0163	0,0277	0,0015	0,0049	0,0194	0,0108	0,0216	0,0470	0,0037	0,0110	0,0209	0,0001	0,0004	0,0024
A3	0,0049	0,0110	0,0200	0,0011	0,0032	0,0097	0,0048	0,0077	0,0109	0,0099	0,0210	0,0340	0,0001	0,0005	0,0032
A4	0,0019	0,0058	0,0123	0,0007	0,0019	0,0048	0,0048	0,0077	0,0109	0,0160	0,0310	0,0470	0,0001	0,0010	0,0097
A5	0,0034	0,0084	0,0161	0,0009	0,0024	0,0065	0,0048	0,0077	0,0109	0,0130	0,0260	0,0405	0,0001	0,0007	0,0048

Tablo 6.46 (devam): B-RAFSI yönteminde KV6 için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

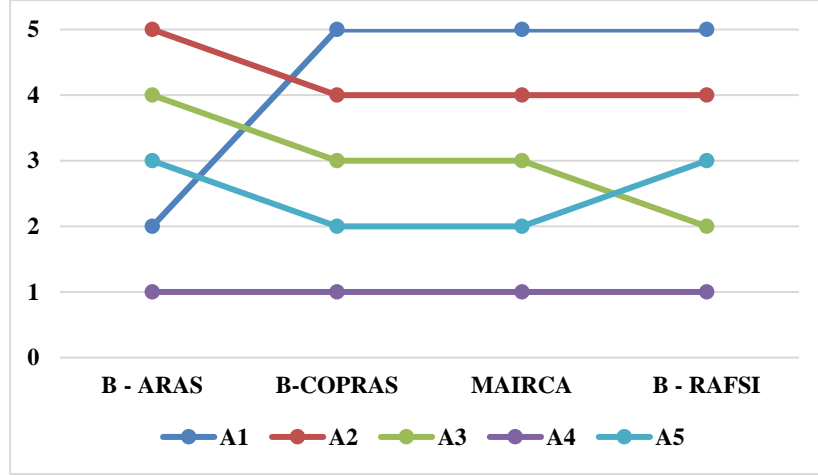
	Ç4		Ç5		Ç7		Ç9		Ç10							
w	0,1564	0,1900	0,2164	0,0823	0,0950	0,1082	0,0640	0,0785	0,0823	0,0823	0,0863	0,0832	0,2972	0,3799	0,4328	
A1	0,0223	0,0498	0,0824	0,0118	0,0233	0,0375	0,0091	0,0192	0,0286	0,0118	0,0211	0,0289	0,0425	0,0995	0,1649	
A2	0,0223	0,0498	0,0824	0,0286	0,0426	0,0596	0,0222	0,0352	0,0454	0,0118	0,0211	0,0289	0,0778	0,1447	0,2164	
A3	0,0968	0,1402	0,1855	0,0538	0,0717	0,0927	0,0418	0,0593	0,0706	0,0202	0,0300	0,0374	0,0778	0,1447	0,2164	
A4	0,0410	0,0724	0,1082	0,0286	0,0426	0,0596	0,0222	0,0352	0,0454	0,0538	0,0652	0,0713	0,1840	0,2804	0,3709	
A5	0,0410	0,0724	0,1082	0,0370	0,0523	0,0707	0,0287	0,0433	0,0538	0,0202	0,0300	0,0374	0,1486	0,2352	0,3194	
	Ç12		Ç20		Ç21											
w	0,0003	0,0023	0,0113	0,0005	0,0025	0,0113	0,0007	0,0033	0,0124							
A1	0,0001	0,0004	0,0023	0,0001	0,0004	0,0024	0,0004	0,0022	0,0096							
A2	0,0000	0,0004	0,0020	0,0001	0,0005	0,0032	0,0005	0,0025	0,0107							
A3	0,0001	0,0009	0,0060	0,0001	0,0007	0,0048	0,0002	0,0010	0,0051							
A4	0,0001	0,0012	0,0097	0,0001	0,0007	0,0048	0,0001	0,0008	0,0040							
A5	0,0001	0,0006	0,0034	0,0001	0,0011	0,0097	0,0002	0,0010	0,0051							

Tablo 6.47: B-RAFSI yönteminde KV6 için sıralama

	$\tilde{Q}(A_i)$		Q(A)	Sıralama
A1	0,122	0,271	0,471	5
A2	0,192	0,367	0,620	4
A3	0,316	0,508	0,750	2
A4	0,357	0,558	0,795	1
A5	0,302	0,495	0,728	3

Tablo 6.48: KV6 için alternatiflerin sıralaması

	B-ARAS	B-COPRAS	B-MAIRCA	B-RAFSI
A1	2	5	5	5
A2	5	4	4	4
A3	4	3	2	2
A4	1	1	1	1
A5	3	2	3	3



Şekil 6.3: KV6 için alternatif sıralamasının grafik gösterimi

6.3.3. Karar Verici 7 (KV7) için değerlendirme

6.3.3.1.KV7 için B-SWARA ile kriter ağırlıklarının belirlenmesi

KV7 ile yapılan görüşme sonucu kriter sıralamaları belirlenmiş ve Eşitlik (4.8)-(4.10) kullanılarak kriter ağırlıkları elde edilmiştir. Elde edilen değerler Tablo 6.49-6.50'de gösterilmiştir.

6.3.3.2.KV7 için B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

KV7'nin değerlendirmesine göre elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak B-COPRAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.11)-(4.19) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.51-6.52'de gösterilmiştir.

Tablo 6.49: KV7 için kriterlerin sıralaması

Kod	Kriter	KV7
T1	Eğim	14
T7	Lisans Gücü	10
E1	Ana ulaşma yakınlık	12
E2	İletim hatlarına yakınlık	13
E3	Proje maliyeti	9
E18	Enerji üretimi	7
E19	Geri ödeme periyodu	11
G1	Terör	6
Ç1	Rüzgar hızı	8
Ç3	Gürültü	18
Ç4	Göçmen kuşların geçiş alanı	2
Ç5	Arkeolojik alana uzaklık	5
Ç7	Koruma havzası	4
Ç9	Havaalanı	3
Ç10	Askeri alanlar	1
Ç12	Görsel etki	16
Ç20	Rüzgar hızında dalgalanma	15
Ç21	Halkın kabulü	17

6.3.3.3.KV7 için B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

KV7'nin değerlendirmesine göre elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak B-ARAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.20)-(4.26) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.53-6.54'te gösterilmiştir.

6.3.3.4.KV7 için B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

KV7'nin değerlendirmesine göre elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak B-MAIRCA yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.27)-(4.36) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.55-6.58'de gösterilmiştir.

Tablo 6.50: KV7 için elde edilen kriter ağırlıkları

Sıra	Kriter	s_j			k_j			q_j			w_j		
1	Ç10	-	-	-	1,00	1,00	1,00	1,0000	1,0000	1,0000	0,3286	0,3948	0,4522
2	Ç4	0,90	1,00	1,00	1,90	2,00	2,00	0,5263	0,5000	0,5000	0,1614	0,2113	0,2335
3	Ç9	0,70	0,90	1,00	1,70	1,90	2,00	0,3096	0,2632	0,2500	0,0949	0,1112	0,1168
4	Ç7	0,30	0,50	0,70	1,30	1,50	1,70	0,2382	0,1754	0,1471	0,0730	0,0741	0,0687
5	Ç5	0,10	0,30	0,50	1,10	1,30	1,50	0,2165	0,1350	0,0980	0,0664	0,0570	0,0458
6	G1	0,50	0,70	0,90	1,50	1,70	1,90	0,1443	0,0794	0,0516	0,0443	0,0335	0,0241
7	E18	0,00	0,10	0,30	1,00	1,10	1,30	0,1443	0,0722	0,0397	0,0443	0,0305	0,0185
8	Ç1	0,70	0,90	1,00	1,70	1,90	2,00	0,0849	0,0380	0,0198	0,0260	0,0161	0,0093
9	E3	0,30	0,50	0,70	1,30	1,50	1,70	0,0653	0,0253	0,0117	0,0200	0,0107	0,0055
10	T7	0,00	0,10	0,30	1,00	1,10	1,30	0,0653	0,0230	0,0090	0,0200	0,0097	0,0042
11	E19	0,50	0,70	0,90	1,50	1,70	1,90	0,0435	0,0135	0,0047	0,0134	0,0057	0,0022
12	E1	0,10	0,30	0,50	1,10	1,30	1,50	0,0396	0,0104	0,0032	0,0121	0,0044	0,0015
13	E2	0,00	0,10	0,30	1,00	1,10	1,30	0,0396	0,0095	0,0024	0,0121	0,0040	0,0011
14	T1	0,10	0,30	0,50	1,10	1,30	1,50	0,0360	0,0073	0,0016	0,0110	0,0031	0,0008
15	Ç20	0,50	0,70	0,90	1,50	1,70	1,90	0,0240	0,0043	0,0009	0,0074	0,0018	0,0004
16	Ç12	0,10	0,30	0,50	1,10	1,30	1,50	0,0218	0,0033	0,0006	0,0067	0,0014	0,0003
17	Ç21	0,00	0,00	0,10	1,00	1,00	1,10	0,0218	0,0033	0,0005	0,0067	0,0014	0,0002
18	Ç3	0,00	0,00	0,10	1,00	1,00	1,10	0,0218	0,0033	0,0005	0,0067	0,0014	0,0002

Tablo 6.51: B-COPRAS yönteminde KV7 için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21
W	0,0050	0,0113	0,0060	0,0058	0,0121	0,0311	0,0071	0,0340	0,0171	0,0028	0,2021	0,0564	0,0720	0,1076	0,3919	0,0028	0,0032	0,0028
A1	0,0010	0,0028	0,0011	0,0014	0,0018	0,0078	0,0013	0,0049	0,0027	0,0003	0,0289	0,0051	0,0065	0,0127	0,0413	0,0003	0,0004	0,0008
A2	0,0010	0,0038	0,0009	0,0007	0,0036	0,0093	0,0019	0,0146	0,0021	0,0003	0,0289	0,0103	0,0131	0,0127	0,0619	0,0002	0,0005	0,0010
A3	0,0017	0,0024	0,0015	0,0010	0,0030	0,0062	0,0016	0,0049	0,0034	0,0005	0,0674	0,0179	0,0229	0,0190	0,0619	0,0008	0,0007	0,0004
A4	0,0005	0,0009	0,0013	0,0012	0,0018	0,0031	0,0010	0,0049	0,0048	0,0009	0,0385	0,0103	0,0131	0,0443	0,1238	0,0009	0,0007	0,0002
A5	0,0007	0,0014	0,0013	0,0014	0,0018	0,0047	0,0013	0,0049	0,0041	0,0007	0,0385	0,0128	0,0164	0,0190	0,1031	0,0006	0,0009	0,0004

Tablo 6.52: B-COPRAS yönteminde KV7 için alternatiflerin sıralaması

	P_i	R_i	$1/R_i$	Q_i	N_i	SIRA
A1	0,111	0,010	100,24	0,128	49,65	5
A2	0,144	0,022	45,04	0,152	59,09	4
A3	0,204	0,013	75,64	0,216	84,17	3
A4	0,241	0,011	94,45	0,257	100	1
A5	0,203	0,011	92,35	0,218	84,92	2

Tablo 6.53: B-ARAS yönteminde KV7 için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1			T7			E1			E2			E3			E18		
w	0,0008	0,0031	0,0110	0,0042	0,0097	0,0200	0,0015	0,0044	0,0121	0,0011	0,0040	0,0121	0,0055	0,0107	0,0200	0,0185	0,0305	0,0443
indis	0,2515	0,3042	0,5303	0,0011	0,0024	0,0047	0,0003	0,0009	0,0024	0,0002	0,0008	0,0024	0,6679	0,6064	0,6557	0,0046	0,0070	0,0097
A1	0,0838	0,1521	0,3182	0,0008	0,0018	0,0037	0,0002	0,0006	0,0018	0,0002	0,0008	0,0024	0,6679	0,6064	0,6557	0,0037	0,0059	0,0083
A2	0,0838	0,1521	0,3182	0,0011	0,0024	0,0047	0,0002	0,0005	0,0015	0,0001	0,0004	0,0013	0,2672	0,3032	0,3747	0,0046	0,0070	0,0097
A3	0,0419	0,0869	0,1989	0,0006	0,0015	0,0032	0,0003	0,0009	0,0024	0,0001	0,0005	0,0017	0,3339	0,3638	0,4371	0,0028	0,0047	0,0069
A4	0,2515	0,3042	0,5303	0,0002	0,0006	0,0016	0,0003	0,0008	0,0021	0,0002	0,0007	0,0020	0,6679	0,6064	0,6557	0,0009	0,0023	0,0041
A5	0,1258	0,2028	0,3977	0,0003	0,0009	0,0021	0,0003	0,0008	0,0021	0,0002	0,0008	0,0024	0,6679	0,6064	0,6557	0,0019	0,0035	0,0055
	E19			G1			Ç1			Ç3			Ç4			Ç5		
w	0,0022	0,0057	0,0134	0,0241	0,0335	0,0443	0,0093	0,0161	0,0260	0,0002	0,0014	0,0067	0,1614	0,2113	0,2335	0,0458	0,0570	0,0664
indis	0,2336	0,2925	0,4037	12,5311	4,4730	2,6697	0,0021	0,0035	0,0055	0,0894	0,1590	0,3604	0,0440	0,0528	0,0549	0,0119	0,0138	0,0152
A1	0,1557	0,2194	0,3230	12,5311	4,4730	2,6697	0,0011	0,0020	0,0034	0,0894	0,1590	0,3604	0,0147	0,0226	0,0275	0,0020	0,0039	0,0057
A2	0,0934	0,1462	0,2307	2,5062	1,4910	1,1442	0,0007	0,0015	0,0027	0,0894	0,1590	0,3604	0,0147	0,0226	0,0275	0,0060	0,0079	0,0095
A3	0,1168	0,1755	0,2692	12,5311	4,4730	2,6697	0,0014	0,0025	0,0041	0,0447	0,1060	0,2703	0,0440	0,0528	0,0549	0,0119	0,0138	0,0152
A4	0,2336	0,2925	0,4037	12,5311	4,4730	2,6697	0,0021	0,0035	0,0055	0,0223	0,0636	0,1802	0,0220	0,0302	0,0343	0,0060	0,0079	0,0095
A5	0,1557	0,2194	0,3230	12,5311	4,4730	2,6697	0,0018	0,0030	0,0048	0,0298	0,0795	0,2162	0,0220	0,0302	0,0343	0,0080	0,0098	0,0114
	Ç7			Ç9			Ç10			Ç12			Ç20			Ç21		
w	0,0687	0,0730	0,0741	0,0949	0,1112	0,1168	0,3286	0,3948	0,4522	0,0003	0,0014	0,0067	0,0004	0,0018	0,0074	0,0002	0,0014	0,0067
indis	0,0179	0,0176	0,0169	0,0316	0,0324	0,0311	0,0865	0,0948	0,1021	0,0810	0,1254	0,2941	0,1357	0,1841	0,3637	0,0001	0,0004	0,0016
A1	0,0030	0,0050	0,0064	0,0053	0,0093	0,0117	0,0173	0,0316	0,0438	0,0405	0,0836	0,2206	0,1357	0,1841	0,3637	0,0001	0,0003	0,0014
A2	0,0090	0,0101	0,0106	0,0053	0,0093	0,0117	0,0346	0,0474	0,0584	0,0810	0,1254	0,2941	0,0679	0,1227	0,2728	0,0001	0,0004	0,0016
A3	0,0179	0,0176	0,0169	0,0105	0,0139	0,0156	0,0346	0,0474	0,0584	0,0135	0,0358	0,1103	0,0452	0,0920	0,2182	0,0000	0,0001	0,0007
A4	0,0090	0,0101	0,0106	0,0316	0,0324	0,0311	0,0865	0,0948	0,1021	0,0116	0,0314	0,0980	0,0452	0,0920	0,2182	0,0000	0,0001	0,0005
A5	0,0119	0,0126	0,0127	0,0105	0,0139	0,0156	0,0692	0,0790	0,0875	0,0203	0,0502	0,1471	0,0339	0,0736	0,1819	0,0000	0,0001	0,0007

Tablo 6.54: B-ARAS yönteminde KV7 için alternatiflerin sıralaması

	\tilde{S}_i		S_i		K_i	Sıralama
indis	14,191	6,371	5,524	8,695	1,000	
A1	13,752	5,961	5,027	8,247	0,948	2
A2	3,265	2,609	3,134	3,003	0,345	5
A3	13,252	5,489	4,354	7,698	0,885	4
A4	13,922	6,046	4,959	8,309	0,956	1
A5	13,691	5,859	4,770	8,107	0,932	3

6.3.3.5.KV7 için B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

KV7'nin değerlendirmesine göre elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak B-RAFSI yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.37)-(4.46) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.59-6.60'ta gösterilmiştir.

KV7'nin ağırlık değerleri kullanılarak elde edilen alternatiflerin sıralaması Tablo 61'de gösterildiği gibidir. KV7 için en iyi alternatif "A4" alternatifidir, diğer alternatiflerin sıralaması değişmektedir (Şekil 6.4).

Tablo 6.55: B-MAIRCA yönteminde KV7 için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
w	0,0008	0,0031	0,0110	0,0042	0,0097	0,0200	0,0015	0,0044	0,0121	0,0011	0,0040	0,0121	0,0055	0,0107	0,0200	0,0185	0,0305	0,0443
A1	0,0002	0,0006	0,0022	0,0008	0,0019	0,0040	0,0003	0,0009	0,0024	0,0002	0,0008	0,0024	0,0011	0,0021	0,0040	0,0037	0,0061	0,0089
A2	0,0002	0,0006	0,0022	0,0008	0,0019	0,0040	0,0003	0,0009	0,0024	0,0002	0,0008	0,0024	0,0011	0,0021	0,0040	0,0037	0,0061	0,0089
A3	0,0002	0,0006	0,0022	0,0008	0,0019	0,0040	0,0003	0,0009	0,0024	0,0002	0,0008	0,0024	0,0011	0,0021	0,0040	0,0037	0,0061	0,0089
A4	0,0002	0,0006	0,0022	0,0008	0,0019	0,0040	0,0003	0,0009	0,0024	0,0002	0,0008	0,0024	0,0011	0,0021	0,0040	0,0037	0,0061	0,0089
A5	0,0002	0,0006	0,0022	0,0008	0,0019	0,0040	0,0003	0,0009	0,0024	0,0002	0,0008	0,0024	0,0011	0,0021	0,0040	0,0037	0,0061	0,0089
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
w	0,0022	0,0057	0,0134	0,0241	0,0335	0,0443	0,0093	0,0161	0,0260	0,0002	0,0014	0,0067	0,1614	0,2113	0,2335	0,0458	0,0570	0,0664
A1	0,0004	0,0011	0,0027	0,0048	0,0067	0,0089	0,0019	0,0032	0,0052	0,0000	0,0003	0,0013	0,0323	0,0423	0,0467	0,0092	0,0114	0,0133
A2	0,0004	0,0011	0,0027	0,0048	0,0067	0,0089	0,0019	0,0032	0,0052	0,0000	0,0003	0,0013	0,0323	0,0423	0,0467	0,0092	0,0114	0,0133
A3	0,0004	0,0011	0,0027	0,0048	0,0067	0,0089	0,0019	0,0032	0,0052	0,0000	0,0003	0,0013	0,0323	0,0423	0,0467	0,0092	0,0114	0,0133
A4	0,0004	0,0011	0,0027	0,0048	0,0067	0,0089	0,0019	0,0032	0,0052	0,0000	0,0003	0,0013	0,0323	0,0423	0,0467	0,0092	0,0114	0,0133
A5	0,0004	0,0011	0,0027	0,0048	0,0067	0,0089	0,0019	0,0032	0,0052	0,0000	0,0003	0,0013	0,0323	0,0423	0,0467	0,0092	0,0114	0,0133
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
w	0,0687	0,0730	0,0741	0,0949	0,1112	0,1168	0,3286	0,3948	0,4522	0,0003	0,0014	0,0067	0,0004	0,0018	0,0074	0,0002	0,0014	0,0067
A1	0,0137	0,0146	0,0148	0,0190	0,0222	0,0234	0,0657	0,0790	0,0904	0,0001	0,0003	0,0013	0,0001	0,0004	0,0015	0,0000	0,0003	0,0013
A2	0,0137	0,0146	0,0148	0,0190	0,0222	0,0234	0,0657	0,0790	0,0904	0,0001	0,0003	0,0013	0,0001	0,0004	0,0015	0,0000	0,0003	0,0013
A3	0,0137	0,0146	0,0148	0,0190	0,0222	0,0234	0,0657	0,0790	0,0904	0,0001	0,0003	0,0013	0,0001	0,0004	0,0015	0,0000	0,0003	0,0013
A4	0,0137	0,0146	0,0148	0,0190	0,0222	0,0234	0,0657	0,0790	0,0904	0,0001	0,0003	0,0013	0,0001	0,0004	0,0015	0,0000	0,0003	0,0013
A5	0,0137	0,0146	0,0148	0,0190	0,0222	0,0234	0,0657	0,0790	0,0904	0,0001	0,0003	0,0013	0,0001	0,0004	0,0015	0,0000	0,0003	0,0013

Tablo 6.56: B-MAIRCA yönteminde KV7 için normalize karar matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
A1	0,1756	0,2341	0,2926	0,2428	0,2914	0,3400	0,1796	0,2245	0,2694	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,2390	0,2988	0,3586
A2	0,1756	0,2341	0,2926	0,3400	0,3885	0,4371	0,1347	0,1796	0,2245	0,1031	0,1547	0,2063	0,3021	0,3625	0,4229	0,2988	0,3586	0,4183
A3	0,3511	0,4096	0,4682	0,1943	0,2428	0,2914	0,2694	0,3143	0,3592	0,1547	0,2063	0,2579	0,2416	0,3021	0,3625	0,1793	0,2390	0,2988
A4	0,0585	0,1170	0,1756	0,0486	0,0971	0,1457	0,2245	0,2694	0,3143	0,2063	0,2579	0,3094	0,1208	0,1812	0,2416	0,0598	0,1195	0,1793
A5	0,1170	0,1756	0,2341	0,0971	0,1457	0,1943	0,2245	0,2694	0,3143	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,1195	0,1793	0,2390
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
A1	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,1473	0,1964	0,2454	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,0542	0,1085	0,1627
A2	0,2813	0,3375	0,3938	0,3881	0,4657	0,5433	0,0982	0,1473	0,1964	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,1627	0,2169	0,2712
A3	0,2250	0,2813	0,3375	0,0776	0,1552	0,2328	0,1964	0,2454	0,2945	0,1474	0,2212	0,2949	0,3424	0,3995	0,4566	0,3254	0,3796	0,4339
A4	0,1125	0,1688	0,2250	0,0776	0,1552	0,2328	0,2945	0,3436	0,3927	0,2949	0,3686	0,4423	0,1712	0,2283	0,2854	0,1627	0,2169	0,2712
A5	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,2454	0,2945	0,3436	0,2212	0,2949	0,3686	0,1712	0,2283	0,2854	0,2169	0,2712	0,3254
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
A1	0,0542	0,1085	0,1627	0,0652	0,1305	0,1957	0,0621	0,1243	0,1864	0,0929	0,1394	0,1859	0,0674	0,1348	0,2023	0,2945	0,3436	0,3927
A2	0,1627	0,2169	0,2712	0,0652	0,1305	0,1957	0,1243	0,1864	0,2485	0,0465	0,0929	0,1394	0,1348	0,2023	0,2697	0,3436	0,3927	0,4418
A3	0,3254	0,3796	0,4339	0,1305	0,1957	0,2609	0,1243	0,1864	0,2485	0,2788	0,3253	0,3718	0,2023	0,2697	0,3371	0,0982	0,1473	0,1964
A4	0,1627	0,2169	0,2712	0,3914	0,4566	0,5219	0,3107	0,3728	0,4350	0,3253	0,3718	0,4183	0,2023	0,2697	0,3371	0,0491	0,0982	0,1473
A5	0,2169	0,2712	0,3254	0,1305	0,1957	0,2609	0,2485	0,3107	0,3728	0,1859	0,2324	0,2788	0,2697	0,3371	0,4045	0,0982	0,1473	0,1964

Tablo 6.57: B-MAIRCA yönteminde KV7 için gerçek değerlendirme matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
A1	0,0000	0,0001	0,0006	0,0002	0,0006	0,0014	0,0001	0,0002	0,0007	0,0001	0,0002	0,0009	0,0001	0,0004	0,0010	0,0009	0,0018	0,0032
A2	0,0000	0,0001	0,0006	0,0003	0,0008	0,0018	0,0000	0,0002	0,0005	0,0000	0,0001	0,0005	0,0003	0,0008	0,0017	0,0011	0,0022	0,0037
A3	0,0001	0,0003	0,0010	0,0002	0,0005	0,0012	0,0001	0,0003	0,0009	0,0000	0,0002	0,0006	0,0003	0,0006	0,0015	0,0007	0,0015	0,0026
A4	0,0000	0,0001	0,0004	0,0000	0,0002	0,0006	0,0001	0,0002	0,0008	0,0000	0,0002	0,0008	0,0001	0,0004	0,0010	0,0002	0,0007	0,0016
A5	0,0000	0,0001	0,0005	0,0001	0,0003	0,0008	0,0001	0,0002	0,0008	0,0001	0,0002	0,0009	0,0001	0,0004	0,0010	0,0004	0,0011	0,0021
G	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
A1	0,0001	0,0003	0,0008	0,0004	0,0010	0,0021	0,0003	0,0006	0,0013	0,0000	0,0000	0,0003	0,0037	0,0072	0,0107	0,0005	0,0012	0,0022
A2	0,0001	0,0004	0,0011	0,0019	0,0031	0,0048	0,0002	0,0005	0,0010	0,0000	0,0000	0,0003	0,0037	0,0072	0,0107	0,0015	0,0025	0,0036
A3	0,0001	0,0003	0,0009	0,0004	0,0010	0,0021	0,0004	0,0008	0,0015	0,0000	0,0001	0,0004	0,0111	0,0169	0,0213	0,0030	0,0043	0,0058
A4	0,0000	0,0002	0,0006	0,0004	0,0010	0,0021	0,0005	0,0011	0,0020	0,0000	0,0001	0,0006	0,0055	0,0096	0,0133	0,0015	0,0025	0,0036
A5	0,0001	0,0003	0,0008	0,0004	0,0010	0,0021	0,0005	0,0009	0,0018	0,0000	0,0001	0,0005	0,0055	0,0096	0,0133	0,0020	0,0031	0,0043
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
A1	0,0007	0,0016	0,0024	0,0012	0,0029	0,0046	0,0041	0,0098	0,0169	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	0,0003	0,0000	0,0001	0,0005
A2	0,0022	0,0032	0,0040	0,0012	0,0029	0,0046	0,0082	0,0147	0,0225	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000	0,0001	0,0004	0,0000	0,0001	0,0006
A3	0,0045	0,0055	0,0064	0,0025	0,0044	0,0061	0,0082	0,0147	0,0225	0,0000	0,0001	0,0005	0,0000	0,0001	0,0005	0,0000	0,0000	0,0003
A4	0,0022	0,0032	0,0040	0,0074	0,0102	0,0122	0,0204	0,0294	0,0393	0,0000	0,0001	0,0006	0,0000	0,0001	0,0005	0,0000	0,0000	0,0002
A5	0,0030	0,0040	0,0048	0,0025	0,0044	0,0061	0,0163	0,0245	0,0337	0,0000	0,0001	0,0004	0,0000	0,0001	0,0006	0,0000	0,0000	0,0003

Tablo 6.58: B-MAIRCA yönteminde KV7 için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21	Q _i	SIRA
A1	0,002	0,003	0,002	0,002	0,004	0,010	0,002	0,009	0,005	0,001	0,053	0,013	0,019	0,029	0,107	0,001	0,001	0,001	0,263	5
A2	0,002	0,003	0,002	0,002	0,003	0,009	0,002	0,006	0,005	0,001	0,053	0,012	0,017	0,029	0,099	0,001	0,001	0,001	0,247	4
A3	0,001	0,003	0,002	0,002	0,003	0,010	0,002	0,009	0,004	0,001	0,038	0,015	0,013	0,027	0,099	0,001	0,001	0,001	0,233	3
A4	0,002	0,004	0,002	0,002	0,004	0,010	0,002	0,009	0,004	0,001	0,049	0,012	0,017	0,018	0,076	0,001	0,001	0,001	0,214	1
A5	0,002	0,004	0,002	0,002	0,004	0,010	0,002	0,009	0,004	0,001	0,049	0,011	0,016	0,027	0,084	0,001	0,001	0,001	0,229	2

Tablo 6.59: B-RAFSI yönteminde KV7 için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

	T1	T7	E1	E2	E3
w	0,0008	0,0031	0,0110	0,0042	0,0097
A1	0,0001	0,0007	0,0030	0,0021	0,0057
A2	0,0001	0,0007	0,0030	0,0028	0,0075
A3	0,0003	0,0015	0,0095	0,0017	0,0049
A4	0,0001	0,0005	0,0021	0,0006	0,0023
A5	0,0001	0,0006	0,0025	0,0010	0,0031
	E18	E19	G1	Ç1	Ç3
w	0,0185	0,0305	0,0443	0,0022	0,0057
A1	0,0093	0,0189	0,0327	0,0004	0,0012
A2	0,0115	0,0225	0,0379	0,0006	0,0025
A3	0,0071	0,0152	0,0274	0,0005	0,0016
A4	0,0026	0,0080	0,0169	0,0003	0,0010
A5	0,0049	0,0116	0,0221	0,0004	0,0012

Tablo 6.59 (devam): B-RAFSI yönteminde KV7 için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

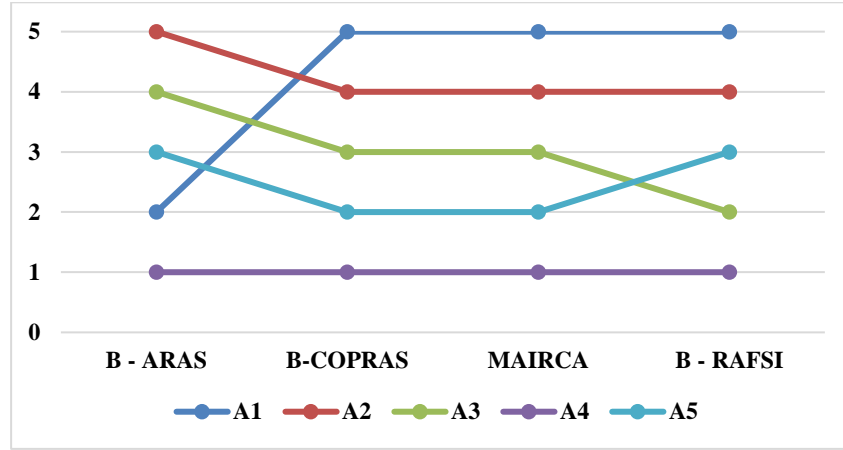
	Ç4		Ç5		Ç7		Ç9		Ç10						
w	0,1614	0,2113	0,2335	0,0458	0,0570	0,0664	0,0687	0,0730	0,0741	0,0949	0,1112	0,1168	0,3286	0,3948	0,4522
A1	0,0231	0,0553	0,0890	0,0065	0,0140	0,0230	0,0098	0,0179	0,0257	0,0136	0,0272	0,0405	0,0469	0,1034	0,1723
A2	0,0231	0,0553	0,0890	0,0159	0,0256	0,0366	0,0238	0,0328	0,0409	0,0136	0,0272	0,0405	0,0861	0,1504	0,2261
A3	0,0999	0,1560	0,2002	0,0299	0,0431	0,0569	0,0449	0,0551	0,0635	0,0233	0,0386	0,0524	0,0861	0,1504	0,2261
A4	0,0423	0,0805	0,1168	0,0159	0,0256	0,0366	0,0238	0,0328	0,0409	0,0620	0,0840	0,1001	0,2034	0,2914	0,3876
A5	0,0423	0,0805	0,1168	0,0206	0,0314	0,0434	0,0308	0,0402	0,0484	0,0233	0,0386	0,0524	0,1643	0,2444	0,3338
	Ç12		Ç20		Ç21										
w	0,0003	0,0014	0,0067	0,0004	0,0018	0,0074	0,0002	0,0014	0,0067						
A1	0,0000	0,0003	0,0014	0,0001	0,0003	0,0016	0,0001	0,0009	0,0051						
A2	0,0000	0,0002	0,0012	0,0001	0,0004	0,0021	0,0002	0,0011	0,0057						
A3	0,0001	0,0005	0,0035	0,0001	0,0005	0,0032	0,0001	0,0004	0,0027						
A4	0,0001	0,0007	0,0057	0,0001	0,0005	0,0032	0,0000	0,0003	0,0021						
A5	0,0001	0,0003	0,0020	0,0001	0,0008	0,0063	0,0001	0,0004	0,0027						

Tablo 6.60: B-RAFSI yönteminde KV7 için sıralama

	$\tilde{Q}(A_i)$			Q(A)	Sıralama
A1	0,120	0,264	0,457	0,2723	5
A2	0,189	0,353	0,588	0,3651	4
A3	0,303	0,490	0,716	0,4963	2
A4	0,362	0,552	0,780	0,5585	1
A5	0,298	0,476	0,697	0,4834	3

Tablo 6.61: KV7 için alternatiflerin sıralaması

	B-ARAS	B-COPRAS	B-MAIRCA	B-RAFSI
A1	2	5	5	5
A2	5	4	4	4
A3	4	3	3	2
A4	1	1	1	1
A5	3	2	2	3



Şekil 6.4: KV7 için alternatif sıralamasının grafik gösterimi

6.3.4. Karar Verici 8 (KV8) için değerlendirme

6.3.4.1.KV8 için B-SWARA ile kriter ağırlıklarının belirlenmesi

KV8 ile yapılan görüşme sonucu kriter sıralamaları belirlenmiş ve Eşitlik (4.8)-(4.10) kullanılarak kriter ağırlıkları elde edilmiştir. Elde edilen değerler Tablo 6.62-6.63'te gösterilmiştir.

6.3.4.2.KV8 için B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

KV8'in değerlendirmesine göre elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak B-COPRAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.11)-(4.19) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.64-6.65'te gösterilmiştir.

Tablo 6.62: KV8 için kriterlerin sıralaması

Kod	Kriter	KV8
T1	Eğim	13
T7	Lisans Gücü	11
E1	Ana ulaşımaya yakınlık	14
E2	İletim hatlarına yakınlık	12
E3	Proje maliyeti	8
E18	Enerji üretimi	9
E19	Geri ödeme periyodu	10
G1	Terör	6
Ç1	Rüzgar hızı	7
Ç3	Gürültü	16
Ç4	Göçmen kuşların geçiş alanı	2
Ç5	Arkeolojik alana uzaklık	4
Ç7	Koruma havzası	3
Ç9	Havaalanı	5
Ç10	Askeri alanlar	1
Ç12	Görsel etki	17
Ç20	Rüzgar hızında dalgalanma	15
Ç21	Halkın kabulü	18

6.3.4.3.KV8 için B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

KV8'in değerlendirmesine göre elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak B-ARAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.20)-(4.26) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.66-6.67'de gösterilmiştir.

6.3.4.4.KV8 için B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

KV8'in değerlendirmesine göre elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak B-MAIRCA yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.27)-(4.36) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.68-6.71'de gösterilmiştir.

Tablo 6.63: KV8 için elde edilen kriter ağırlıkları

Sıra	Kriter	s_j			k_j			q_j			w_j		
1	Ç10	-	-	-	1,00	1,00	1,00	1,0000	1,0000	1,0000	0,3035	0,3948	0,4522
2	Ç4	0,90	1,00	1,00	1,90	2,00	2,00	0,5263	0,5000	0,5000	0,1597	0,1974	0,2261
3	Ç7	0,70	0,90	1,00	1,70	1,90	2,00	0,3096	0,2632	0,2500	0,0940	0,1039	0,1131
4	Ç5	0,30	0,50	0,70	1,30	1,50	1,70	0,2382	0,1754	0,1471	0,0723	0,0693	0,0665
5	Ç9	0,00	0,10	0,30	1,00	1,10	1,30	0,2382	0,1595	0,1131	0,0723	0,0630	0,0512
6	G1	0,30	0,50	0,70	1,30	1,50	1,70	0,1832	0,1063	0,0665	0,0556	0,0420	0,0301
7	Ç1	0,00	0,10	0,30	1,00	1,10	1,30	0,1832	0,0967	0,0512	0,0556	0,0382	0,0231
8	E3	0,70	0,90	1,00	1,70	1,90	2,00	0,1078	0,0509	0,0256	0,0327	0,0201	0,0116
9	E18	0,30	0,50	0,70	1,30	1,50	1,70	0,0829	0,0339	0,0151	0,0252	0,0134	0,0068
10	E19	0,30	0,50	0,70	1,30	1,50	1,70	0,0638	0,0226	0,0089	0,0194	0,0089	0,0040
11	T7	0,00	0,10	0,30	1,00	1,10	1,30	0,0638	0,0206	0,0068	0,0194	0,0081	0,0031
12	E2	0,00	0,10	0,30	1,00	1,10	1,30	0,0638	0,0187	0,0052	0,0194	0,0074	0,0024
13	T1	0,10	0,30	0,50	1,10	1,30	1,50	0,0580	0,0144	0,0035	0,0176	0,0057	0,0016
14	E1	0,10	0,30	0,50	1,10	1,30	1,50	0,0527	0,0111	0,0023	0,0160	0,0044	0,0011
15	Ç20	0,70	0,90	1,00	1,70	1,90	2,00	0,0310	0,0058	0,0012	0,0094	0,0023	0,0005
16	Ç3	0,00	0,10	0,30	1,00	1,10	1,30	0,0310	0,0053	0,0009	0,0094	0,0021	0,0004
17	Ç12	0,00	0,00	0,10	1,00	1,00	1,10	0,0310	0,0053	0,0008	0,0094	0,0021	0,0004
18	Ç21	0,00	0,00	0,10	1,00	1,00	1,10	0,0310	0,0053	0,0007	0,0094	0,0021	0,0003

Tablo 6.64: B-COPRAS yönteminde KV8 için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21
W	0,0083	0,0102	0,0071	0,0097	0,0215	0,0151	0,0108	0,0426	0,0390	0,0040	0,1944	0,0693	0,1036	0,0621	0,3835	0,0040	0,0041	0,0039
A1	0,0017	0,0025	0,0013	0,0024	0,0032	0,0038	0,0020	0,0061	0,0062	0,0005	0,0278	0,0063	0,0094	0,0073	0,0404	0,0005	0,0005	0,0012
A2	0,0017	0,0034	0,0010	0,0012	0,0064	0,0045	0,0029	0,0182	0,0047	0,0005	0,0278	0,0126	0,0188	0,0073	0,0606	0,0003	0,0007	0,0014
A3	0,0029	0,0021	0,0018	0,0016	0,0054	0,0030	0,0024	0,0061	0,0078	0,0007	0,0648	0,0221	0,0330	0,0110	0,0606	0,0011	0,0009	0,0005
A4	0,0008	0,0008	0,0015	0,0020	0,0032	0,0015	0,0015	0,0061	0,0109	0,0012	0,0370	0,0126	0,0188	0,0256	0,1211	0,0013	0,0009	0,0003
A5	0,0012	0,0013	0,0015	0,0024	0,0032	0,0023	0,0020	0,0061	0,0094	0,0010	0,0370	0,0158	0,0236	0,0110	0,1009	0,0008	0,0011	0,0005

Tablo 6.65: B-COPRAS yönteminde KV7 için alternatiflerin sıralaması

	P_i	R_i	$1/R_i$	Q_i	N_i	SIRA
A1	0,109	0,014	69,76	0,132	51,82	5
A2	0,143	0,031	32,51	0,154	60,55	4
A3	0,208	0,020	51,16	0,225	88,5	3
A4	0,232	0,015	66,65	0,255	100	1
A5	0,206	0,015	64,89	0,227	89,26	2

Tablo 6.66: B-ARAS yönteminde KV8 için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1			T7			E1			E2			E3			E18		
w	0,0016	0,0057	0,0176	0,0031	0,0081	0,0194	0,0011	0,0044	0,0160	0,0024	0,0074	0,0194	0,0116	0,0201	0,0327	0,0068	0,0134	0,0252
indis	0,5266	0,5608	0,8454	0,0008	0,0020	0,0046	0,0002	0,0009	0,0031	0,0005	0,0015	0,0038	1,4179	1,1382	1,0706	0,0017	0,0031	0,0055
A1	0,1755	0,2804	0,5072	0,0006	0,0015	0,0036	0,0001	0,0006	0,0023	0,0005	0,0015	0,0038	1,4179	1,1382	1,0706	0,0014	0,0026	0,0047
A2	0,1755	0,2804	0,5072	0,0008	0,0020	0,0046	0,0001	0,0005	0,0020	0,0002	0,0007	0,0022	0,5672	0,5691	0,6118	0,0017	0,0031	0,0055
A3	0,0878	0,1602	0,3170	0,0005	0,0013	0,0031	0,0002	0,0009	0,0031	0,0003	0,0010	0,0027	0,7089	0,6829	0,7137	0,0010	0,0021	0,0039
A4	0,5266	0,5608	0,8454	0,0001	0,0005	0,0015	0,0002	0,0007	0,0027	0,0004	0,0012	0,0032	1,4179	1,1382	1,0706	0,0003	0,0010	0,0024
A5	0,2633	0,3739	0,6340	0,0002	0,0008	0,0020	0,0002	0,0007	0,0027	0,0005	0,0015	0,0038	1,4179	1,1382	1,0706	0,0007	0,0015	0,0031
	E19			G1			Ç1			Ç3			Ç4			Ç5		
w	0,0040	0,0089	0,0194	0,0301	0,0420	0,0556	0,0231	0,0382	0,0556	0,0004	0,0021	0,0094	0,1597	0,1974	0,2261	0,0665	0,0723	0,0693
indis	0,4239	0,4563	0,5851	15,6488	5,5975	3,3533	0,0053	0,0083	0,0117	0,1654	0,2385	0,5069	0,0436	0,0494	0,0532	0,0173	0,0174	0,0158
A1	0,2826	0,3422	0,4681	15,6488	5,5975	3,3533	0,0027	0,0048	0,0073	0,1654	0,2385	0,5069	0,0145	0,0212	0,0266	0,0029	0,0050	0,0059
A2	0,1695	0,2281	0,3344	3,1298	1,8658	1,4371	0,0018	0,0036	0,0059	0,1654	0,2385	0,5069	0,0145	0,0212	0,0266	0,0087	0,0100	0,0099
A3	0,2119	0,2738	0,3901	15,6488	5,5975	3,3533	0,0036	0,0060	0,0088	0,0827	0,1590	0,3802	0,0436	0,0494	0,0532	0,0173	0,0174	0,0158
A4	0,4239	0,4563	0,5851	15,6488	5,5975	3,3533	0,0053	0,0083	0,0117	0,0414	0,0954	0,2535	0,0218	0,0282	0,0333	0,0087	0,0100	0,0099
A5	0,2826	0,3422	0,4681	15,6488	5,5975	3,3533	0,0045	0,0072	0,0102	0,0551	0,1192	0,3042	0,0218	0,0282	0,0333	0,0116	0,0125	0,0119
	Ç7			Ç9			Ç10			Ç12			Ç20			Ç21		
w	0,0940	0,1039	0,1131	0,0512	0,0630	0,0723	0,3035	0,3948	0,4522	0,0004	0,0021	0,0094	0,0005	0,0023	0,0094	0,0003	0,0021	0,0094
indis	0,0245	0,0251	0,0258	0,0171	0,0184	0,0193	0,0799	0,0948	0,1021	0,1127	0,1881	0,4137	0,1799	0,2336	0,4651	0,0001	0,0005	0,0023
A1	0,0041	0,0072	0,0097	0,0028	0,0052	0,0072	0,0160	0,0316	0,0438	0,0563	0,1254	0,3103	0,1799	0,2336	0,4651	0,0001	0,0005	0,0020
A2	0,0123	0,0143	0,0162	0,0028	0,0052	0,0072	0,0319	0,0474	0,0584	0,1127	0,1881	0,4137	0,0900	0,1557	0,3488	0,0001	0,0005	0,0023
A3	0,0245	0,0251	0,0258	0,0057	0,0079	0,0096	0,0319	0,0474	0,0584	0,0188	0,0537	0,1552	0,0600	0,1168	0,2791	0,0000	0,0002	0,0010
A4	0,0123	0,0143	0,0162	0,0171	0,0184	0,0193	0,0799	0,0948	0,1021	0,0161	0,0470	0,1379	0,0600	0,1168	0,2791	0,0000	0,0001	0,0008
A5	0,0163	0,0179	0,0194	0,0057	0,0079	0,0096	0,0639	0,0790	0,0875	0,0282	0,0752	0,2069	0,0450	0,0934	0,2326	0,0000	0,0002	0,0010

Tablo 6.67: B-ARAS yönteminde KV8 için alternatiflerin sıralaması

	\tilde{S}_i		S_i		K_i	Sıralama
indis	18,666	8,634	7,487	11,596	1,000	
A1	17,972	8,037	6,799	10,936	0,943	2
A2	4,485	3,634	4,301	4,140	0,357	5
A3	16,948	7,202	5,774	9,975	0,860	4
A4	18,281	8,190	6,728	11,066	0,954	1
A5	17,866	7,897	6,454	10,739	0,926	3

6.3.4.5.KV8 için B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

KV8'in değerlendirmesine göre elde edilen kriter ağırlıkları kullanılarak B-RAFSI yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.37)-(4.46) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.72-6.73'te gösterilmiştir.

Tablo 6.68: B-MAIRCA yönteminde KV8 için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
w	0,0016	0,0057	0,0176	0,0031	0,0081	0,0194	0,0011	0,0044	0,0160	0,0024	0,0074	0,0194	0,0116	0,0201	0,0327	0,0068	0,0134	0,0252
A1	0,0003	0,0011	0,0035	0,0006	0,0016	0,0039	0,0002	0,0009	0,0032	0,0005	0,0015	0,0039	0,0023	0,0040	0,0065	0,0014	0,0027	0,0050
A2	0,0003	0,0011	0,0035	0,0006	0,0016	0,0039	0,0002	0,0009	0,0032	0,0005	0,0015	0,0039	0,0023	0,0040	0,0065	0,0014	0,0027	0,0050
A3	0,0003	0,0011	0,0035	0,0006	0,0016	0,0039	0,0002	0,0009	0,0032	0,0005	0,0015	0,0039	0,0023	0,0040	0,0065	0,0014	0,0027	0,0050
A4	0,0003	0,0011	0,0035	0,0006	0,0016	0,0039	0,0002	0,0009	0,0032	0,0005	0,0015	0,0039	0,0023	0,0040	0,0065	0,0014	0,0027	0,0050
A5	0,0003	0,0011	0,0035	0,0006	0,0016	0,0039	0,0002	0,0009	0,0032	0,0005	0,0015	0,0039	0,0023	0,0040	0,0065	0,0014	0,0027	0,0050
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
w	0,0040	0,0089	0,0194	0,0301	0,0420	0,0556	0,0231	0,0382	0,0556	0,0004	0,0021	0,0094	0,1597	0,1974	0,2261	0,0665	0,0723	0,0693
A1	0,0008	0,0018	0,0039	0,0060	0,0084	0,0111	0,0046	0,0076	0,0111	0,0001	0,0004	0,0019	0,0319	0,0395	0,0452	0,0133	0,0145	0,0139
A2	0,0008	0,0018	0,0039	0,0060	0,0084	0,0111	0,0046	0,0076	0,0111	0,0001	0,0004	0,0019	0,0319	0,0395	0,0452	0,0133	0,0145	0,0139
A3	0,0008	0,0018	0,0039	0,0060	0,0084	0,0111	0,0046	0,0076	0,0111	0,0001	0,0004	0,0019	0,0319	0,0395	0,0452	0,0133	0,0145	0,0139
A4	0,0008	0,0018	0,0039	0,0060	0,0084	0,0111	0,0046	0,0076	0,0111	0,0001	0,0004	0,0019	0,0319	0,0395	0,0452	0,0133	0,0145	0,0139
A5	0,0008	0,0018	0,0039	0,0060	0,0084	0,0111	0,0046	0,0076	0,0111	0,0001	0,0004	0,0019	0,0319	0,0395	0,0452	0,0133	0,0145	0,0139
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
w	0,0940	0,1039	0,1131	0,0512	0,0630	0,0723	0,3035	0,3948	0,4522	0,0004	0,0021	0,0094	0,0005	0,0023	0,0094	0,0003	0,0021	0,0094
A1	0,0188	0,0208	0,0226	0,0102	0,0126	0,0145	0,0607	0,0790	0,0904	0,0001	0,0004	0,0019	0,0001	0,0005	0,0019	0,0001	0,0004	0,0019
A2	0,0188	0,0208	0,0226	0,0102	0,0126	0,0145	0,0607	0,0790	0,0904	0,0001	0,0004	0,0019	0,0001	0,0005	0,0019	0,0001	0,0004	0,0019
A3	0,0188	0,0208	0,0226	0,0102	0,0126	0,0145	0,0607	0,0790	0,0904	0,0001	0,0004	0,0019	0,0001	0,0005	0,0019	0,0001	0,0004	0,0019
A4	0,0188	0,0208	0,0226	0,0102	0,0126	0,0145	0,0607	0,0790	0,0904	0,0001	0,0004	0,0019	0,0001	0,0005	0,0019	0,0001	0,0004	0,0019
A5	0,0188	0,0208	0,0226	0,0102	0,0126	0,0145	0,0607	0,0790	0,0904	0,0001	0,0004	0,0019	0,0001	0,0005	0,0019	0,0001	0,0004	0,0019

Tablo 6.69: B-MAIRCA yönteminde KV8 için normalize karar matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
A1	0,1756	0,2341	0,2926	0,2428	0,2914	0,3400	0,1796	0,2245	0,2694	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,2390	0,2988	0,3586
A2	0,1756	0,2341	0,2926	0,3400	0,3885	0,4371	0,1347	0,1796	0,2245	0,1031	0,1547	0,2063	0,3021	0,3625	0,4229	0,2988	0,3586	0,4183
A3	0,3511	0,4096	0,4682	0,1943	0,2428	0,2914	0,2694	0,3143	0,3592	0,1547	0,2063	0,2579	0,2416	0,3021	0,3625	0,1793	0,2390	0,2988
A4	0,0585	0,1170	0,1756	0,0486	0,0971	0,1457	0,2245	0,2694	0,3143	0,2063	0,2579	0,3094	0,1208	0,1812	0,2416	0,0598	0,1195	0,1793
A5	0,1170	0,1756	0,2341	0,0971	0,1457	0,1943	0,2245	0,2694	0,3143	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,1195	0,1793	0,2390
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
A1	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,1473	0,1964	0,2454	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,0542	0,1085	0,1627
A2	0,2813	0,3375	0,3938	0,3881	0,4657	0,5433	0,0982	0,1473	0,1964	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,1627	0,2169	0,2712
A3	0,2250	0,2813	0,3375	0,0776	0,1552	0,2328	0,1964	0,2454	0,2945	0,1474	0,2212	0,2949	0,3424	0,3995	0,4566	0,3254	0,3796	0,4339
A4	0,1125	0,1688	0,2250	0,0776	0,1552	0,2328	0,2945	0,3436	0,3927	0,2949	0,3686	0,4423	0,1712	0,2283	0,2854	0,1627	0,2169	0,2712
A5	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,2454	0,2945	0,3436	0,2212	0,2949	0,3686	0,1712	0,2283	0,2854	0,2169	0,2712	0,3254
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
A1	0,0542	0,1085	0,1627	0,0652	0,1305	0,1957	0,0621	0,1243	0,1864	0,0929	0,1394	0,1859	0,0674	0,1348	0,2023	0,2945	0,3436	0,3927
A2	0,1627	0,2169	0,2712	0,0652	0,1305	0,1957	0,1243	0,1864	0,2485	0,0465	0,0929	0,1394	0,1348	0,2023	0,2697	0,3436	0,3927	0,4418
A3	0,3254	0,3796	0,4339	0,1305	0,1957	0,2609	0,1243	0,1864	0,2485	0,2788	0,3253	0,3718	0,2023	0,2697	0,3371	0,0982	0,1473	0,1964
A4	0,1627	0,2169	0,2712	0,3914	0,4566	0,5219	0,3107	0,3728	0,4350	0,3253	0,3718	0,4183	0,2023	0,2697	0,3371	0,0491	0,0982	0,1473
A5	0,2169	0,2712	0,3254	0,1305	0,1957	0,2609	0,2485	0,3107	0,3728	0,1859	0,2324	0,2788	0,2697	0,3371	0,4045	0,0982	0,1473	0,1964

Tablo 6.70: B-MAIRCA yönteminde KV8 için gerçek değerlendirme matrisi

	T1			T7			E1			E2			E3			E18		
A1	0,0001	0,0003	0,0010	0,0001	0,0005	0,0013	0,0000	0,0002	0,0009	0,0001	0,0005	0,0014	0,0003	0,0007	0,0016	0,0003	0,0008	0,0018
A2	0,0001	0,0003	0,0010	0,0002	0,0006	0,0017	0,0000	0,0002	0,0007	0,0000	0,0002	0,0008	0,0007	0,0015	0,0028	0,0004	0,0010	0,0021
A3	0,0001	0,0005	0,0016	0,0001	0,0004	0,0011	0,0001	0,0003	0,0011	0,0001	0,0003	0,0010	0,0006	0,0012	0,0024	0,0002	0,0006	0,0015
A4	0,0000	0,0001	0,0006	0,0000	0,0002	0,0006	0,0000	0,0002	0,0010	0,0001	0,0004	0,0012	0,0003	0,0007	0,0016	0,0001	0,0003	0,0009
A5	0,0000	0,0002	0,0008	0,0001	0,0002	0,0008	0,0000	0,0002	0,0010	0,0001	0,0005	0,0014	0,0003	0,0007	0,0016	0,0002	0,0005	0,0012
	E19			G1			Ç1			Ç3			Ç4			Ç5		
A1	0,0001	0,0004	0,0011	0,0005	0,0013	0,0026	0,0007	0,0015	0,0027	0,0000	0,0001	0,0004	0,0036	0,0068	0,0103	0,0007	0,0016	0,0023
A2	0,0002	0,0006	0,0015	0,0023	0,0039	0,0060	0,0005	0,0011	0,0022	0,0000	0,0001	0,0004	0,0036	0,0068	0,0103	0,0022	0,0031	0,0038
A3	0,0002	0,0005	0,0013	0,0005	0,0013	0,0026	0,0009	0,0019	0,0033	0,0000	0,0001	0,0006	0,0109	0,0158	0,0206	0,0043	0,0055	0,0060
A4	0,0001	0,0003	0,0009	0,0005	0,0013	0,0026	0,0014	0,0026	0,0044	0,0000	0,0002	0,0008	0,0055	0,0090	0,0129	0,0022	0,0031	0,0038
A5	0,0001	0,0004	0,0011	0,0005	0,0013	0,0026	0,0011	0,0022	0,0038	0,0000	0,0001	0,0007	0,0055	0,0090	0,0129	0,0029	0,0039	0,0045
	Ç7			Ç9			Ç10			Ç12			Ç20			Ç21		
A1	0,0010	0,0023	0,0037	0,0007	0,0016	0,0028	0,0038	0,0098	0,0169	0,0000	0,0001	0,0003	0,0000	0,0001	0,0004	0,0000	0,0001	0,0007
A2	0,0031	0,0045	0,0061	0,0007	0,0016	0,0028	0,0075	0,0147	0,0225	0,0000	0,0000	0,0003	0,0000	0,0001	0,0005	0,0000	0,0002	0,0008
A3	0,0061	0,0079	0,0098	0,0013	0,0025	0,0038	0,0075	0,0147	0,0225	0,0000	0,0001	0,0007	0,0000	0,0001	0,0006	0,0000	0,0001	0,0004
A4	0,0031	0,0045	0,0061	0,0040	0,0058	0,0075	0,0189	0,0294	0,0393	0,0000	0,0002	0,0008	0,0000	0,0001	0,0006	0,0000	0,0000	0,0003
A5	0,0041	0,0056	0,0074	0,0013	0,0025	0,0038	0,0151	0,0245	0,0337	0,0000	0,0001	0,0005	0,0000	0,0002	0,0008	0,0000	0,0001	0,0004

Tablo 6.71: B-MAIRCA yönteminde KV8 için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması

	T1		E2		E19		Ç3		Ç7		Ç12		Qi	SIRA						
A1	0,002	0,002	0,001	0,002	0,004	0,002	0,002	0,007	0,006	0,001	0,032	0,012	0,018	0,011	0,067	0,001	0,001	0,001	0,171	5
A2	0,002	0,001	0,001	0,002	0,003	0,002	0,002	0,004	0,007	0,001	0,032	0,011	0,016	0,011	0,062	0,001	0,001	0,001	0,159	4
A3	0,001	0,002	0,001	0,002	0,003	0,002	0,002	0,007	0,006	0,001	0,023	0,009	0,013	0,010	0,062	0,001	0,001	0,001	0,146	2
A4	0,002	0,002	0,001	0,002	0,004	0,003	0,002	0,007	0,005	0,001	0,030	0,011	0,016	0,007	0,048	0,001	0,001	0,001	0,142	1
A5	0,002	0,002	0,001	0,002	0,004	0,003	0,002	0,007	0,006	0,001	0,030	0,010	0,015	0,010	0,052	0,001	0,001	0,001	0,148	3

Tablo 6.72: B-RAFSI yönteminde KV8 için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3						
w	0,0016	0,0057	0,0176	0,0031	0,0081	0,0194	0,0011	0,0044	0,0160	0,0024	0,0074	0,0194	0,0116	0,0201	0,0327
A1	0,0003	0,0013	0,0048	0,0015	0,0048	0,0131	0,0003	0,0019	0,0091	0,0014	0,0053	0,0166	0,0017	0,0034	0,0070
A2	0,0003	0,0013	0,0048	0,0021	0,0062	0,0166	0,0002	0,0012	0,0069	0,0003	0,0021	0,0083	0,0033	0,0086	0,0280
A3	0,0006	0,0028	0,0151	0,0013	0,0041	0,0114	0,0006	0,0031	0,0137	0,0007	0,0032	0,0111	0,0025	0,0057	0,0140
A4	0,0002	0,0009	0,0033	0,0004	0,0019	0,0062	0,0005	0,0025	0,0114	0,0010	0,0042	0,0138	0,0017	0,0034	0,0070
A5	0,0003	0,0011	0,0039	0,0007	0,0026	0,0079	0,0005	0,0025	0,0114	0,0014	0,0053	0,0166	0,0017	0,0034	0,0070
	E18		E19		G1		Ç1		Ç3						
w	0,0068	0,0134	0,0252	0,0040	0,0089	0,0194	0,0301	0,0420	0,0556	0,0231	0,0382	0,0556	0,0004	0,0021	0,0094
A1	0,0034	0,0083	0,0186	0,0007	0,0019	0,0055	0,0043	0,0070	0,0110	0,0061	0,0145	0,0278	0,0001	0,0004	0,0020
A2	0,0042	0,0099	0,0216	0,0011	0,0038	0,0166	0,0097	0,0196	0,0477	0,0033	0,0100	0,0212	0,0001	0,0004	0,0020
A3	0,0026	0,0067	0,0156	0,0009	0,0026	0,0083	0,0043	0,0070	0,0110	0,0088	0,0191	0,0344	0,0001	0,0004	0,0027
A4	0,0010	0,0035	0,0096	0,0006	0,0015	0,0041	0,0043	0,0070	0,0110	0,0143	0,0282	0,0477	0,0001	0,0009	0,0081
A5	0,0018	0,0051	0,0126	0,0007	0,0019	0,0055	0,0043	0,0070	0,0110	0,0116	0,0236	0,0410	0,0001	0,0006	0,0040

Tablo 6.72 (devam): B-RAFSI yönteminde KV8 için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

	Ç4			Ç5			Ç7			Ç9			Ç10		
w	0,1597	0,1974	0,2261	0,0665	0,0723	0,0693	0,0940	0,1039	0,1131	0,0512	0,0630	0,0723	0,3035	0,3948	0,4522
A1	0,0228	0,0517	0,0861	0,0095	0,0177	0,0240	0,0134	0,0254	0,0392	0,0073	0,0154	0,0251	0,0434	0,1034	0,1723
A2	0,0228	0,0517	0,0861	0,0231	0,0324	0,0382	0,0326	0,0467	0,0623	0,0073	0,0154	0,0251	0,0795	0,1504	0,2261
A3	0,0989	0,1457	0,1938	0,0434	0,0546	0,0594	0,0614	0,0785	0,0969	0,0125	0,0218	0,0324	0,0795	0,1504	0,2261
A4	0,0418	0,0752	0,1131	0,0231	0,0324	0,0382	0,0326	0,0467	0,0623	0,0334	0,0475	0,0619	0,1879	0,2914	0,3876
A5	0,0418	0,0752	0,1131	0,0299	0,0398	0,0452	0,0422	0,0573	0,0738	0,0125	0,0218	0,0324	0,1517	0,2444	0,3338

	Ç12			Ç20			Ç21		
w	0,0004	0,0021	0,0094	0,0005	0,0023	0,0094	0,0003	0,0021	0,0094
A1	0,0001	0,0004	0,0020	0,0001	0,0004	0,0020	0,0002	0,0014	0,0072
A2	0,0001	0,0003	0,0017	0,0001	0,0005	0,0027	0,0002	0,0016	0,0081
A3	0,0001	0,0008	0,0050	0,0001	0,0007	0,0040	0,0001	0,0007	0,0039
A4	0,0001	0,0011	0,0081	0,0001	0,0007	0,0040	0,0000	0,0005	0,0030
A5	0,0001	0,0005	0,0028	0,0002	0,0010	0,0081	0,0001	0,0007	0,0039

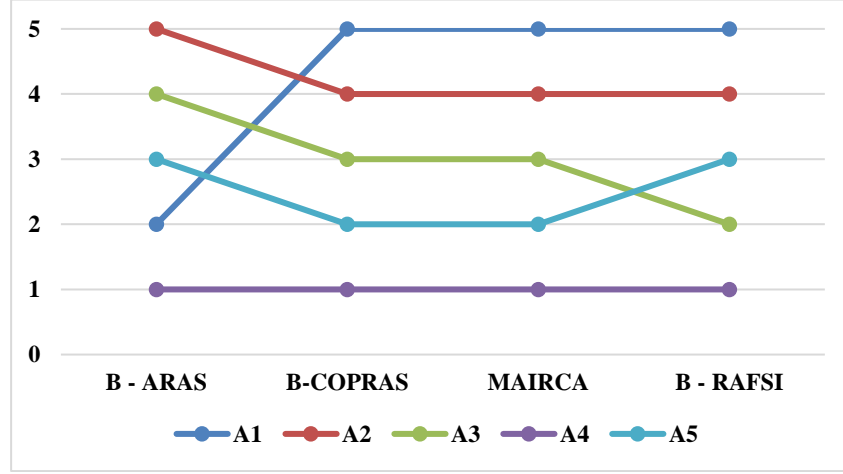
Tablo 6.73: B-RAFSI yönteminde KV8 için sıralama

	$\tilde{Q}(A_i)$			Q(A)	Sıralama
A1	0,116	0,265	0,474	0,2747	5
A2	0,190	0,362	0,624	0,3771	4
A3	0,318	0,508	0,759	0,5180	2
A4	0,343	0,550	0,800	0,5570	1
A5	0,301	0,494	0,734	0,5018	3

KV8'in ağırlık değerleri kullanılarak elde edilen alternatiflerin sıralaması Tablo 6.74'te gösterildiği gibidir. KV8 için en iyi alternatif "A4" alternatifidir, diğer alternatiflerin sıralaması değişmektedir (Şekil 6.5).

Tablo 6.74: KV8 için alternatiflerin sıralaması

	B-ARAS	B-COPRAS	B-MAIRCA	B-RAFSI
A1	2	5	5	5
A2	5	4	4	4
A3	4	3	2	2
A4	1	1	1	1
A5	3	2	3	3



Şekil 6.5.: KV8 için alternatif sıralamasının grafik gösterimi

Alternatif sıralamalarının rüzgar santrali yer seçimi alanında deneyimi olmayan karar vericilerin değerlendirilmesi sonucunda en iyi alternatifin "A4" olduğu sonucu elde edilmiştir. Bu durum mevcut çözümün oldukça tutarlı ve sağlam olduğunu göstermektedir.

6.4. Kriterlerin eşit olması durumunda ve bir kritere baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,09 değeri atanarak alternatiflerin sıralanması

Wang ve diğ. 2019, sekiz değerlendirme kriterinin ağırlıklarının etkilerini araştırmak için on farklı vakayı incelenerek kapsamlı bir duyarlılık analizi yapmıştır;

bu sekiz kritere eşit ağırlık (0.1250) atanmıştır; bir kritere baskın ağırlık (0.370) ve diğer sekiz kritere eşit ağırlık (0.090) atanmış ve ilgili problem on farklı durum için incelenmiştir. Bu çalışmada da Wang ve diğ. (2010) çalışması referans alınmış, alternatif sıralamalarının tutarlılığının kontrol edilmesi için B-COPRAS, B-ARAS, B-MAIRCA ve B-RAFSI yöntemlerinde ağırlık değeri 0.0556 atanarak ve kriterlere sırasıyla 0,32 ve 0,04 atanarak problem tekrar ele alınmıştır.

6.4.1. Tüm kriterlerin ağırlık değerleri eşit olduğunda değerlendirme (Durum 1)

6.4.1.1. Tüm kriterlerin ağırlık değerleri eşit olduğunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Tüm kriterlere eşit ağırlık 0.0556 atanarak B-COPRAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.11)-(4.19) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.75-6.76'da gösterilmiştir.

6.4.1.2. Tüm kriterlerin ağırlık değerleri eşit olduğunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Tüm kriterlere eşit ağırlık 0.0556 atanarak B-ARAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.20)-(4.26) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.77-6.78'de gösterilmiştir.

6.4.1.3. Tüm kriterlerin ağırlık değerleri eşit olduğunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Tüm kriterlere eşit ağırlık 0.0556 atanarak B-MAIRCA yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.27)-(4.36) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.79-6.82'de gösterilmiştir.

Tablo 6.75: B-COPRAS yönteminde $w = 0,0556$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21
W	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556
A1	0,0111	0,0139	0,0099	0,0139	0,0083	0,0139	0,0101	0,0079	0,0089	0,0069	0,0079	0,0051	0,0051	0,0065	0,0058	0,0067	0,0062	0,0169
A2	0,0111	0,0185	0,0079	0,0069	0,0167	0,0167	0,0152	0,0238	0,0067	0,0069	0,0079	0,0101	0,0101	0,0065	0,0088	0,0044	0,0093	0,0193
A3	0,0194	0,0116	0,0139	0,0093	0,0139	0,0111	0,0126	0,0079	0,0111	0,0104	0,0185	0,0177	0,0177	0,0098	0,0088	0,0156	0,0123	0,0072
A4	0,0056	0,0046	0,0119	0,0116	0,0083	0,0056	0,0076	0,0079	0,0156	0,0174	0,0106	0,0101	0,0101	0,0229	0,0175	0,0178	0,0123	0,0048
A5	0,0083	0,0069	0,0119	0,0139	0,0083	0,0083	0,0101	0,0079	0,0133	0,0139	0,0106	0,0126	0,0126	0,0098	0,0146	0,0111	0,0154	0,0072

Tablo 6.76: B-COPRAS yönteminde $w = 0,0556$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	P_i	R_i	$1/R_i$	Q_i	N_i	SIRA
A1	0,108	0,057	17,46	0,211	100	1
A2	0,120	0,087	11,44	0,187	88,73	5
A3	0,137	0,092	10,84	0,200	95,19	3
A4	0,125	0,077	13,01	0,202	95,83	2
A5	0,122	0,075	13,31	0,200	95,09	4

Tablo 6.77: B-ARAS yönteminde $w = 0,0556$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
w	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556						
indis	18,5185	5,4894	2,6698	0,0150	0,0139	0,0132	0,0115	0,0111	0,0108	0,0116	0,0111	0,0108	6,8056	3,1481	1,8188	0,0139	0,0128	0,0122
A1	6,1728	2,7447	1,6019	0,0107	0,0104	0,0102	0,0077	0,0079	0,0081	0,0116	0,0111	0,0108	6,8056	3,1481	1,8188	0,0111	0,0107	0,0104
A2	6,1728	2,7447	1,6019	0,0150	0,0139	0,0132	0,0057	0,0063	0,0068	0,0046	0,0056	0,0062	2,7222	1,5741	1,0393	0,0139	0,0128	0,0122
A3	3,0864	1,5684	1,0012	0,0085	0,0087	0,0088	0,0115	0,0111	0,0108	0,0069	0,0074	0,0077	3,4028	1,8889	1,2125	0,0083	0,0085	0,0087
A4	18,5185	5,4894	2,6698	0,0021	0,0035	0,0044	0,0096	0,0095	0,0095	0,0093	0,0093	0,0093	6,8056	3,1481	1,8188	0,0028	0,0043	0,0052
A5	9,2593	3,6596	2,0023	0,0043	0,0052	0,0058	0,0096	0,0095	0,0095	0,0116	0,0111	0,0108	6,8056	3,1481	1,8188	0,0056	0,0064	0,0069
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
w	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556						
indis	5,8796	2,8395	1,6799	28,8889	7,4074	3,3510	0,0128	0,0122	0,0117	22,6852	6,3426	2,9938	0,0152	0,0139	0,0131	0,0145	0,0134	0,0127
A1	3,9198	2,1296	1,3439	28,8889	7,4074	3,3510	0,0064	0,0069	0,0073	22,6852	6,3426	2,9938	0,0051	0,0060	0,0065	0,0024	0,0038	0,0048
A2	2,3519	1,4198	0,9599	5,7778	2,4691	1,4361	0,0043	0,0052	0,0058	22,6852	6,3426	2,9938	0,0051	0,0060	0,0065	0,0072	0,0077	0,0079
A3	2,9398	1,7037	1,1199	28,8889	7,4074	3,3510	0,0085	0,0087	0,0088	11,3426	4,2284	2,2454	0,0152	0,0139	0,0131	0,0145	0,0134	0,0127
A4	5,8796	2,8395	1,6799	28,8889	7,4074	3,3510	0,0128	0,0122	0,0117	5,6713	2,5370	1,4969	0,0076	0,0079	0,0082	0,0072	0,0077	0,0079
A5	3,9198	2,1296	1,3439	28,8889	7,4074	3,3510	0,0107	0,0104	0,0102	7,5617	3,1713	1,7963	0,0076	0,0079	0,0082	0,0097	0,0096	0,0095
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
w	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556						
indis	0,0145	0,0134	0,0127	0,0185	0,0162	0,0148	0,0146	0,0133	0,0125	16,9974	5,0033	2,4434	18,9815	5,6481	2,7469	0,0156	0,0143	0,0135
A1	0,0024	0,0038	0,0048	0,0031	0,0046	0,0056	0,0029	0,0044	0,0054	8,4987	3,3355	1,8326	18,9815	5,6481	2,7469	0,0133	0,0125	0,0120
A2	0,0072	0,0077	0,0079	0,0031	0,0046	0,0056	0,0058	0,0067	0,0072	16,9974	5,0033	2,4434	9,4907	3,7654	2,0602	0,0156	0,0143	0,0135
A3	0,0145	0,0134	0,0127	0,0062	0,0069	0,0074	0,0058	0,0067	0,0072	2,8329	1,4295	0,9163	6,3272	2,8241	1,6481	0,0044	0,0054	0,0060
A4	0,0072	0,0077	0,0079	0,0185	0,0162	0,0148	0,0146	0,0133	0,0125	2,4282	1,2508	0,8145	6,3272	2,8241	1,6481	0,0022	0,0036	0,0045
A5	0,0097	0,0096	0,0095	0,0062	0,0069	0,0074	0,0117	0,0111	0,0108	4,2493	2,0013	1,2217	4,7454	2,2593	1,3735	0,0044	0,0054	0,0060

Tablo 6.78: B-ARAS yönteminde $w = 0,0556$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	\tilde{S}_i			S_i	K_i	Sıralama
indis	118,914	36,024	17,842	57,593	1,000	
A1	96,029	30,838	15,775	47,547	0,826	1
A2	66,286	23,410	12,627	34,108	0,592	4
A3	58,925	21,155	11,598	30,559	0,531	5
A4	74,613	25,591	13,575	37,927	0,659	2
A5	65,521	23,870	13,002	34,131	0,593	3

Tablo 6.79: B-MAIRCA yönteminde $w = 0,0556$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	T1			T7			E1			E2			E3			E18		
w	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556
A1	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111
A2	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111
A3	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111
A4	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111
A5	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111

Tablo 6.79 (devam). B-MAIRCA yönteminde $w = 0,0556$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	E19			G1			Ç1			Ç3			Ç4			Ç5		
w	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	
A1	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	
A2	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	
A3	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	
A4	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	
A5	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	
	Ç7			Ç9			Ç10			Ç12			Ç20			Ç21		
w	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	
A1	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	
A2	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	
A3	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	
A4	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	
A5	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	0,0111	

Tablo 6.80: B-MAIRCA yönteminde $w = 0,0556$ değeri için normalize karar matrisi

	T1			T7			E1			E2			E3			E18		
A1	0,1756	0,2341	0,2926	0,2428	0,2914	0,3400	0,1796	0,2245	0,2694	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,2390	0,2988	0,3586
A2	0,1756	0,2341	0,2926	0,3400	0,3885	0,4371	0,1347	0,1796	0,2245	0,1031	0,1547	0,2063	0,3021	0,3625	0,4229	0,2988	0,3586	0,4183
A3	0,3511	0,4096	0,4682	0,1943	0,2428	0,2914	0,2694	0,3143	0,3592	0,1547	0,2063	0,2579	0,2416	0,3021	0,3625	0,1793	0,2390	0,2988
A4	0,0585	0,1170	0,1756	0,0486	0,0971	0,1457	0,2245	0,2694	0,3143	0,2063	0,2579	0,3094	0,1208	0,1812	0,2416	0,0598	0,1195	0,1793
A5	0,1170	0,1756	0,2341	0,0971	0,1457	0,1943	0,2245	0,2694	0,3143	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,1195	0,1793	0,2390

Tablo 6.80 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w = 0,0556$ değeri için normalize karar matrisi

	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
A1	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,1473	0,1964	0,2454	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,0542	0,1085	0,1627
A2	0,2813	0,3375	0,3938	0,3881	0,4657	0,5433	0,0982	0,1473	0,1964	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,1627	0,2169	0,2712
A3	0,2250	0,2813	0,3375	0,0776	0,1552	0,2328	0,1964	0,2454	0,2945	0,1474	0,2212	0,2949	0,3424	0,3995	0,4566	0,3254	0,3796	0,4339
A4	0,1125	0,1688	0,2250	0,0776	0,1552	0,2328	0,2945	0,3436	0,3927	0,2949	0,3686	0,4423	0,1712	0,2283	0,2854	0,1627	0,2169	0,2712
A5	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,2454	0,2945	0,3436	0,2212	0,2949	0,3686	0,1712	0,2283	0,2854	0,2169	0,2712	0,3254
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
A1	0,0542	0,1085	0,1627	0,0652	0,1305	0,1957	0,0621	0,1243	0,1864	0,0929	0,1394	0,1859	0,0674	0,1348	0,2023	0,2945	0,3436	0,3927
A2	0,1627	0,2169	0,2712	0,0652	0,1305	0,1957	0,1243	0,1864	0,2485	0,0465	0,0929	0,1394	0,1348	0,2023	0,2697	0,3436	0,3927	0,4418
A3	0,3254	0,3796	0,4339	0,1305	0,1957	0,2609	0,1243	0,1864	0,2485	0,2788	0,3253	0,3718	0,2023	0,2697	0,3371	0,0982	0,1473	0,1964
A4	0,1627	0,2169	0,2712	0,3914	0,4566	0,5219	0,3107	0,3728	0,4350	0,3253	0,3718	0,4183	0,2023	0,2697	0,3371	0,0491	0,0982	0,1473
A5	0,2169	0,2712	0,3254	0,1305	0,1957	0,2609	0,2485	0,3107	0,3728	0,1859	0,2324	0,2788	0,2697	0,3371	0,4045	0,0982	0,1473	0,1964

Tablo 6.81: B-MAIRCA yönteminde $w = 0,0556$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
A1	0,0020	0,0026	0,0033	0,0027	0,0032	0,0038	0,0020	0,0025	0,0030	0,0029	0,0034	0,0040	0,0013	0,0020	0,0027	0,0027	0,0033	0,0040
A2	0,0020	0,0026	0,0033	0,0038	0,0043	0,0049	0,0015	0,0020	0,0025	0,0011	0,0017	0,0023	0,0034	0,0040	0,0047	0,0033	0,0040	0,0046
A3	0,0039	0,0046	0,0052	0,0022	0,0027	0,0032	0,0030	0,0035	0,0040	0,0017	0,0023	0,0029	0,0027	0,0034	0,0040	0,0020	0,0027	0,0033
A4	0,0007	0,0013	0,0020	0,0005	0,0011	0,0016	0,0025	0,0030	0,0035	0,0023	0,0029	0,0034	0,0013	0,0020	0,0027	0,0007	0,0013	0,0020
A5	0,0013	0,0020	0,0026	0,0011	0,0016	0,0022	0,0025	0,0030	0,0035	0,0029	0,0034	0,0040	0,0013	0,0020	0,0027	0,0013	0,0020	0,0027

Tablo 6.81 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w = 0,0556$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi

	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
A1	0,0019	0,0025	0,0031	0,0009	0,0017	0,0026	0,0016	0,0022	0,0027	0,0008	0,0016	0,0025	0,0013	0,0019	0,0025	0,0006	0,0012	0,0018
A2	0,0031	0,0038	0,0044	0,0043	0,0052	0,0060	0,0011	0,0016	0,0022	0,0008	0,0016	0,0025	0,0013	0,0019	0,0025	0,0018	0,0024	0,0030
A3	0,0025	0,0031	0,0038	0,0009	0,0017	0,0026	0,0022	0,0027	0,0033	0,0016	0,0025	0,0033	0,0038	0,0044	0,0051	0,0036	0,0042	0,0048
A4	0,0013	0,0019	0,0025	0,0009	0,0017	0,0026	0,0033	0,0038	0,0044	0,0033	0,0041	0,0049	0,0019	0,0025	0,0032	0,0018	0,0024	0,0030
A5	0,0019	0,0025	0,0031	0,0009	0,0017	0,0026	0,0027	0,0033	0,0038	0,0025	0,0033	0,0041	0,0019	0,0025	0,0032	0,0024	0,0030	0,0036
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
A1	0,0006	0,0012	0,0018	0,0007	0,0014	0,0022	0,0007	0,0014	0,0021	0,0010	0,0015	0,0021	0,0007	0,0015	0,0022	0,0033	0,0038	0,0044
A2	0,0018	0,0024	0,0030	0,0007	0,0014	0,0022	0,0014	0,0021	0,0028	0,0005	0,0010	0,0015	0,0015	0,0022	0,0030	0,0038	0,0044	0,0049
A3	0,0036	0,0042	0,0048	0,0014	0,0022	0,0029	0,0014	0,0021	0,0028	0,0031	0,0036	0,0041	0,0022	0,0030	0,0037	0,0011	0,0016	0,0022
A4	0,0018	0,0024	0,0030	0,0043	0,0051	0,0058	0,0035	0,0041	0,0048	0,0036	0,0041	0,0046	0,0022	0,0030	0,0037	0,0005	0,0011	0,0016
A5	0,0024	0,0030	0,0036	0,0014	0,0022	0,0029	0,0028	0,0035	0,0041	0,0021	0,0026	0,0031	0,0030	0,0037	0,0045	0,0011	0,0016	0,0022

Tablo 6.82: B-MAIRCA yönteminde $w = 0,0556$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21	Qi	SIRA	
A1	0,009	0,008	0,009	0,008	0,009	0,008	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,007	0,1611	5
A2	0,009	0,007	0,009	0,009	0,007	0,007	0,007	0,006	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009	0,010	0,009	0,010	0,009	0,007	0,01516	2	
A3	0,007	0,008	0,008	0,009	0,008	0,008	0,008	0,009	0,008	0,009	0,007	0,007	0,007	0,009	0,009	0,008	0,008	0,009	0,1459	1	
A4	0,010	0,010	0,008	0,008	0,009	0,010	0,009	0,009	0,007	0,007	0,009	0,009	0,009	0,006	0,007	0,007	0,008	0,010	0,1524	3	
A5	0,009	0,010	0,008	0,008	0,009	0,009	0,009	0,009	0,008	0,008	0,009	0,008	0,008	0,009	0,008	0,009	0,007	0,009	0,1534	4	

6.4.1.4.Tüm kriterlerin ağırlık değerleri eşit olduğunda B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Tüm kriterlere eşit ağırlık 0.0556 atanarak B-RAFSI yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.37)-(4.46) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.83-6.84'te gösterilmiştir.

6.4.2. T1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda değerlendirme (Durum 2)

6.4.2.1.T1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

T1 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-COPRAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.11)-(4.19) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.85-6.86'da gösterilmiştir.

6.4.2.2.T1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

T1 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-ARAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.20)-(4.26) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.87-6.88'de gösterilmiştir.

Tablo 6.83: B-RAFSI yönteminde $w = 0,0556$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

	T1				T7				E1				E2				E3			
w	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556
A1	0,0104	0,0123	0,0152	0,0278	0,0327	0,0377	0,0159	0,0238	0,0317	0,0317	0,0317	0,0397	0,0476	0,0079	0,0095	0,0119				
A2	0,0104	0,0123	0,0152	0,0377	0,0427	0,0476	0,0079	0,0159	0,0238	0,0079	0,0159	0,0238	0,0159	0,0238	0,0159	0,0476				
A3	0,0196	0,0278	0,0476	0,0228	0,0278	0,0327	0,0317	0,0397	0,0476	0,0159	0,0238	0,0317	0,0119	0,0159	0,0238					
A4	0,0079	0,0090	0,0104	0,0079	0,0129	0,0179	0,0238	0,0317	0,0397	0,0238	0,0317	0,0397	0,0079	0,0095	0,0119					
A5	0,0090	0,0104	0,0123	0,0129	0,0179	0,0228	0,0238	0,0317	0,0397	0,0317	0,0397	0,0476	0,0079	0,0095	0,0119					
	E18				E19				G1				Ç1				Ç3			
w	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556
A1	0,0278	0,0344	0,0410	0,0095	0,0119	0,0159	0,0079	0,0092	0,0110	0,0146	0,0212	0,0278	0,0079	0,0095	0,0119					
A2	0,0344	0,0410	0,0476	0,0159	0,0238	0,0476	0,0179	0,0260	0,0476	0,0079	0,0146	0,0212	0,0079	0,0095	0,0119					
A3	0,0212	0,0278	0,0344	0,0119	0,0159	0,0238	0,0079	0,0092	0,0110	0,0212	0,0278	0,0344	0,0095	0,0119	0,0159					
A4	0,0079	0,0146	0,0212	0,0079	0,0095	0,0119	0,0079	0,0092	0,0110	0,0344	0,0410	0,0476	0,0159	0,0238	0,0476					
A5	0,0146	0,0212	0,0278	0,0095	0,0119	0,0159	0,0079	0,0092	0,0110	0,0278	0,0344	0,0410	0,0119	0,0159	0,0238					
	Ç4				Ç5				Ç7				Ç9				Ç10			
w	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556
A1	0,0079	0,0146	0,0212	0,0079	0,0136	0,0193	0,0079	0,0136	0,0193	0,0079	0,0136	0,0193	0,0079	0,0146	0,0212					
A2	0,0079	0,0146	0,0212	0,0193	0,0249	0,0306	0,0193	0,0249	0,0306	0,0079	0,0136	0,0193	0,0146	0,0212	0,0278					
A3	0,0344	0,0410	0,0476	0,0363	0,0420	0,0476	0,0363	0,0420	0,0476	0,0136	0,0193	0,0249	0,0146	0,0212	0,0278					
A4	0,0146	0,0212	0,0278	0,0193	0,0249	0,0306	0,0193	0,0249	0,0306	0,0363	0,0420	0,0476	0,0344	0,0410	0,0476					
A5	0,0146	0,0212	0,0278	0,0249	0,0306	0,0363	0,0249	0,0306	0,0363	0,0136	0,0193	0,0249	0,0278	0,0344	0,0410					

Tablo 6.83 (devam): B-RAFSI yönteminde $w = 0,0556$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

	Ç12			Ç20			Ç21		
w	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556	0,0556
A1	0,0089	0,0100	0,0115	0,0079	0,0095	0,0119	0,0327	0,0377	0,0427
A2	0,0079	0,0089	0,0100	0,0095	0,0119	0,0159	0,0377	0,0427	0,0476
A3	0,0166	0,0212	0,0293	0,0119	0,0159	0,0238	0,0129	0,0179	0,0228
A4	0,0212	0,0293	0,0476	0,0119	0,0159	0,0238	0,0079	0,0129	0,0179
A5	0,0115	0,0136	0,0166	0,0159	0,0238	0,0476	0,0129	0,0179	0,0228

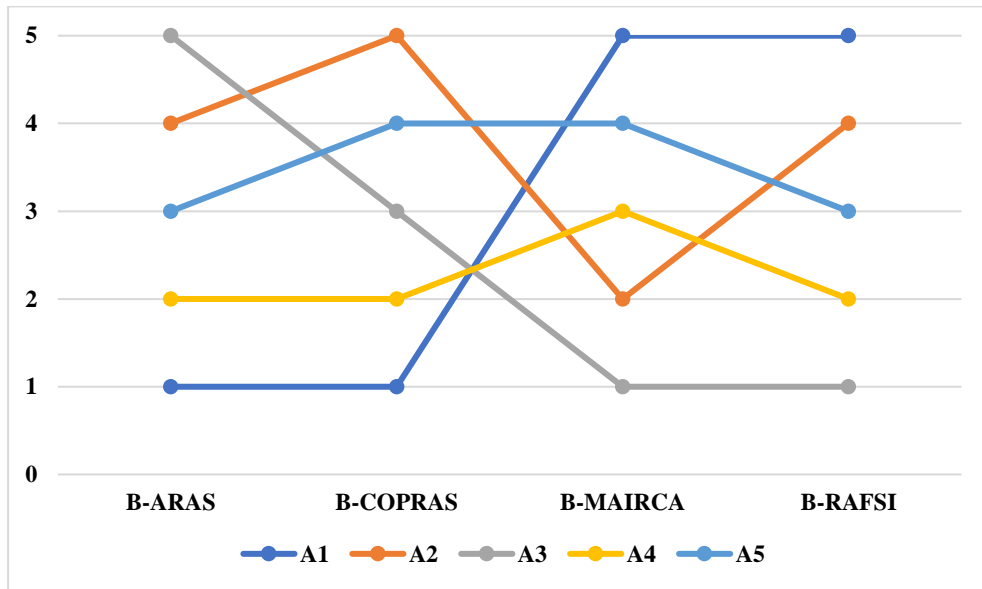
Tablo 6.84: B-RAFSI yönteminde $w = 0,0556$ değeri için sıralama

	$\tilde{Q}(A_i)$			Q(A)	Sıralama
A1	0,251	0,331	0,418	0,3324	5
A2	0,288	0,388	0,537	0,3962	4
A3	0,350	0,448	0,574	0,4526	1
A4	0,310	0,405	0,532	0,4105	2
A5	0,303	0,393	0,507	0,3971	3

$w = 0,0556$ ağırlık değeri için elde edilen alternatiflerin sıralaması Tablo 6.85'te gösterildiği gibidir. $w = 0,0556$ ağırlık değeri için en iyi alternatif iki farklı yöntemde birinci sırada alan "A1" ve "A3" alternatifleridir, A4 alternatifi en iyi ikinci alternatiftir, diğer alternatiflerin sıralaması değişmektedir (Şekil 6.6).

Tablo 6.85: $w = 0,0556$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	B-ARAS	B-COPRAS	B-MAIRCA	B-RAFSI
A1	1	1	5	5
A2	4	5	2	4
A3	5	3	1	1
A4	2	2	3	2
A5	3	4	4	3



Şekil 6.6.: $w = 0,0556$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi

Tablo 6.86: B-COPRAS yönteminde $w_{T1} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21
W	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0640	0,0100	0,0071	0,0100	0,0060	0,0100	0,0073	0,0057	0,0064	0,0050	0,0057	0,0036	0,0036	0,0047	0,0042	0,0048	0,0044	0,0122
A2	0,0640	0,0133	0,0057	0,0050	0,0120	0,0120	0,0109	0,0171	0,0048	0,0050	0,0057	0,0073	0,0073	0,0047	0,0063	0,0032	0,0067	0,0139
A3	0,1120	0,0083	0,0100	0,0067	0,0100	0,0080	0,0091	0,0057	0,0080	0,0075	0,0133	0,0127	0,0127	0,0071	0,0063	0,0112	0,0089	0,0052
A4	0,0320	0,0033	0,0086	0,0083	0,0060	0,0040	0,0055	0,0057	0,0112	0,0125	0,0076	0,0073	0,0073	0,0165	0,0126	0,0128	0,0089	0,0035
A5	0,0480	0,0050	0,0086	0,0100	0,0060	0,0060	0,0073	0,0057	0,0096	0,0100	0,0076	0,0091	0,0091	0,0071	0,0105	0,0080	0,0111	0,0052

Tablo 6.87: B-COPRAS yönteminde $w_{T1} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	P_i	R_i	$1/R_i$	Q_i	N_i	SIRA
A1	0,078	0,097	10,28	0,200	85,86	3
A2	0,086	0,119	8,41	0,186	79,91	4
A3	0,098	0,164	6,08	0,171	73,34	5
A4	0,090	0,083	12,00	0,233	100	1
A5	0,088	0,096	10,41	0,211	90,85	2

Tablo 6.88: B-ARAS yönteminde $w_{T1} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1			T7			E1			E2			E3			E18		
w	0,320	0,320	0,320	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
indis	106,667	31,619	15,378	0,011	0,010	0,009	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	4,900	2,267	1,310	0,010	0,009	0,009
A1	35,556	15,810	9,227	0,008	0,008	0,007	0,006	0,006	0,006	0,008	0,008	0,008	4,900	2,267	1,310	0,008	0,008	0,008
A2	35,556	15,810	9,227	0,011	0,010	0,009	0,004	0,005	0,005	0,003	0,004	0,004	1,960	1,133	0,748	0,010	0,009	0,009
A3	17,778	9,034	5,767	0,006	0,006	0,006	0,008	0,008	0,008	0,005	0,005	0,006	2,450	1,360	0,873	0,006	0,006	0,006
A4	106,667	31,619	15,378	0,002	0,003	0,003	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	4,900	2,267	1,310	0,002	0,003	0,004
A5	53,333	21,079	11,533	0,003	0,004	0,004	0,007	0,007	0,007	0,008	0,008	0,008	4,900	2,267	1,310	0,004	0,005	0,005
	E19			G1			Ç1			Ç3			Ç4			Ç5		
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
indis	4,233	2,044	1,210	20,800	5,333	2,413	0,009	0,009	0,008	16,333	4,567	2,156	0,011	0,010	0,009	0,010	0,010	0,009
A1	2,822	1,533	0,968	20,800	5,333	2,413	0,005	0,005	0,005	16,333	4,567	2,156	0,004	0,004	0,005	0,002	0,003	0,003
A2	1,693	1,022	0,691	4,160	1,778	1,034	0,003	0,004	0,004	16,333	4,567	2,156	0,004	0,004	0,005	0,005	0,006	0,006
A3	2,117	1,227	0,806	20,800	5,333	2,413	0,006	0,006	0,006	8,167	3,044	1,617	0,011	0,010	0,009	0,010	0,010	0,009
A4	4,233	2,044	1,210	20,800	5,333	2,413	0,009	0,009	0,008	4,083	1,827	1,078	0,005	0,006	0,006	0,005	0,006	0,006
A5	2,822	1,533	0,968	20,800	5,333	2,413	0,008	0,008	0,007	5,444	2,283	1,293	0,005	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007
	Ç7			Ç9			Ç10			Ç12			Ç20			Ç21		
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
indis	0,010	0,010	0,009	0,013	0,012	0,011	0,011	0,010	0,009	12,238	3,602	1,759	13,667	4,067	1,978	0,011	0,010	0,010
A1	0,002	0,003	0,003	0,002	0,003	0,004	0,002	0,003	0,004	6,119	2,402	1,319	13,667	4,067	1,978	0,010	0,009	0,009
A2	0,005	0,006	0,006	0,002	0,003	0,004	0,004	0,005	0,005	12,238	3,602	1,759	6,833	2,711	1,483	0,011	0,010	0,010
A3	0,010	0,010	0,009	0,004	0,005	0,005	0,004	0,005	0,005	2,040	1,029	0,660	4,556	2,033	1,187	0,003	0,004	0,004
A4	0,005	0,006	0,006	0,013	0,012	0,011	0,011	0,010	0,009	1,748	0,901	0,586	4,556	2,033	1,187	0,002	0,003	0,003
A5	0,007	0,007	0,007	0,004	0,005	0,005	0,008	0,008	0,008	3,060	1,441	0,880	3,417	1,627	0,989	0,003	0,004	0,004

Tablo 6.89: B-ARAS yönteminde $w_{T1} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	\tilde{S}_i	S_i	K_i	Sıralama		
indis	178,952	53,604	26,301	86,286	1,000	
A1	100,252	36,037	19,431	51,907	0,602	2
A2	78,837	30,688	17,165	42,230	0,489	4
A3	57,982	23,136	13,397	31,505	0,365	5
A4	147,055	46,093	23,229	72,126	0,836	1
A5	93,842	35,631	19,453	49,642	0,575	3

6.4.2.3.T1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

T1 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-MAIRCA yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.27)-(4.36) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.90-6.93'te gösterilmiştir.

6.4.2.4.T1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

T1 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-RAFSI yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.37)-(4.46) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.94-6.95'te gösterilmiştir.

$w_{T1} = 0,32$ ağırlık değeri için elde edilen alternatiflerin sıralaması Tablo 6.96'da gösterildiği gibidir. $w_{T1} = 0,32$ ağırlık değeri için alternatiflerin sıralaması değişmektedir (Şekil 6.7).

Tablo 6.90: B-MAIRCA yönteminde $w_{T1} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	T1			T7			E1			E2			E3			E18		
w	0,320	0,320	0,320	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	0,064	0,064	0,064	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
A2	0,064	0,064	0,064	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
A3	0,064	0,064	0,064	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
A4	0,064	0,064	0,064	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
A5	0,064	0,064	0,064	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
	E19			G1			Ç1			Ç3			Ç4			Ç5		
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	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	0,008	0,008	0,008
A2	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	0,008	0,008	0,008
A3	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	0,008	0,008	0,008
A4	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	0,008	0,008	0,008
A5	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	0,008	0,008	0,008
	Ç7			Ç9			Ç10			Ç12			Ç20			Ç21		
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	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	0,008	0,008	0,008
A2	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	0,008	0,008	0,008
A3	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	0,008	0,008	0,008
A4	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	0,008	0,008	0,008
A5	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	0,008	0,008	0,008

Tablo 6.91: B-MAIRCA yönteminde $w_{T1} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
A1	0,1756	0,2341	0,2926	0,2428	0,2914	0,3400	0,1796	0,2245	0,2694	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,2390	0,2988	0,3586
A2	0,1756	0,2341	0,2926	0,3400	0,3885	0,4371	0,1347	0,1796	0,2245	0,1031	0,1547	0,2063	0,3021	0,3625	0,4229	0,2988	0,3586	0,4183
A3	0,3511	0,4096	0,4682	0,1943	0,2428	0,2914	0,2694	0,3143	0,3592	0,1547	0,2063	0,2579	0,2416	0,3021	0,3625	0,1793	0,2390	0,2988
A4	0,0585	0,1170	0,1756	0,0486	0,0971	0,1457	0,2245	0,2694	0,3143	0,2063	0,2579	0,3094	0,1208	0,1812	0,2416	0,0598	0,1195	0,1793
A5	0,1170	0,1756	0,2341	0,0971	0,1457	0,1943	0,2245	0,2694	0,3143	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,1195	0,1793	0,2390
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
A1	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,1473	0,1964	0,2454	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,0542	0,1085	0,1627
A2	0,2813	0,3375	0,3938	0,3881	0,4657	0,5433	0,0982	0,1473	0,1964	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,1627	0,2169	0,2712
A3	0,2250	0,2813	0,3375	0,0776	0,1552	0,2328	0,1964	0,2454	0,2945	0,1474	0,2212	0,2949	0,3424	0,3995	0,4566	0,3254	0,3796	0,4339
A4	0,1125	0,1688	0,2250	0,0776	0,1552	0,2328	0,2945	0,3436	0,3927	0,2949	0,3686	0,4423	0,1712	0,2283	0,2854	0,1627	0,2169	0,2712
A5	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,2454	0,2945	0,3436	0,2212	0,2949	0,3686	0,1712	0,2283	0,2854	0,2169	0,2712	0,3254
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
A1	0,0542	0,1085	0,1627	0,0652	0,1305	0,1957	0,0621	0,1243	0,1864	0,0929	0,1394	0,1859	0,0674	0,1348	0,2023	0,2945	0,3436	0,3927
A2	0,1627	0,2169	0,2712	0,0652	0,1305	0,1957	0,1243	0,1864	0,2485	0,0465	0,0929	0,1394	0,1348	0,2023	0,2697	0,3436	0,3927	0,4418
A3	0,3254	0,3796	0,4339	0,1305	0,1957	0,2609	0,1243	0,1864	0,2485	0,2788	0,3253	0,3718	0,2023	0,2697	0,3371	0,0982	0,1473	0,1964
A4	0,1627	0,2169	0,2712	0,3914	0,4566	0,5219	0,3107	0,3728	0,4350	0,3253	0,3718	0,4183	0,2023	0,2697	0,3371	0,0491	0,0982	0,1473
A5	0,2169	0,2712	0,3254	0,1305	0,1957	0,2609	0,2485	0,3107	0,3728	0,1859	0,2324	0,2788	0,2697	0,3371	0,4045	0,0982	0,1473	0,1964

Tablo 6.92: B-MAIRCA yönteminde $w_{T1} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
A1	0,0112	0,0150	0,0187	0,0019	0,0023	0,0027	0,0014	0,0018	0,0022	0,0021	0,0025	0,0029	0,0010	0,0014	0,0019	0,0019	0,0024	0,0029
A2	0,0112	0,0150	0,0187	0,0027	0,0031	0,0035	0,0011	0,0014	0,0018	0,0008	0,0012	0,0017	0,0024	0,0029	0,0034	0,0024	0,0029	0,0033
A3	0,0225	0,0262	0,0300	0,0016	0,0019	0,0023	0,0022	0,0025	0,0029	0,0012	0,0017	0,0021	0,0019	0,0024	0,0029	0,0014	0,0019	0,0024
A4	0,0037	0,0075	0,0112	0,0004	0,0008	0,0012	0,0018	0,0022	0,0025	0,0017	0,0021	0,0025	0,0010	0,0014	0,0019	0,0005	0,0010	0,0014
A5	0,0075	0,0112	0,0150	0,0008	0,0012	0,0016	0,0018	0,0022	0,0025	0,0021	0,0025	0,0029	0,0010	0,0014	0,0019	0,0010	0,0014	0,0019
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
A1	0,0014	0,0018	0,0023	0,0006	0,0012	0,0019	0,0012	0,0016	0,0020	0,0006	0,0012	0,0018	0,0009	0,0014	0,0018	0,0004	0,0009	0,0013
A2	0,0023	0,0027	0,0032	0,0031	0,0037	0,0043	0,0008	0,0012	0,0016	0,0006	0,0012	0,0018	0,0009	0,0014	0,0018	0,0013	0,0017	0,0022
A3	0,0018	0,0023	0,0027	0,0006	0,0012	0,0019	0,0016	0,0020	0,0024	0,0012	0,0018	0,0024	0,0027	0,0032	0,0037	0,0026	0,0030	0,0035
A4	0,0009	0,0014	0,0018	0,0006	0,0012	0,0019	0,0024	0,0027	0,0031	0,0024	0,0029	0,0035	0,0014	0,0018	0,0023	0,0013	0,0017	0,0022
A5	0,0014	0,0018	0,0023	0,0006	0,0012	0,0019	0,0020	0,0024	0,0027	0,0018	0,0024	0,0029	0,0014	0,0018	0,0023	0,0017	0,0022	0,0026
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
A1	0,0004	0,0009	0,0013	0,0005	0,0010	0,0016	0,0005	0,0010	0,0015	0,0007	0,0011	0,0015	0,0005	0,0011	0,0016	0,0024	0,0027	0,0031
A2	0,0013	0,0017	0,0022	0,0005	0,0010	0,0016	0,0010	0,0015	0,0020	0,0004	0,0007	0,0011	0,0011	0,0016	0,0022	0,0027	0,0031	0,0035
A3	0,0026	0,0030	0,0035	0,0010	0,0016	0,0021	0,0010	0,0015	0,0020	0,0022	0,0026	0,0030	0,0016	0,0022	0,0027	0,0008	0,0012	0,0016
A4	0,0013	0,0017	0,0022	0,0031	0,0037	0,0042	0,0025	0,0030	0,0035	0,0026	0,0030	0,0033	0,0016	0,0022	0,0027	0,0004	0,0008	0,0012
A5	0,0017	0,0022	0,0026	0,0010	0,0016	0,0021	0,0020	0,0025	0,0030	0,0015	0,0019	0,0022	0,0022	0,0027	0,0032	0,0008	0,0012	0,0016

Tablo 6.93: B-MAIRCA yönteminde $w_{T1} = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21	Qi	SIRA	
A1	0,049	0,006	0,006	0,006	0,007	0,006	0,006	0,007	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,005	0,1590	4
A2	0,049	0,005	0,007	0,007	0,005	0,005	0,005	0,004	0,007	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007	0,006	0,005	0,1521	2
A3	0,038	0,006	0,005	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,006	0,006	0,005	0,005	0,005	0,006	0,007	0,005	0,006	0,007	0,007	0,1382	1
A4	0,057	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	0,004	0,005	0,005	0,006	0,007	0,007	0,1593	5
A5	0,053	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,006	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,005	0,007	0,1567	3

Tablo 6.94: B-RAFSI yönteminde $w_{T1} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

	T1	T7	E1	E2	E3	E18																			
w	0,3200	0,3200	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	
A1	0,060	0,0711	0,0873	0,0200	0,0236	0,0271	0,0114	0,0171	0,0229	0,0229	0,0286	0,0343	0,0057	0,0069	0,0086	0,0200	0,0248	0,0295	0,0343	0,0343	0,0343	0,0343	0,0343	0,0343	0,0343
A2	0,060	0,0711	0,0873	0,0271	0,0307	0,0343	0,0057	0,0114	0,0171	0,0057	0,0114	0,0171	0,0114	0,0171	0,0343	0,0248	0,0295	0,0343	0,0248	0,0295	0,0343	0,0343	0,0343	0,0343	0,0343
A3	0,113	0,1600	0,2743	0,0164	0,0200	0,0236	0,0229	0,0286	0,0343	0,0114	0,0171	0,0229	0,0086	0,0114	0,0171	0,0152	0,0200	0,0248	0,0248	0,0248	0,0248	0,0248	0,0248	0,0248	0,0248
A4	0,046	0,0519	0,0600	0,0057	0,0093	0,0129	0,0171	0,0229	0,0286	0,0171	0,0229	0,0286	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152	0,0152	0,0152	0,0152	0,0152	0,0152	0,0152	0,0152
A5	0,052	0,0600	0,0711	0,0093	0,0129	0,0164	0,0171	0,0229	0,0286	0,0229	0,0286	0,0343	0,0057	0,0069	0,0086	0,0105	0,0152	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200	0,0200
	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5																			
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	
A1	0,0069	0,0086	0,0114	0,0057	0,0066	0,0079	0,0105	0,0152	0,0200	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152	0,0057	0,0098	0,0139	0,0139	0,0139	0,0139	0,0139	0,0139	0,0139	
A2	0,0114	0,0171	0,0343	0,0129	0,0187	0,0343	0,0057	0,0105	0,0152	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152	0,0139	0,0180	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	
A3	0,0086	0,0114	0,0171	0,0057	0,0066	0,0079	0,0152	0,0200	0,0248	0,0069	0,0086	0,0114	0,0248	0,0295	0,0343	0,0261	0,0302	0,0343	0,0343	0,0343	0,0343	0,0343	0,0343	0,0343	
A4	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0066	0,0079	0,0248	0,0295	0,0343	0,0114	0,0171	0,0343	0,0105	0,0152	0,0200	0,0139	0,0180	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	0,0220	
A5	0,0069	0,0086	0,0114	0,0057	0,0066	0,0079	0,0200	0,0248	0,0295	0,0086	0,0114	0,0171	0,0105	0,0152	0,0200	0,0180	0,0220	0,0261	0,0302	0,0343	0,0343	0,0343	0,0343	0,0343	

Tablo 6.94 (devam): B-RAFSI yönteminde $w_{T1} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

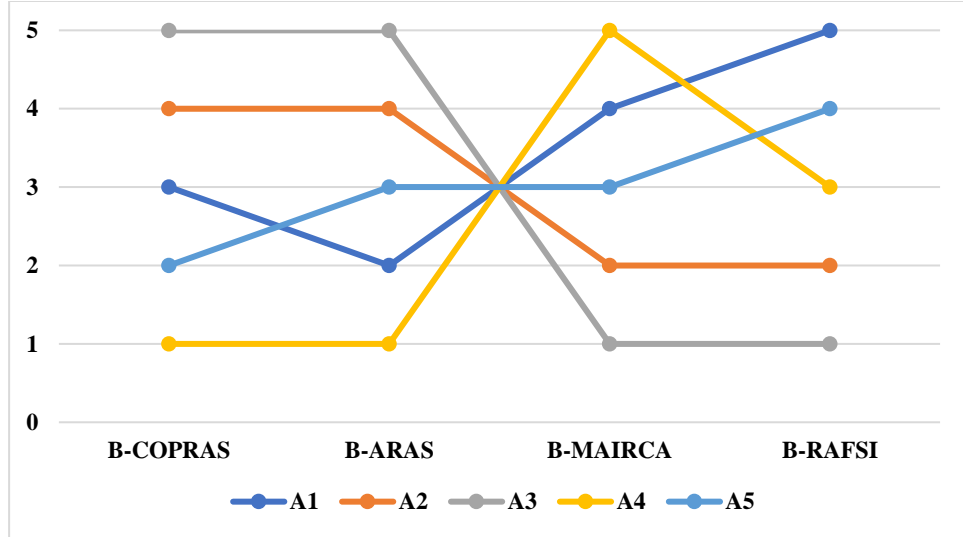
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0057	0,0098	0,0139	0,0057	0,0098	0,0139	0,0057	0,0105	0,0152	0,0064	0,0072	0,0083	0,0057	0,0069	0,0086	0,0236	0,0271	0,0307
A2	0,0139	0,0180	0,0220	0,0057	0,0098	0,0139	0,0105	0,0152	0,0200	0,0057	0,0064	0,0072	0,0069	0,0086	0,0114	0,0271	0,0307	0,0343
A3	0,0261	0,0302	0,0343	0,0098	0,0139	0,0180	0,0105	0,0152	0,0200	0,0119	0,0152	0,0211	0,0086	0,0114	0,0171	0,0093	0,0129	0,0164
A4	0,0139	0,0180	0,0220	0,0261	0,0302	0,0343	0,0248	0,0295	0,0343	0,0152	0,0211	0,0343	0,0086	0,0114	0,0171	0,0057	0,0093	0,0129
A5	0,0180	0,0220	0,0261	0,0098	0,0139	0,0180	0,0200	0,0248	0,0295	0,0083	0,0098	0,0119	0,0114	0,0171	0,0343	0,0093	0,0129	0,0164

Tablo 6.95: B-RAFSI yönteminde $w_{T1} = 0,32$ değeri için sıralama

	$\tilde{Q}(A_i)$		$Q(A)$	Sıralama
A1	0,233	0,301	0,377	5
A2	0,260	0,342	0,463	2
A3	0,351	0,462	0,654	1
A4	0,263	0,337	0,436	3
A5	0,264	0,336	0,427	4

Tablo 6.96: $w_{T1} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	B-COPRAS	B-ARAS	B-MAIRCA	B-RAFSI
A1	3	2	4	5
A2	4	4	2	2
A3	5	5	1	1
A4	1	1	5	3
A5	2	3	3	4



Şekil 6.7.: $w_{T1} = 0,32$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi

6.4.3. T7 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda değerlendirme (Durum 3)

6.4.3.1. T7 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

T7 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-COPRAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.11)-(4.19) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.97-6.98'de gösterilmiştir.

Tablo 6.97: B-COPRAS yönteminde $w_{T7} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21
W	0,0400	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0080	0,0800	0,0071	0,0100	0,0060	0,0100	0,0073	0,0057	0,0064	0,0050	0,0057	0,0036	0,0036	0,0047	0,0042	0,0048	0,0044	0,0122
A2	0,0080	0,1067	0,0057	0,0050	0,0120	0,0120	0,0109	0,0171	0,0048	0,0050	0,0057	0,0073	0,0073	0,0047	0,0063	0,0032	0,0067	0,0139
A3	0,0140	0,0667	0,0100	0,0067	0,0100	0,0080	0,0091	0,0057	0,0080	0,0075	0,0133	0,0127	0,0127	0,0071	0,0063	0,0112	0,0089	0,0052
A4	0,0040	0,0267	0,0086	0,0083	0,0060	0,0040	0,0055	0,0057	0,0112	0,0125	0,0076	0,0073	0,0073	0,0165	0,0126	0,0128	0,0089	0,0035
A5	0,0060	0,0400	0,0086	0,0100	0,0060	0,0060	0,0073	0,0057	0,0096	0,0100	0,0076	0,0091	0,0091	0,0071	0,0105	0,0080	0,0111	0,0052

Tablo 6.98: B-COPRAS yönteminde $w_{T7} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	P_i	R_i	$1/R_i$	Q_i	N_i	SIRA
A1	0,148	0,041	24,25	0,222	97,26	2
A2	0,179	0,063	15,89	0,228	100	1
A3	0,157	0,066	15,06	0,203	88,94	3
A4	0,114	0,055	18,06	0,169	74,01	5
A5	0,123	0,054	18,48	0,179	78,63	4

6.4.3.2.T7 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

T7 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-ARAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.20)-(4.26) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.99-6.100'de gösterilmiştir.

6.4.3.3.T7 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

T7 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-MAIRCA yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.27)-(4.36) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.101-6.104'te gösterilmiştir.

6.4.3.4.T7 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

T7 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-RAFSI yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.37)-(4.46) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.105-6.106'da gösterilmiştir.

$w_{T7} = 0,32$ ağırlık değeri için elde edilen alternatiflerin sıralaması Tablo 6.107'de gösterildiği gibidir. $w_{T7} = 0,32$ ağırlık değeri için en iyi alternatif "A2" alternatifidir, diğer alternatiflerin sıralaması değişmektedir (Şekil 6.8).

Tablo 6.99: B-ARAS yönteminde $w_{77} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
w	0,040	0,040	0,040	0,320	0,320	0,320	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040						
indis	13,333	3,952	1,922	0,086	0,080	0,076	0,008	0,008	0,008	0,008	4,900	2,267	1,310	0,010	0,009	0,009		
A1	4,444	1,976	1,153	0,062	0,060	0,059	0,006	0,006	0,006	0,008	0,008	0,008	4,900	2,267	1,310	0,008	0,008	0,008
A2	4,444	1,976	1,153	0,086	0,080	0,076	0,004	0,005	0,005	0,003	0,004	0,004	1,960	1,133	0,748	0,010	0,009	0,009
A3	2,222	1,129	0,721	0,049	0,050	0,051	0,008	0,008	0,008	0,005	0,005	0,006	2,450	1,360	0,873	0,006	0,006	0,006
A4	13,333	3,952	1,922	0,012	0,020	0,025	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	4,900	2,267	1,310	0,002	0,003	0,004
A5	6,667	2,635	1,442	0,025	0,030	0,034	0,007	0,007	0,007	0,008	0,008	0,008	4,900	2,267	1,310	0,004	0,005	0,005
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040						
indis	4,233	2,044	1,210	20,800	5,333	2,413	0,009	0,009	0,008	16,333	4,567	2,156	0,011	0,010	0,009	0,010	0,010	0,009
A1	2,822	1,533	0,968	20,800	5,333	2,413	0,005	0,005	0,005	16,333	4,567	2,156	0,004	0,004	0,005	0,002	0,003	0,003
A2	1,693	1,022	0,691	4,160	1,778	1,034	0,003	0,004	0,004	16,333	4,567	2,156	0,004	0,004	0,005	0,005	0,006	0,006
A3	2,117	1,227	0,806	20,800	5,333	2,413	0,006	0,006	0,006	8,167	3,044	1,617	0,011	0,010	0,009	0,010	0,010	0,009
A4	4,233	2,044	1,210	20,800	5,333	2,413	0,009	0,009	0,008	4,083	1,827	1,078	0,005	0,006	0,006	0,005	0,006	0,006
A5	2,822	1,533	0,968	20,800	5,333	2,413	0,008	0,008	0,007	5,444	2,283	1,293	0,005	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040						
indis	0,010	0,010	0,009	0,013	0,012	0,011	0,011	0,010	0,009	12,238	3,602	1,759	13,667	4,067	1,978	0,011	0,010	0,010
A1	0,002	0,003	0,003	0,002	0,003	0,004	0,002	0,003	0,004	6,119	2,402	1,319	13,667	4,067	1,978	0,010	0,009	0,009
A2	0,005	0,006	0,006	0,002	0,003	0,004	0,004	0,005	0,005	12,238	3,602	1,759	6,833	2,711	1,483	0,011	0,010	0,010
A3	0,010	0,010	0,009	0,004	0,005	0,005	0,004	0,005	0,005	2,040	1,029	0,660	4,556	2,033	1,187	0,003	0,004	0,004
A4	0,005	0,006	0,006	0,013	0,012	0,011	0,011	0,010	0,009	1,748	0,901	0,586	4,556	2,033	1,187	0,002	0,003	0,003
A5	0,007	0,007	0,007	0,004	0,005	0,005	0,008	0,008	0,008	3,060	1,441	0,880	3,417	1,627	0,989	0,003	0,004	0,004

Tablo 6.100: B-ARAS yönteminde $w_{T7} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	\tilde{S}_i			S_i	K_i	Sıralama
indis	85,694	26,007	12,912	41,538	1,000	
A1	69,195	22,256	11,409	34,287	0,825	1
A2	47,801	16,925	9,158	24,628	0,593	3
A3	42,469	15,275	8,395	22,046	0,531	5
A4	53,732	18,443	9,796	27,324	0,658	2
A5	47,196	17,213	9,391	24,600	0,592	4

Tablo 6.101: B-MAIRCA yönteminde $w_{T7} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	T1		T7			E1			E2			E3			E18			
w	0,040	0,040	0,040	0,320	0,320	0,320	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A2	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008

Tablo 6.101 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{77} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	E19				G1				Ç1				Ç3				Ç4				Ç5			
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A2	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
	Ç7				Ç9				Ç10				Ç12				Ç20				Ç21			
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A2	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008

Tablo 6.102: B-MAIRCA yönteminde $w_{77} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi

	T1				T7				E1				E2				E3				E18			
A1	0,1756	0,2341	0,2926	0,2428	0,2914	0,3400	0,1796	0,2245	0,2694	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,2390	0,2988	0,3586	0,1793	0,2390	0,2988	0,3586	0,1793	0,2390
A2	0,1756	0,2341	0,2926	0,3400	0,3885	0,4371	0,1347	0,1796	0,2245	0,1031	0,1547	0,2063	0,3021	0,3625	0,4229	0,2988	0,3586	0,4183	0,1793	0,2390	0,2988	0,3586	0,1793	0,2390
A3	0,3511	0,4096	0,4682	0,1943	0,2428	0,2914	0,2694	0,3143	0,3592	0,1547	0,2063	0,2579	0,2416	0,3021	0,3625	0,1793	0,2390	0,2988	0,1793	0,2390	0,2988	0,3586	0,1793	0,2390
A4	0,0585	0,1170	0,1756	0,0486	0,0971	0,1457	0,2245	0,2694	0,3143	0,2063	0,2579	0,3094	0,1208	0,1812	0,2416	0,0598	0,1195	0,1793	0,1793	0,2390	0,2988	0,3586	0,1793	0,2390
A5	0,1170	0,1756	0,2341	0,0971	0,1457	0,1943	0,2245	0,2694	0,3143	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,1195	0,1793	0,2390	0,1793	0,2390	0,2988	0,3586	0,1793	0,2390

Tablo 6.102 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{77} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi

	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
A1	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,1473	0,1964	0,2454	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,0542	0,1085	0,1627
A2	0,2813	0,3375	0,3938	0,3881	0,4657	0,5433	0,0982	0,1473	0,1964	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,1627	0,2169	0,2712
A3	0,2250	0,2813	0,3375	0,0776	0,1552	0,2328	0,1964	0,2454	0,2945	0,1474	0,2212	0,2949	0,3424	0,3995	0,4566	0,3254	0,3796	0,4339
A4	0,1125	0,1688	0,2250	0,0776	0,1552	0,2328	0,2945	0,3436	0,3927	0,2949	0,3686	0,4423	0,1712	0,2283	0,2854	0,1627	0,2169	0,2712
A5	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,2454	0,2945	0,3436	0,2212	0,2949	0,3686	0,1712	0,2283	0,2854	0,2169	0,2712	0,3254
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
A1	0,0542	0,1085	0,1627	0,0652	0,1305	0,1957	0,0621	0,1243	0,1864	0,0929	0,1394	0,1859	0,0674	0,1348	0,2023	0,2945	0,3436	0,3927
A2	0,1627	0,2169	0,2712	0,0652	0,1305	0,1957	0,1243	0,1864	0,2485	0,0465	0,0929	0,1394	0,1348	0,2023	0,2697	0,3436	0,3927	0,4418
A3	0,3254	0,3796	0,4339	0,1305	0,1957	0,2609	0,1243	0,1864	0,2485	0,2788	0,3253	0,3718	0,2023	0,2697	0,3371	0,0982	0,1473	0,1964
A4	0,1627	0,2169	0,2712	0,3914	0,4566	0,5219	0,3107	0,3728	0,4350	0,3253	0,3718	0,4183	0,2023	0,2697	0,3371	0,0491	0,0982	0,1473
A5	0,2169	0,2712	0,3254	0,1305	0,1957	0,2609	0,2485	0,3107	0,3728	0,1859	0,2324	0,2788	0,2697	0,3371	0,4045	0,0982	0,1473	0,1964

Tablo 6.103: B-MAIRCA yönteminde $w_{77} = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
A1	0,0014	0,0019	0,0023	0,0155	0,0186	0,0218	0,0014	0,0018	0,0022	0,0021	0,0025	0,0029	0,0010	0,0014	0,0019	0,0019	0,0024	0,0029
A2	0,0014	0,0019	0,0023	0,0218	0,0249	0,0280	0,0011	0,0014	0,0018	0,0008	0,0012	0,0017	0,0024	0,0029	0,0034	0,0024	0,0029	0,0033
A3	0,0028	0,0033	0,0037	0,0124	0,0155	0,0186	0,0022	0,0025	0,0029	0,0012	0,0017	0,0021	0,0019	0,0024	0,0029	0,0014	0,0019	0,0024
A4	0,0005	0,0009	0,0014	0,0031	0,0062	0,0093	0,0018	0,0022	0,0025	0,0017	0,0021	0,0025	0,0010	0,0014	0,0019	0,0005	0,0010	0,0014
A5	0,0009	0,0014	0,0019	0,0062	0,0093	0,0124	0,0018	0,0022	0,0025	0,0021	0,0025	0,0029	0,0010	0,0014	0,0019	0,0010	0,0014	0,0019

Tablo 6.103 (Devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{T7} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi

	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
A1	0,0014	0,0018	0,0023	0,0006	0,0012	0,0019	0,0012	0,0016	0,0020	0,0006	0,0012	0,0018	0,0009	0,0014	0,0018	0,0004	0,0009	0,0013
A2	0,0023	0,0027	0,0032	0,0031	0,0037	0,0043	0,0008	0,0012	0,0016	0,0006	0,0012	0,0018	0,0009	0,0014	0,0018	0,0013	0,0017	0,0022
A3	0,0018	0,0023	0,0027	0,0006	0,0012	0,0019	0,0016	0,0020	0,0024	0,0012	0,0018	0,0024	0,0027	0,0032	0,0037	0,0026	0,0030	0,0035
A4	0,0009	0,0014	0,0018	0,0006	0,0012	0,0019	0,0024	0,0027	0,0031	0,0024	0,0029	0,0035	0,0014	0,0018	0,0023	0,0013	0,0017	0,0022
A5	0,0014	0,0018	0,0023	0,0006	0,0012	0,0019	0,0020	0,0024	0,0027	0,0018	0,0024	0,0029	0,0014	0,0018	0,0023	0,0017	0,0022	0,0026
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
A1	0,0004	0,0009	0,0013	0,0005	0,0010	0,0016	0,0005	0,0010	0,0015	0,0007	0,0011	0,0015	0,0005	0,0011	0,0016	0,0024	0,0027	0,0031
A2	0,0013	0,0017	0,0022	0,0005	0,0010	0,0016	0,0010	0,0015	0,0020	0,0004	0,0007	0,0011	0,0011	0,0016	0,0022	0,0027	0,0031	0,0035
A3	0,0026	0,0030	0,0035	0,0010	0,0016	0,0021	0,0010	0,0015	0,0020	0,0022	0,0026	0,0030	0,0016	0,0022	0,0027	0,0008	0,0012	0,0016
A4	0,0013	0,0017	0,0022	0,0031	0,0037	0,0042	0,0025	0,0030	0,0035	0,0026	0,0030	0,0033	0,0016	0,0022	0,0027	0,0004	0,0008	0,0012
A5	0,0017	0,0022	0,0026	0,0010	0,0016	0,0021	0,0020	0,0025	0,0030	0,0015	0,0019	0,0022	0,0022	0,0027	0,0032	0,0008	0,0012	0,0016

Tablo 6.104: B-MAIRCA yönteminde $w_{T7} = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21	Qi	SIRA	
A1	0,006	0,045	0,006	0,006	0,007	0,006	0,006	0,007	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,005	0,1558	3
A2	0,006	0,039	0,007	0,007	0,005	0,005	0,005	0,004	0,007	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,006	0,005	0,1435	1	
A3	0,005	0,049	0,005	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,006	0,006	0,005	0,005	0,005	0,006	0,007	0,005	0,006	0,007	0,1475	2	
A4	0,007	0,058	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	0,004	0,005	0,005	0,006	0,007	0,1604	5	
A5	0,007	0,055	0,006	0,006	0,007	0,007	0,006	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,005	0,007	0,1583	4	

Tablo 6.105: B-RAFSI yönteminde $w_{77} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

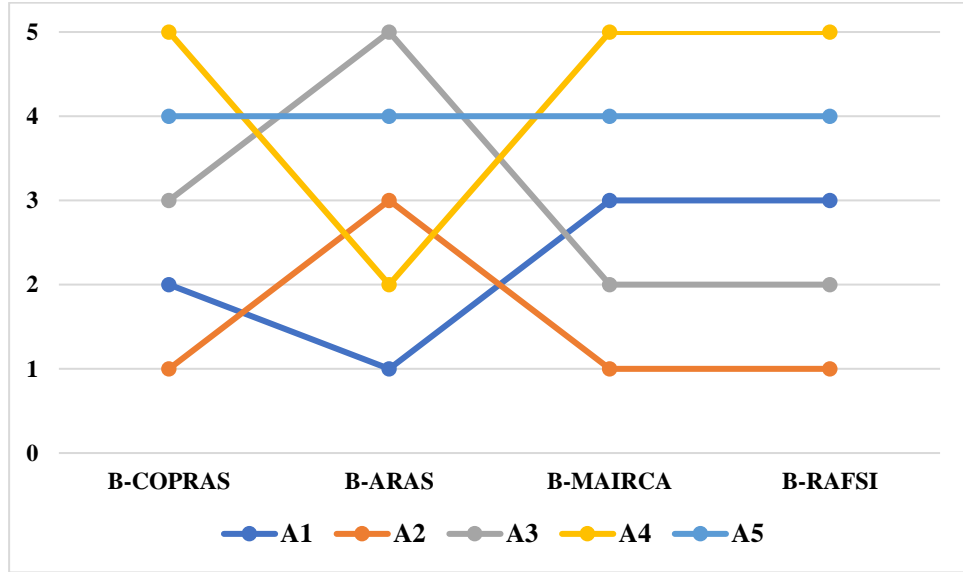
	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,3200	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400						
A1	0,0075	0,0089	0,0109	0,1600	0,1886	0,2171	0,0114	0,0171	0,0229	0,0229	0,0286	0,0343	0,0057	0,0069	0,0086	0,0200	0,0248	0,0295
A2	0,0075	0,0089	0,0109	0,2171	0,2457	0,2743	0,0057	0,0114	0,0171	0,0057	0,0114	0,0171	0,0114	0,0171	0,0343	0,0248	0,0295	0,0343
A3	0,0141	0,0200	0,0343	0,1314	0,1600	0,1886	0,0229	0,0286	0,0343	0,0114	0,0171	0,0229	0,0086	0,0114	0,0171	0,0152	0,0200	0,0248
A4	0,0057	0,0065	0,0075	0,0457	0,0743	0,1029	0,0171	0,0229	0,0286	0,0171	0,0229	0,0286	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152
A5	0,0065	0,0075	0,0089	0,0743	0,1029	0,1314	0,0171	0,0229	0,0286	0,0229	0,0286	0,0343	0,0057	0,0069	0,0086	0,0105	0,0152	0,0200
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400						
A1	0,0069	0,0086	0,0114	0,0057	0,0066	0,0079	0,0105	0,0152	0,0200	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152	0,0057	0,0098	0,0139
A2	0,0114	0,0171	0,0343	0,0129	0,0187	0,0343	0,0057	0,0105	0,0152	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152	0,0139	0,0180	0,0220
A3	0,0086	0,0114	0,0171	0,0057	0,0066	0,0079	0,0152	0,0200	0,0248	0,0069	0,0086	0,0114	0,0248	0,0295	0,0343	0,0261	0,0302	0,0343
A4	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0066	0,0079	0,0248	0,0295	0,0343	0,0114	0,0171	0,0343	0,0105	0,0152	0,0200	0,0139	0,0180	0,0220
A5	0,0069	0,0086	0,0114	0,0057	0,0066	0,0079	0,0200	0,0248	0,0295	0,0086	0,0114	0,0171	0,0105	0,0152	0,0200	0,0180	0,0220	0,0261
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400						
A1	0,0057	0,0098	0,0139	0,0057	0,0098	0,0139	0,0057	0,0105	0,0152	0,0064	0,0072	0,0083	0,0057	0,0069	0,0086	0,0236	0,0271	0,0307
A2	0,0139	0,0180	0,0220	0,0057	0,0098	0,0139	0,0105	0,0152	0,0200	0,0057	0,0064	0,0072	0,0069	0,0086	0,0114	0,0271	0,0307	0,0343
A3	0,0261	0,0302	0,0343	0,0098	0,0139	0,0180	0,0105	0,0152	0,0200	0,0119	0,0152	0,0211	0,0086	0,0114	0,0171	0,0093	0,0129	0,0164
A4	0,0139	0,0180	0,0220	0,0261	0,0302	0,0343	0,0248	0,0295	0,0343	0,0152	0,0211	0,0343	0,0086	0,0114	0,0171	0,0057	0,0093	0,0129
A5	0,0180	0,0220	0,0261	0,0098	0,0139	0,0180	0,0200	0,0248	0,0295	0,0083	0,0098	0,0119	0,0114	0,0171	0,0343	0,0093	0,0129	0,0164

Tablo 6.106: B-RAFSI yönteminde $w_{T7} = 0,32$ değeri için sıralama

	$\tilde{Q}(A_i)$		Q(A)	Sıralama
A1	0,320	0,404	0,4043	3
A2	0,397	0,494	0,5003	1
A3	0,367	0,462	0,579	2
A4	0,263	0,357	0,473	5
A5	0,283	0,373	0,3759	4

Tablo 6.107: $w_{T7} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	B-COPRAS	B-ARAS	B-MAIRCA	B-RAFSI
A1	2	1	3	3
A2	1	3	1	1
A3	3	5	2	2
A4	5	2	5	5
A5	4	4	4	4



Şekil 6.8: $w_{T7} = 0,32$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi

6.4.4. E1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda değerlendirme (Durum 4)

6.4.4.1.E1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

E1 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-COPRAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.11)-(4.19) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.108-6.109'da gösterilmiştir.

6.4.4.2.E1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

E1 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-ARAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.20)-(4.26) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.110-6.111'de gösterilmiştir.

6.4.4.3.E1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

E1 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-MAIRCA yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.27)-(4.36) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.112-6.115'te gösterilmiştir.

Tablo 6.108: B-COPRAS yönteminde $w_{E1} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21
W	0,0400	0,0400	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0080	0,0100	0,0571	0,0100	0,0060	0,0100	0,0073	0,0057	0,0064	0,0050	0,0057	0,0036	0,0036	0,0047	0,0042	0,0048	0,0044	0,0122
A2	0,0080	0,0133	0,0457	0,0050	0,0120	0,0120	0,0109	0,0171	0,0048	0,0050	0,0057	0,0073	0,0073	0,0047	0,0063	0,0032	0,0067	0,0139
A3	0,0140	0,0083	0,0800	0,0067	0,0100	0,0080	0,0091	0,0057	0,0080	0,0075	0,0133	0,0127	0,0127	0,0071	0,0063	0,0112	0,0089	0,0052
A4	0,0040	0,0033	0,0686	0,0083	0,0060	0,0040	0,0055	0,0057	0,0112	0,0125	0,0076	0,0073	0,0073	0,0165	0,0126	0,0128	0,0089	0,0035
A5	0,0060	0,0050	0,0686	0,0100	0,0060	0,0060	0,0073	0,0057	0,0096	0,0100	0,0076	0,0091	0,0091	0,0071	0,0105	0,0080	0,0111	0,0052

Tablo 6.109: B-COPRAS yönteminde $w_{E1} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	P_i	R_i	$1/R_i$	Q_i	N_i	SIRA
A1	0,128	0,041	24,25	0,202	94,07	4
A2	0,126	0,063	15,89	0,175	81,43	5
A3	0,168	0,066	15,06	0,214	100	1
A4	0,150	0,055	18,06	0,205	95,79	2
A5	0,148	0,054	18,48	0,204	95,26	3

Tablo 6.110: B-ARAS yönteminde $w_{E1} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,3200	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400						
indis	13,3333	3,9524	1,9222	0,0108	0,0100	0,0095	0,0662	0,0640	0,0624	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0100	0,0092	0,0088
A1	4,4444	1,9762	1,1533	0,0077	0,0075	0,0074	0,0441	0,0457	0,0468	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0080	0,0077	0,0075
A2	4,4444	1,9762	1,1533	0,0108	0,0100	0,0095	0,0331	0,0366	0,0390	0,0033	0,0040	0,0044	1,9600	1,1333	0,7483	0,0100	0,0092	0,0088
A3	2,2222	1,1293	0,7208	0,0062	0,0063	0,0063	0,0662	0,0640	0,0624	0,0050	0,0053	0,0056	2,4500	1,3600	0,8730	0,0060	0,0062	0,0063
A4	13,3333	3,9524	1,9222	0,0015	0,0025	0,0032	0,0552	0,0549	0,0546	0,0067	0,0067	0,0067	4,9000	2,2667	1,3095	0,0020	0,0031	0,0038
A5	6,6667	2,6349	1,4417	0,0031	0,0038	0,0042	0,0552	0,0549	0,0546	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0040	0,0046	0,0050
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400						
indis	4,2333	2,0444	1,2095	20,8000	5,3333	2,4127	0,0092	0,0088	0,0084	16,3333	4,5667	2,1556	0,0109	0,0100	0,0094	0,0104	0,0097	0,0091
A1	2,8222	1,5333	0,9676	20,8000	5,3333	2,4127	0,0046	0,0050	0,0053	16,3333	4,5667	2,1556	0,0036	0,0043	0,0047	0,0017	0,0028	0,0034
A2	1,6933	1,0222	0,6912	4,1600	1,7778	1,0340	0,0031	0,0038	0,0042	16,3333	4,5667	2,1556	0,0036	0,0043	0,0047	0,0052	0,0055	0,0057
A3	2,1167	1,2267	0,8063	20,8000	5,3333	2,4127	0,0062	0,0063	0,0063	8,1667	3,0444	1,6167	0,0109	0,0100	0,0094	0,0104	0,0097	0,0091
A4	4,2333	2,0444	1,2095	20,8000	5,3333	2,4127	0,0092	0,0088	0,0084	4,0833	1,8267	1,0778	0,0055	0,0057	0,0059	0,0052	0,0055	0,0057
A5	2,8222	1,5333	0,9676	20,8000	5,3333	2,4127	0,0077	0,0075	0,0074	5,4444	2,2833	1,2933	0,0055	0,0057	0,0059	0,0070	0,0069	0,0069
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400						
indis	0,0104	0,0097	0,0091	0,0133	0,0117	0,0107	0,0105	0,0096	0,0090	12,2381	3,6024	1,7593	13,6667	4,0667	1,9778	0,0112	0,0103	0,0097
A1	0,0017	0,0028	0,0034	0,0022	0,0033	0,0040	0,0021	0,0032	0,0039	6,1190	2,4016	1,3194	13,6667	4,0667	1,9778	0,0096	0,0090	0,0086
A2	0,0052	0,0055	0,0057	0,0022	0,0033	0,0040	0,0042	0,0048	0,0052	12,2381	3,6024	1,7593	6,8333	2,7111	1,4833	0,0112	0,0103	0,0097
A3	0,0104	0,0097	0,0091	0,0044	0,0050	0,0053	0,0042	0,0048	0,0052	2,0397	1,0293	0,6597	4,5556	2,0333	1,1867	0,0032	0,0039	0,0043
A4	0,0052	0,0055	0,0057	0,0133	0,0117	0,0107	0,0105	0,0096	0,0090	1,7483	0,9006	0,5864	4,5556	2,0333	1,1867	0,0016	0,0026	0,0032
A5	0,0070	0,0069	0,0069	0,0044	0,0050	0,0053	0,0084	0,0080	0,0077	3,0595	1,4410	0,8796	3,4167	1,6267	0,9889	0,0032	0,0039	0,0043

Tablo 6.111: B-ARAS yönteminde $w_{E1} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	\tilde{S}_i			S_i	K_i	Sıralama
indis	85,676	25,993	12,901	41,523	1,000	
A1	69,180	22,244	11,399	34,274	0,825	1
A2	47,755	16,887	9,126	24,589	0,592	4
A3	42,484	15,287	8,405	22,059	0,531	5
A4	53,770	18,474	9,822	27,355	0,659	2
A5	47,223	17,234	9,409	24,622	0,593	3

Tablo 6.112: B-MAIRCA yönteminde $w_{E1} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	T1				T7				E1			E2			E3			E18		
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,320	0,320	0,320	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	
A1	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	
A2	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	
A3	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	
A4	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	
A5	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	

Tablo 6.112 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{E1} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5	
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A2	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21	
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A2	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008

Tablo 6.113: B-MAIRCA yönteminde $w_{E1} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18	
A1	0,1756	0,2341	0,2926	0,2428	0,2914	0,3400	0,1796	0,2245	0,2694	0,2579	0,3094	0,3610
A2	0,1756	0,2341	0,2926	0,3400	0,3885	0,4371	0,1347	0,1796	0,2245	0,1031	0,1547	0,2063
A3	0,3511	0,4096	0,4682	0,1943	0,2428	0,2914	0,2694	0,3143	0,3592	0,1547	0,2063	0,2579
A4	0,0585	0,1170	0,1756	0,0486	0,0971	0,1457	0,2245	0,2694	0,3143	0,2063	0,2579	0,3094
A5	0,1170	0,1756	0,2341	0,0971	0,1457	0,1943	0,2245	0,2694	0,3143	0,2579	0,3094	0,3610

Tablo 6.113 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{E1} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi

	E19			G1			Ç1			Ç3			Ç4			Ç5		
A1	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,1473	0,1964	0,2454	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,0542	0,1085	0,1627
A2	0,2813	0,3375	0,3938	0,3881	0,4657	0,5433	0,0982	0,1473	0,1964	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,1627	0,2169	0,2712
A3	0,2250	0,2813	0,3375	0,0776	0,1552	0,2328	0,1964	0,2454	0,2945	0,1474	0,2212	0,2949	0,3424	0,3995	0,4566	0,3254	0,3796	0,4339
A4	0,1125	0,1688	0,2250	0,0776	0,1552	0,2328	0,2945	0,3436	0,3927	0,2949	0,3686	0,4423	0,1712	0,2283	0,2854	0,1627	0,2169	0,2712
A5	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,2454	0,2945	0,3436	0,2212	0,2949	0,3686	0,1712	0,2283	0,2854	0,2169	0,2712	0,3254
	Ç7			Ç9			Ç10			Ç12			Ç20			Ç21		
A1	0,0542	0,1085	0,1627	0,0652	0,1305	0,1957	0,0621	0,1243	0,1864	0,0929	0,1394	0,1859	0,0674	0,1348	0,2023	0,2945	0,3436	0,3927
A2	0,1627	0,2169	0,2712	0,0652	0,1305	0,1957	0,1243	0,1864	0,2485	0,0465	0,0929	0,1394	0,1348	0,2023	0,2697	0,3436	0,3927	0,4418
A3	0,3254	0,3796	0,4339	0,1305	0,1957	0,2609	0,1243	0,1864	0,2485	0,2788	0,3253	0,3718	0,2023	0,2697	0,3371	0,0982	0,1473	0,1964
A4	0,1627	0,2169	0,2712	0,3914	0,4566	0,5219	0,3107	0,3728	0,4350	0,3253	0,3718	0,4183	0,2023	0,2697	0,3371	0,0491	0,0982	0,1473
A5	0,2169	0,2712	0,3254	0,1305	0,1957	0,2609	0,2485	0,3107	0,3728	0,1859	0,2324	0,2788	0,2697	0,3371	0,4045	0,0982	0,1473	0,1964

Tablo 6.114: B-MAIRCA yönteminde $w_{E1} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi

	T1			T7			E1			E2			E3			E18		
A1	0,0014	0,0019	0,0023	0,0019	0,0023	0,0027	0,0115	0,0144	0,0172	0,0021	0,0025	0,0029	0,0010	0,0014	0,0019	0,0019	0,0024	0,0029
A2	0,0014	0,0019	0,0023	0,0027	0,0031	0,0035	0,0086	0,0115	0,0144	0,0008	0,0012	0,0017	0,0024	0,0029	0,0034	0,0024	0,0029	0,0033
A3	0,0028	0,0033	0,0037	0,0016	0,0019	0,0023	0,0172	0,0201	0,0230	0,0012	0,0017	0,0021	0,0019	0,0024	0,0029	0,0014	0,0019	0,0024
A4	0,0005	0,0009	0,0014	0,0004	0,0008	0,0012	0,0144	0,0172	0,0201	0,0017	0,0021	0,0025	0,0010	0,0014	0,0019	0,0005	0,0010	0,0014
A5	0,0009	0,0014	0,0019	0,0008	0,0012	0,0016	0,0144	0,0172	0,0201	0,0021	0,0025	0,0029	0,0010	0,0014	0,0019	0,0010	0,0014	0,0019

Tablo 6.114 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{E1} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi

	E19		G1			Ç1			Ç3			Ç4			Ç5			
A1	0,0014	0,0018	0,0023	0,0006	0,0012	0,0019	0,0012	0,0016	0,0020	0,0006	0,0012	0,0018	0,0009	0,0014	0,0018	0,0004	0,0009	0,0013
A2	0,0023	0,0027	0,0032	0,0031	0,0037	0,0043	0,0008	0,0012	0,0016	0,0006	0,0012	0,0018	0,0009	0,0014	0,0018	0,0013	0,0017	0,0022
A3	0,0018	0,0023	0,0027	0,0006	0,0012	0,0019	0,0016	0,0020	0,0024	0,0012	0,0018	0,0024	0,0027	0,0032	0,0037	0,0026	0,0030	0,0035
A4	0,0009	0,0014	0,0018	0,0006	0,0012	0,0019	0,0024	0,0027	0,0031	0,0024	0,0029	0,0035	0,0014	0,0018	0,0023	0,0013	0,0017	0,0022
A5	0,0014	0,0018	0,0023	0,0006	0,0012	0,0019	0,0020	0,0024	0,0027	0,0018	0,0024	0,0029	0,0014	0,0018	0,0023	0,0017	0,0022	0,0026
	Ç7		Ç9			Ç10			Ç12			Ç20			Ç21			
A1	0,0004	0,0009	0,0013	0,0005	0,0010	0,0016	0,0005	0,0010	0,0015	0,0007	0,0011	0,0015	0,0005	0,0011	0,0016	0,0024	0,0027	0,0031
A2	0,0013	0,0017	0,0022	0,0005	0,0010	0,0016	0,0010	0,0015	0,0020	0,0004	0,0007	0,0011	0,0011	0,0016	0,0022	0,0027	0,0031	0,0035
A3	0,0026	0,0030	0,0035	0,0010	0,0016	0,0021	0,0010	0,0015	0,0020	0,0022	0,0026	0,0030	0,0016	0,0022	0,0027	0,0008	0,0012	0,0016
A4	0,0013	0,0017	0,0022	0,0031	0,0037	0,0042	0,0025	0,0030	0,0035	0,0026	0,0030	0,0033	0,0016	0,0022	0,0027	0,0004	0,0008	0,0012
A5	0,0017	0,0022	0,0026	0,0010	0,0016	0,0021	0,0020	0,0025	0,0030	0,0015	0,0019	0,0022	0,0022	0,0027	0,0032	0,0008	0,0012	0,0016

Tablo 6.115: B-MAIRCA yönteminde $w_{E1} = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21	Qi	SIRA	
A1	0,006	0,006	0,050	0,006	0,007	0,006	0,006	0,007	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,005	0,1595	5
A2	0,006	0,005	0,053	0,007	0,005	0,005	0,005	0,004	0,007	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,006	0,005	0,1551	4	
A3	0,005	0,006	0,044	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,006	0,006	0,005	0,005	0,005	0,006	0,007	0,005	0,006	0,007	0,1435	1	
A4	0,007	0,007	0,047	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	0,004	0,005	0,005	0,006	0,007	0,1507	2	
A5	0,007	0,007	0,047	0,006	0,007	0,007	0,006	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,005	0,007	0,1514	3	

6.4.4.E1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

E1 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-RAFSI yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.37)-(4.46) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.116-6.117’de gösterilmiştir.

$w_{E1} = 0,32$ ağırlık değeri için elde edilen alternatiflerin sıralaması Tablo 6.118’de gösterildiği gibidir. $w_{E1} = 0,32$ ağırlık değeri için en iyi alternatif “A3” alternatifi, en iyi ikinci alternatif “A4” alternatifidir, diğer alternatiflerin sıralaması değişmektedir (Şekil 6.9).

6.4.5. E2 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda değerlendirme (Durum 5)

6.4.5.1.E2 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

E2 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-COPRAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.11)-(4.19) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.119-6.120’de gösterilmiştir.

Tablo 6.116: B-RAFSI yönteminde $w_{E1} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

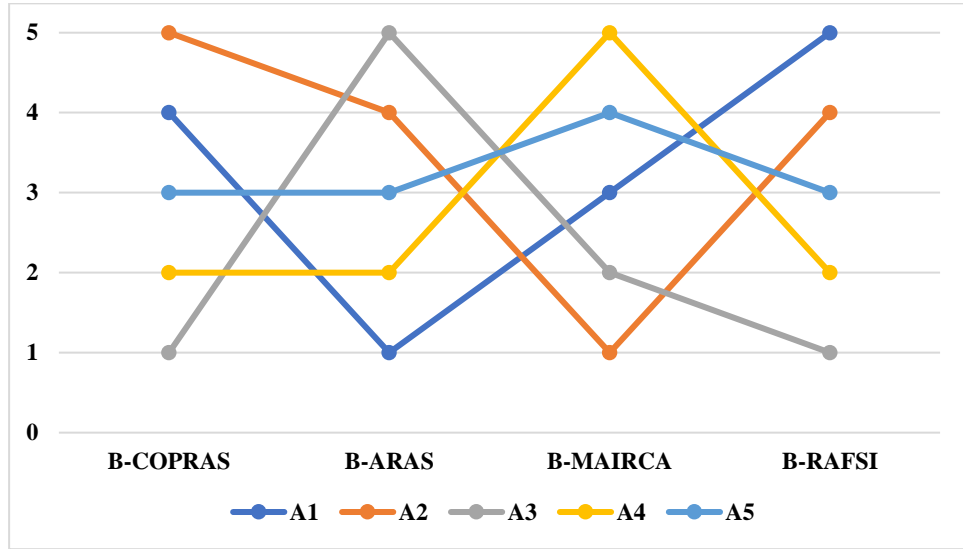
	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,3200	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400						
A1	0,0075	0,0089	0,0109	0,0200	0,0236	0,0271	0,0914	0,1371	0,1829	0,0229	0,0286	0,0343	0,0057	0,0069	0,0086	0,0200	0,0248	0,0295
A2	0,0075	0,0089	0,0109	0,0271	0,0307	0,0343	0,0457	0,0914	0,1371	0,0057	0,0114	0,0171	0,0114	0,0171	0,0343	0,0248	0,0295	0,0343
A3	0,0141	0,0200	0,0343	0,0164	0,0200	0,0236	0,1829	0,2286	0,2743	0,0114	0,0171	0,0229	0,0086	0,0114	0,0171	0,0152	0,0200	0,0248
A4	0,0057	0,0065	0,0075	0,0057	0,0093	0,0129	0,1371	0,1829	0,2286	0,0171	0,0229	0,0286	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152
A5	0,0065	0,0075	0,0089	0,0093	0,0129	0,0164	0,1371	0,1829	0,2286	0,0229	0,0286	0,0343	0,0057	0,0069	0,0086	0,0105	0,0152	0,0200
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400						
A1	0,0069	0,0086	0,0114	0,0057	0,0066	0,0079	0,0105	0,0152	0,0200	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152	0,0057	0,0098	0,0139
A2	0,0114	0,0171	0,0343	0,0129	0,0187	0,0343	0,0057	0,0105	0,0152	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152	0,0139	0,0180	0,0220
A3	0,0086	0,0114	0,0171	0,0057	0,0066	0,0079	0,0152	0,0200	0,0248	0,0069	0,0086	0,0114	0,0248	0,0295	0,0343	0,0261	0,0302	0,0343
A4	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0066	0,0079	0,0248	0,0295	0,0343	0,0114	0,0171	0,0343	0,0105	0,0152	0,0200	0,0139	0,0180	0,0220
A5	0,0069	0,0086	0,0114	0,0057	0,0066	0,0079	0,0200	0,0248	0,0295	0,0086	0,0114	0,0171	0,0105	0,0152	0,0200	0,0180	0,0220	0,0261
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400						
A1	0,0057	0,0098	0,0139	0,0057	0,0098	0,0139	0,0057	0,0105	0,0152	0,0064	0,0072	0,0083	0,0057	0,0069	0,0086	0,0236	0,0271	0,0307
A2	0,0139	0,0180	0,0220	0,0057	0,0098	0,0139	0,0105	0,0152	0,0200	0,0057	0,0064	0,0072	0,0069	0,0086	0,0114	0,0271	0,0307	0,0343
A3	0,0261	0,0302	0,0343	0,0098	0,0139	0,0180	0,0105	0,0152	0,0200	0,0119	0,0152	0,0211	0,0086	0,0114	0,0171	0,0093	0,0129	0,0164
A4	0,0139	0,0180	0,0220	0,0261	0,0302	0,0343	0,0248	0,0295	0,0343	0,0152	0,0211	0,0343	0,0086	0,0114	0,0171	0,0057	0,0093	0,0129
A5	0,0180	0,0220	0,0261	0,0098	0,0139	0,0180	0,0200	0,0248	0,0295	0,0083	0,0098	0,0119	0,0114	0,0171	0,0343	0,0093	0,0129	0,0164

Tablo 6.117: B-RAFSI yönteminde $w_{E1} = 0,32$ değeri için sıralama

	$\tilde{Q}(A_i)$			Q(A)	Sıralama
A1	0,260	0,359	0,461	0,3593	5
A2	0,247	0,359	0,507	0,3653	4
A3	0,412	0,522	0,654	0,5259	1
A4	0,343	0,452	0,583	0,4556	2
A5	0,338	0,443	0,565	0,4459	3

Tablo 6.118: $w_{E1} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	B-COPRAS	B-ARAS	B-MAIRCA	B-RAFSI
A1	4	1	5	5
A2	5	4	4	4
A3	1	5	1	1
A4	2	2	2	2
A5	3	3	3	3



Şekil 6.9: $w_{E1} = 0,32$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi

Tablo 6.119: B-COPRAS yönteminde $w_{E2} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21
W	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0080	0,0100	0,0071	0,0800	0,0060	0,0100	0,0073	0,0057	0,0064	0,0050	0,0057	0,0036	0,0036	0,0047	0,0042	0,0048	0,0044	0,0122
A2	0,0080	0,0133	0,0057	0,0400	0,0120	0,0120	0,0109	0,0171	0,0048	0,0050	0,0057	0,0073	0,0073	0,0047	0,0063	0,0032	0,0067	0,0139
A3	0,0140	0,0083	0,0100	0,0533	0,0100	0,0080	0,0091	0,0057	0,0080	0,0075	0,0133	0,0127	0,0127	0,0071	0,0063	0,0112	0,0089	0,0052
A4	0,0040	0,0033	0,0086	0,0667	0,0060	0,0040	0,0055	0,0057	0,0112	0,0125	0,0076	0,0073	0,0073	0,0165	0,0126	0,0128	0,0089	0,0035
A5	0,0060	0,0050	0,0086	0,0800	0,0060	0,0060	0,0073	0,0057	0,0096	0,0100	0,0076	0,0091	0,0091	0,0071	0,0105	0,0080	0,0111	0,0052

Tablo 6.120: B-COPRAS yönteminde $w_{E2} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	P_i	R_i	$1/R_i$	Q_i	N_i	SIRA
A1	0,148	0,041	24,25	0,222	100	1
A2	0,121	0,063	15,89	0,170	76,5	5
A3	0,145	0,066	15,06	0,191	86,18	4
A4	0,149	0,055	18,06	0,204	91,88	3
A5	0,158	0,054	18,48	0,214	96,64	2

6.4.5.2.E2 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

E2 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-ARAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.20)-(4.26) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.121-6.122’de gösterilmiştir.

6.4.5.3.E2 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

E2 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-MAIRCA yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.27)-(4.36) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.123-6.126’da gösterilmiştir.

6.4.5.4.E2 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

E2 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-RAFSI yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.37)-(4.46) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.127-6.128’de gösterilmiştir.

$w_{E2} = 0,32$ ağırlık değeri için elde edilen alternatiflerin sıralaması Tablo 6.129’da gösterildiği gibidir. $w_{E2} = 0,32$ ağırlık değeri için en iyi alternatif “A1” alternatifidir, diğer alternatiflerin sıralaması değişmektedir (Şekil 6.10).

Tablo 6.121: B-ARAS yönteminde $w_{E2} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1				T7				E1				E2				E3				E18			
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,3200	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
indis	13,3333	3,9524	1,9222	0,0108	0,0100	0,0095	0,0083	0,0080	0,0078	0,0667	0,0640	0,0622	4,9000	2,2667	1,3095	0,0100	0,0092	0,0088	0,0088	0,0088	0,0088	0,0088	0,0088	0,0088
A1	4,4444	1,9762	1,1533	0,0077	0,0075	0,0074	0,0055	0,0057	0,0059	0,0667	0,0640	0,0622	4,9000	2,2667	1,3095	0,0080	0,0077	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075
A2	4,4444	1,9762	1,1533	0,0108	0,0100	0,0095	0,0041	0,0046	0,0049	0,0267	0,0320	0,0356	1,9600	1,1333	0,7483	0,0100	0,0092	0,0088	0,0088	0,0088	0,0088	0,0088	0,0088	0,0088
A3	2,2222	1,1293	0,7208	0,0062	0,0063	0,0063	0,0083	0,0080	0,0078	0,0400	0,0427	0,0444	2,4500	1,3600	0,8730	0,0060	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062
A4	13,3333	3,9524	1,9222	0,0015	0,0025	0,0032	0,0069	0,0069	0,0068	0,0533	0,0533	0,0533	4,9000	2,2667	1,3095	0,0020	0,0031	0,0031	0,0031	0,0031	0,0031	0,0031	0,0031	0,0031
A5	6,6667	2,6349	1,4417	0,0031	0,0038	0,0042	0,0069	0,0069	0,0068	0,0667	0,0640	0,0622	4,9000	2,2667	1,3095	0,0040	0,0046	0,0046	0,0046	0,0046	0,0046	0,0046	0,0046	0,0046
	E19				G1				Ç1				Ç3				Ç4				Ç5			
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
indis	4,2333	2,0444	1,2095	20,8000	5,3333	2,4127	0,0092	0,0088	0,0084	16,3333	4,5667	2,1556	0,0109	0,0100	0,0094	0,0104	0,0097	0,0091	0,0091	0,0091	0,0091	0,0091	0,0091	0,0091
A1	2,8222	1,5333	0,9676	20,8000	5,3333	2,4127	0,0046	0,0050	0,0053	16,3333	4,5667	2,1556	0,0036	0,0043	0,0047	0,0017	0,0028	0,0034	0,0034	0,0034	0,0034	0,0034	0,0034	0,0034
A2	1,6933	1,0222	0,6912	4,1600	1,7778	1,0340	0,0031	0,0038	0,0042	16,3333	4,5667	2,1556	0,0036	0,0043	0,0047	0,0052	0,0055	0,0057	0,0057	0,0057	0,0057	0,0057	0,0057	0,0057
A3	2,1167	1,2267	0,8063	20,8000	5,3333	2,4127	0,0062	0,0063	0,0063	8,1667	3,0444	1,6167	0,0109	0,0100	0,0094	0,0104	0,0097	0,0091	0,0091	0,0091	0,0091	0,0091	0,0091	0,0091
A4	4,2333	2,0444	1,2095	20,8000	5,3333	2,4127	0,0092	0,0088	0,0084	4,0833	1,8267	1,0778	0,0055	0,0057	0,0059	0,0052	0,0055	0,0057	0,0057	0,0057	0,0057	0,0057	0,0057	0,0057
A5	2,8222	1,5333	0,9676	20,8000	5,3333	2,4127	0,0077	0,0075	0,0074	5,4444	2,2833	1,2933	0,0055	0,0057	0,0059	0,0070	0,0069	0,0069	0,0069	0,0069	0,0069	0,0069	0,0069	0,0069
	Ç7				Ç9				Ç10				Ç12				Ç20				Ç21			
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
indis	0,0104	0,0097	0,0091	0,0133	0,0117	0,0107	0,0105	0,0096	0,0090	12,2381	3,6024	1,7593	13,6667	4,0667	1,9778	0,0112	0,0103	0,0097	0,0097	0,0097	0,0097	0,0097	0,0097	0,0097
A1	0,0017	0,0028	0,0034	0,0022	0,0033	0,0040	0,0021	0,0032	0,0039	6,1190	2,4016	1,3194	13,6667	4,0667	1,9778	0,0096	0,0090	0,0086	0,0086	0,0086	0,0086	0,0086	0,0086	0,0086
A2	0,0052	0,0055	0,0057	0,0022	0,0033	0,0040	0,0042	0,0048	0,0052	12,2381	3,6024	1,7593	6,8333	2,7111	1,4833	0,0112	0,0103	0,0097	0,0097	0,0097	0,0097	0,0097	0,0097	0,0097
A3	0,0104	0,0097	0,0091	0,0044	0,0050	0,0053	0,0042	0,0048	0,0052	2,0397	1,0293	0,6597	4,5556	2,0333	1,1867	0,0032	0,0039	0,0043	0,0043	0,0043	0,0043	0,0043	0,0043	0,0043
A4	0,0052	0,0055	0,0057	0,0133	0,0117	0,0107	0,0105	0,0096	0,0090	1,7483	0,9006	0,5864	4,5556	2,0333	1,1867	0,0016	0,0026	0,0032	0,0032	0,0032	0,0032	0,0032	0,0032	0,0032
A5	0,0070	0,0069	0,0069	0,0044	0,0050	0,0053	0,0084	0,0080	0,0077	3,0595	1,4410	0,8796	3,4167	1,6267	0,9889	0,0032	0,0039	0,0043	0,0043	0,0043	0,0043	0,0043	0,0043	0,0043

Tablo 6.122: B-ARAS yönteminde $w_{E2} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	\bar{S}_i		S_i	K_i	Sıralama	
indis	85,677	25,993	12,900	41,523	1,000	
A1	69,199	22,260	11,412	34,290	0,826	1
A2	47,749	16,883	9,123	24,585	0,592	4
A3	42,461	15,269	8,390	22,040	0,531	5
A4	53,768	18,473	9,821	27,354	0,659	2
A5	47,233	17,242	9,416	24,631	0,593	3

Tablo 6.123: B-MAIRCA yönteminde $w_{E2} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	T1		T7		E1		E2		E3		E18								
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,320	0,320	0,320	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	
A1	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A2	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008

Tablo 6.123 (Devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{E2} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	E19				G1				Ç1				Ç3				Ç4				Ç5			
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A2	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
	Ç7				Ç9				Ç10				Ç12				Ç20				Ç21			
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A2	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008

Tablo 6.124: B-MAIRCA yönteminde $w_{E2} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi

	T1				T7				E1				E2				E3				E18															
A1	0,1756	0,2341	0,2926	0,2428	0,2914	0,3400	0,1796	0,2245	0,2694	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,2390	0,2988	0,3586	0,1756	0,2341	0,2926	0,2428	0,2914	0,3400	0,1796	0,2245	0,2694	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,2390	0,2988	0,3586
A2	0,1756	0,2341	0,2926	0,3400	0,3885	0,4371	0,1347	0,1796	0,2245	0,1031	0,1547	0,2063	0,3021	0,3625	0,4229	0,2988	0,3586	0,4183	0,3511	0,4096	0,4682	0,1943	0,2428	0,2914	0,2694	0,3143	0,3592	0,1547	0,2063	0,2579	0,2416	0,3021	0,3625	0,1793	0,2390	0,2988
A3	0,3511	0,4096	0,4682	0,1943	0,2428	0,2914	0,2694	0,3143	0,3592	0,1547	0,2063	0,2579	0,2416	0,3021	0,3625	0,1793	0,2390	0,2988	0,0585	0,1170	0,1756	0,0486	0,0971	0,1457	0,2245	0,2694	0,3143	0,2063	0,2579	0,3094	0,1208	0,1812	0,2416	0,0598	0,1195	0,1793
A4	0,0585	0,1170	0,1756	0,0486	0,0971	0,1457	0,2245	0,2694	0,3143	0,2063	0,2579	0,3094	0,1208	0,1812	0,2416	0,0598	0,1195	0,1793	0,1170	0,1756	0,2341	0,0971	0,1457	0,1943	0,2245	0,2694	0,3143	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,1195	0,1793	0,2390
A5	0,1170	0,1756	0,2341	0,0971	0,1457	0,1943	0,2245	0,2694	0,3143	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,1195	0,1793	0,2390	0,1170	0,1756	0,2341	0,0971	0,1457	0,1943	0,2245	0,2694	0,3143	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,1195	0,1793	0,2390

Tablo 6.124 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{E2} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi

	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
A1	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,1473	0,1964	0,2454	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,0542	0,1085	0,1627
A2	0,2813	0,3375	0,3938	0,3881	0,4657	0,5433	0,0982	0,1473	0,1964	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,1627	0,2169	0,2712
A3	0,2250	0,2813	0,3375	0,0776	0,1552	0,2328	0,1964	0,2454	0,2945	0,1474	0,2212	0,2949	0,3424	0,3995	0,4566	0,3254	0,3796	0,4339
A4	0,1125	0,1688	0,2250	0,0776	0,1552	0,2328	0,2945	0,3436	0,3927	0,2949	0,3686	0,4423	0,1712	0,2283	0,2854	0,1627	0,2169	0,2712
A5	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,2454	0,2945	0,3436	0,2212	0,2949	0,3686	0,1712	0,2283	0,2854	0,2169	0,2712	0,3254
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
A1	0,0542	0,1085	0,1627	0,0652	0,1305	0,1957	0,0621	0,1243	0,1864	0,0929	0,1394	0,1859	0,0674	0,1348	0,2023	0,2945	0,3436	0,3927
A2	0,1627	0,2169	0,2712	0,0652	0,1305	0,1957	0,1243	0,1864	0,2485	0,0465	0,0929	0,1394	0,1348	0,2023	0,2697	0,3436	0,3927	0,4418
A3	0,3254	0,3796	0,4339	0,1305	0,1957	0,2609	0,1243	0,1864	0,2485	0,2788	0,3253	0,3718	0,2023	0,2697	0,3371	0,0982	0,1473	0,1964
A4	0,1627	0,2169	0,2712	0,3914	0,4566	0,5219	0,3107	0,3728	0,4350	0,3253	0,3718	0,4183	0,2023	0,2697	0,3371	0,0491	0,0982	0,1473
A5	0,2169	0,2712	0,3254	0,1305	0,1957	0,2609	0,2485	0,3107	0,3728	0,1859	0,2324	0,2788	0,2697	0,3371	0,4045	0,0982	0,1473	0,1964

Tablo 6.125: B-MAIRCA yönteminde $w_{E2} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
A1	0,0014	0,0019	0,0023	0,0019	0,0023	0,0027	0,0014	0,0018	0,0022	0,0165	0,0198	0,0231	0,0010	0,0014	0,0019	0,0019	0,0024	0,0029
A2	0,0014	0,0019	0,0023	0,0027	0,0031	0,0035	0,0011	0,0014	0,0018	0,0066	0,0099	0,0132	0,0024	0,0029	0,0034	0,0024	0,0029	0,0033
A3	0,0028	0,0033	0,0037	0,0016	0,0019	0,0023	0,0022	0,0025	0,0029	0,0099	0,0132	0,0165	0,0019	0,0024	0,0029	0,0014	0,0019	0,0024
A4	0,0005	0,0009	0,0014	0,0004	0,0008	0,0012	0,0018	0,0022	0,0025	0,0132	0,0165	0,0198	0,0010	0,0014	0,0019	0,0005	0,0010	0,0014
A5	0,0009	0,0014	0,0019	0,0008	0,0012	0,0016	0,0018	0,0022	0,0025	0,0165	0,0198	0,0231	0,0010	0,0014	0,0019	0,0010	0,0014	0,0019

Tablo 6.125 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{F2} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi

	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
A1	0,0014	0,0018	0,0023	0,0006	0,0012	0,0019	0,0012	0,0016	0,0020	0,0006	0,0012	0,0018	0,0009	0,0014	0,0018	0,0004	0,0009	0,0013
A2	0,0023	0,0027	0,0032	0,0031	0,0037	0,0043	0,0008	0,0012	0,0016	0,0006	0,0012	0,0018	0,0009	0,0014	0,0018	0,0013	0,0017	0,0022
A3	0,0018	0,0023	0,0027	0,0006	0,0012	0,0019	0,0016	0,0020	0,0024	0,0012	0,0018	0,0024	0,0027	0,0032	0,0037	0,0026	0,0030	0,0035
A4	0,0009	0,0014	0,0018	0,0006	0,0012	0,0019	0,0024	0,0027	0,0031	0,0024	0,0029	0,0035	0,0014	0,0018	0,0023	0,0013	0,0017	0,0022
A5	0,0014	0,0018	0,0023	0,0006	0,0012	0,0019	0,0020	0,0024	0,0027	0,0018	0,0024	0,0029	0,0014	0,0018	0,0023	0,0017	0,0022	0,0026
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
A1	0,0004	0,0009	0,0013	0,0005	0,0010	0,0016	0,0005	0,0010	0,0015	0,0007	0,0011	0,0015	0,0005	0,0011	0,0016	0,0024	0,0027	0,0031
A2	0,0013	0,0017	0,0022	0,0005	0,0010	0,0016	0,0010	0,0015	0,0020	0,0004	0,0007	0,0011	0,0011	0,0016	0,0022	0,0027	0,0031	0,0035
A3	0,0026	0,0030	0,0035	0,0010	0,0016	0,0021	0,0010	0,0015	0,0020	0,0022	0,0026	0,0030	0,0016	0,0022	0,0027	0,0008	0,0012	0,0016
A4	0,0013	0,0017	0,0022	0,0031	0,0037	0,0042	0,0025	0,0030	0,0035	0,0026	0,0030	0,0033	0,0016	0,0022	0,0027	0,0004	0,0008	0,0012
A5	0,0017	0,0022	0,0026	0,0010	0,0016	0,0021	0,0020	0,0025	0,0030	0,0015	0,0019	0,0022	0,0022	0,0027	0,0032	0,0008	0,0012	0,0016

Tablo 6.126: B-MAIRCA yönteminde $w_{F2} = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21	Q _i	SIRA	
A1	0,006	0,006	0,006	0,044	0,007	0,006	0,006	0,007	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,005	0,1548	5
A2	0,006	0,005	0,007	0,054	0,005	0,005	0,005	0,004	0,007	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007	0,006	0,005	0,1565	4
A3	0,005	0,006	0,005	0,051	0,006	0,006	0,006	0,007	0,006	0,006	0,005	0,005	0,005	0,006	0,007	0,005	0,006	0,007	0,007	0,1495	2
A4	0,007	0,007	0,006	0,048	0,007	0,007	0,007	0,007	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	0,004	0,005	0,005	0,006	0,007	0,007	0,1514	1
A5	0,007	0,007	0,006	0,044	0,007	0,007	0,006	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,005	0,007	0,007	0,1492	3

Tablo 6.127: B-RAFSI yönteminde $w_{E2} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

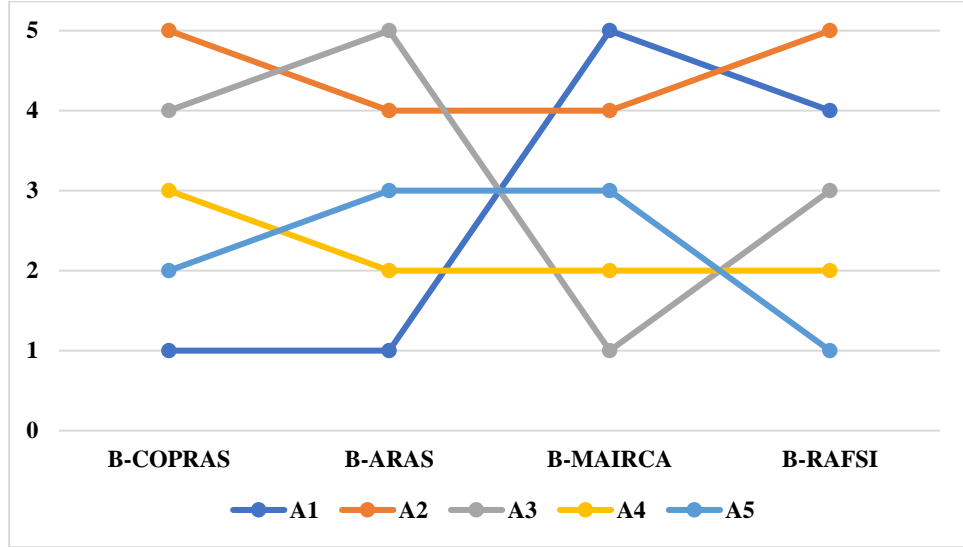
	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,3200	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0075	0,0089	0,0109	0,0200	0,0236	0,0271	0,0114	0,0171	0,0229	0,1829	0,2286	0,2743	0,0057	0,0069	0,0086	0,0200	0,0248	0,0295
A2	0,0075	0,0089	0,0109	0,0271	0,0307	0,0343	0,0057	0,0114	0,0171	0,0457	0,0914	0,1371	0,0114	0,0171	0,0343	0,0248	0,0295	0,0343
A3	0,0141	0,0200	0,0343	0,0164	0,0200	0,0236	0,0229	0,0286	0,0343	0,0914	0,1371	0,1829	0,0086	0,0114	0,0171	0,0152	0,0200	0,0248
A4	0,0057	0,0065	0,0075	0,0057	0,0093	0,0129	0,0171	0,0229	0,0286	0,1371	0,1829	0,2286	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152
A5	0,0065	0,0075	0,0089	0,0093	0,0129	0,0164	0,0171	0,0229	0,0286	0,1829	0,2286	0,2743	0,0057	0,0069	0,0086	0,0105	0,0152	0,0200
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0069	0,0086	0,0114	0,0057	0,0066	0,0079	0,0105	0,0152	0,0200	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152	0,0057	0,0098	0,0139
A2	0,0114	0,0171	0,0343	0,0129	0,0187	0,0343	0,0057	0,0105	0,0152	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152	0,0139	0,0180	0,0220
A3	0,0086	0,0114	0,0171	0,0057	0,0066	0,0079	0,0152	0,0200	0,0248	0,0069	0,0086	0,0114	0,0248	0,0295	0,0343	0,0261	0,0302	0,0343
A4	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0066	0,0079	0,0248	0,0295	0,0343	0,0114	0,0171	0,0343	0,0105	0,0152	0,0200	0,0139	0,0180	0,0220
A5	0,0069	0,0086	0,0114	0,0057	0,0066	0,0079	0,0200	0,0248	0,0295	0,0086	0,0114	0,0171	0,0105	0,0152	0,0200	0,0180	0,0220	0,0261
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0057	0,0098	0,0139	0,0057	0,0098	0,0139	0,0057	0,0105	0,0152	0,0064	0,0072	0,0083	0,0057	0,0069	0,0086	0,0236	0,0271	0,0307
A2	0,0139	0,0180	0,0220	0,0057	0,0098	0,0139	0,0105	0,0152	0,0200	0,0057	0,0064	0,0072	0,0069	0,0086	0,0114	0,0271	0,0307	0,0343
A3	0,0261	0,0302	0,0343	0,0098	0,0139	0,0180	0,0105	0,0152	0,0200	0,0119	0,0152	0,0211	0,0086	0,0114	0,0171	0,0093	0,0129	0,0164
A4	0,0139	0,0180	0,0220	0,0261	0,0302	0,0343	0,0248	0,0295	0,0343	0,0152	0,0211	0,0343	0,0086	0,0114	0,0171	0,0057	0,0093	0,0129
A5	0,0180	0,0220	0,0261	0,0098	0,0139	0,0180	0,0200	0,0248	0,0295	0,0083	0,0098	0,0119	0,0114	0,0171	0,0343	0,0093	0,0129	0,0164

Tablo 6.128: B-RAFSI yönteminde $w_{E2} = 0,32$ değeri için sıralama

	$\tilde{Q}(A_i)$			$Q(A)$	Sıralama
A1	0,340	0,439	0,541	0,4393	4
A2	0,247	0,359	0,507	0,3653	5
A3	0,332	0,442	0,574	0,4459	3
A4	0,343	0,452	0,583	0,4556	2
A5	0,378	0,483	0,605	0,4859	1

Tablo 6.129: $w_{E2} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	B-COPRAS	B-ARAS	B-MAIRCA	B-RAFSI
A1	1	1	5	4
A2	5	4	4	5
A3	4	5	2	3
A4	3	2	1	2
A5	2	3	3	1



Şekil 6.10: $w_{E2} = 0,32$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi

6.4.6. E3 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda değerlendirme (Durum 6)

6.4.6.1.E3 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

E3 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-COPRAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.11)-(4.19) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.130-6.131’de gösterilmiştir.

6.4.6.2.E3 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

E3 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-ARAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.20)-(4.26) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.132-6.133’te gösterilmiştir.

6.4.6.3.E3 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

E3 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-MAIRCA yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.27)-(4.36) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.134-6.137’de gösterilmiştir.

Tablo 6.130: B-COPRAS yönteminde $w_{E3} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21
W	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0080	0,0100	0,0071	0,0100	0,0480	0,0100	0,0073	0,0057	0,0064	0,0050	0,0057	0,0036	0,0036	0,0047	0,0042	0,0048	0,0044	0,0122
A2	0,0080	0,0133	0,0057	0,0050	0,0960	0,0120	0,0109	0,0171	0,0048	0,0050	0,0057	0,0073	0,0073	0,0047	0,0063	0,0032	0,0067	0,0139
A3	0,0140	0,0083	0,0100	0,0067	0,0800	0,0080	0,0091	0,0057	0,0080	0,0075	0,0133	0,0127	0,0127	0,0071	0,0063	0,0112	0,0089	0,0052
A4	0,0040	0,0033	0,0086	0,0083	0,0480	0,0040	0,0055	0,0057	0,0112	0,0125	0,0076	0,0073	0,0073	0,0165	0,0126	0,0128	0,0089	0,0035
A5	0,0060	0,0050	0,0086	0,0100	0,0480	0,0060	0,0073	0,0057	0,0096	0,0100	0,0076	0,0091	0,0091	0,0071	0,0105	0,0080	0,0111	0,0052

Tablo 6.131: B-COPRAS yönteminde $w_{E3} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	P_i	R_i	$1/R_i$	Q_i	N_i	SIRA
A1	0,078	0,083	12,01	0,221	100	1
A2	0,086	0,147	6,81	0,167	75,66	5
A3	0,098	0,136	7,33	0,186	84,08	4
A4	0,090	0,097	10,27	0,213	96,26	2
A5	0,088	0,096	10,41	0,212	95,9	3

Tablo 6.132: B-ARAS yönteminde $w_{E3} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,3200	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400		
indis	13,3333	3,9524	1,9222	0,0108	0,0100	0,0095	0,0083	0,0080	0,0078	0,0083	0,0080	0,0078	39,2000	18,1333	10,4762	0,0100	0,0092	0,0088
A1	4,4444	1,9762	1,1533	0,0077	0,0075	0,0074	0,0055	0,0057	0,0059	0,0083	0,0080	0,0078	39,2000	18,1333	10,4762	0,0080	0,0077	0,0075
A2	4,4444	1,9762	1,1533	0,0108	0,0100	0,0095	0,0041	0,0046	0,0049	0,0033	0,0040	0,0044	15,6800	9,0667	5,9864	0,0100	0,0092	0,0088
A3	2,2222	1,1293	0,7208	0,0062	0,0063	0,0063	0,0083	0,0080	0,0078	0,0050	0,0053	0,0056	19,6000	10,8800	6,9841	0,0060	0,0062	0,0063
A4	13,3333	3,9524	1,9222	0,0015	0,0025	0,0032	0,0069	0,0069	0,0068	0,0067	0,0067	0,0067	39,2000	18,1333	10,4762	0,0020	0,0031	0,0038
A5	6,6667	2,6349	1,4417	0,0031	0,0038	0,0042	0,0069	0,0069	0,0068	0,0083	0,0080	0,0078	39,2000	18,1333	10,4762	0,0040	0,0046	0,0050
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400						
indis	4,2333	2,0444	1,2095	20,8000	5,3333	2,4127	0,0092	0,0088	0,0084	16,3333	4,5667	2,1556	0,0109	0,0100	0,0094	0,0104	0,0097	0,0091
A1	2,8222	1,5333	0,9676	20,8000	5,3333	2,4127	0,0046	0,0050	0,0053	16,3333	4,5667	2,1556	0,0036	0,0043	0,0047	0,0017	0,0028	0,0034
A2	1,6933	1,0222	0,6912	4,1600	1,7778	1,0340	0,0031	0,0038	0,0042	16,3333	4,5667	2,1556	0,0036	0,0043	0,0047	0,0052	0,0055	0,0057
A3	2,1167	1,2267	0,8063	20,8000	5,3333	2,4127	0,0062	0,0063	0,0063	8,1667	3,0444	1,6167	0,0109	0,0100	0,0094	0,0104	0,0097	0,0091
A4	4,2333	2,0444	1,2095	20,8000	5,3333	2,4127	0,0092	0,0088	0,0084	4,0833	1,8267	1,0778	0,0055	0,0057	0,0059	0,0052	0,0055	0,0057
A5	2,8222	1,5333	0,9676	20,8000	5,3333	2,4127	0,0077	0,0075	0,0074	5,4444	2,2833	1,2933	0,0055	0,0057	0,0059	0,0070	0,0069	0,0069
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400						
indis	0,0104	0,0097	0,0091	0,0133	0,0117	0,0107	0,0105	0,0096	0,0090	12,2381	3,6024	1,7593	13,6667	4,0667	1,9778	0,0112	0,0103	0,0097
A1	0,0017	0,0028	0,0034	0,0022	0,0033	0,0040	0,0021	0,0032	0,0039	6,1190	2,4016	1,3194	13,6667	4,0667	1,9778	0,0096	0,0090	0,0086
A2	0,0052	0,0055	0,0057	0,0022	0,0033	0,0040	0,0042	0,0048	0,0052	12,2381	3,6024	1,7593	6,8333	2,7111	1,4833	0,0112	0,0103	0,0097
A3	0,0104	0,0097	0,0091	0,0044	0,0050	0,0053	0,0042	0,0048	0,0052	2,0397	1,0293	0,6597	4,5556	2,0333	1,1867	0,0032	0,0039	0,0043
A4	0,0052	0,0055	0,0057	0,0133	0,0117	0,0107	0,0105	0,0096	0,0090	1,7483	0,9006	0,5864	4,5556	2,0333	1,1867	0,0016	0,0026	0,0032
A5	0,0070	0,0069	0,0069	0,0044	0,0050	0,0053	0,0084	0,0080	0,0077	3,0595	1,4410	0,8796	3,4167	1,6267	0,9889	0,0032	0,0039	0,0043

Tablo 6.133: B-ARAS yönteminde $w_{E3} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	\tilde{S}_i			S_i		K_i	Sıralama
indis	119,918	41,804	22,013	61,245	1,000		
A1	103,441	38,070	20,524	54,012	0,882		1
A2	61,446	24,788	14,330	33,521	0,547		4
A3	59,576	24,751	14,462	32,930	0,538		5
A4	88,022	34,293	18,941	47,085	0,769		2
A5	81,475	33,053	18,528	44,352	0,724		3

Tablo 6.134: B-MAIRCA yönteminde $w_{E3} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	T1			T7			E1			E2			E3			E18		
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,320	0,320	0,320	0,040	0,040	0,040
A1	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008
A2	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008
A3	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008
A4	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008
A5	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008

Tablo 6.134 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{E3} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	E19				G1				Ç1				Ç3				Ç4				Ç5			
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A2	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
	Ç7				Ç9				Ç10				Ç12				Ç20				Ç21			
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A2	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008

Tablo 6.135: B-MAIRCA yönteminde $w_{E3} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi

	T1				T7				E1				E2				E3				E18			
A1	0,1756	0,2341	0,2926	0,2428	0,2914	0,3400	0,1796	0,2245	0,2694	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,2390	0,2988	0,3586	0,1793	0,2390	0,2988	0,3586	0,4183	0,2988
A2	0,1756	0,2341	0,2926	0,3400	0,3885	0,4371	0,1347	0,1796	0,2245	0,1031	0,1547	0,2063	0,3021	0,3625	0,4229	0,2988	0,3586	0,4183	0,1793	0,2390	0,2988	0,3586	0,4183	0,2988
A3	0,3511	0,4096	0,4682	0,1943	0,2428	0,2914	0,2694	0,3143	0,3592	0,1547	0,2063	0,2579	0,2416	0,3021	0,3625	0,1793	0,2390	0,2988	0,1793	0,2390	0,2988	0,3586	0,4183	0,2988
A4	0,0585	0,1170	0,1756	0,0486	0,0971	0,1457	0,2245	0,2694	0,3143	0,2063	0,2579	0,3094	0,1208	0,1812	0,2416	0,0598	0,1195	0,1793	0,1793	0,2390	0,2988	0,3586	0,4183	0,2988
A5	0,1170	0,1756	0,2341	0,0971	0,1457	0,1943	0,2245	0,2694	0,3143	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,1195	0,1793	0,2390	0,1793	0,2390	0,2988	0,3586	0,4183	0,2988

Tablo 6.135 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{E3} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi

	E19			G1			Ç1			Ç3			Ç4			Ç5		
A1	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,1473	0,1964	0,2454	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,0542	0,1085	0,1627
A2	0,2813	0,3375	0,3938	0,3881	0,4657	0,5433	0,0982	0,1473	0,1964	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,1627	0,2169	0,2712
A3	0,2250	0,2813	0,3375	0,0776	0,1552	0,2328	0,1964	0,2454	0,2945	0,1474	0,2212	0,2949	0,3424	0,3995	0,4566	0,3254	0,3796	0,4339
A4	0,1125	0,1688	0,2250	0,0776	0,1552	0,2328	0,2945	0,3436	0,3927	0,2949	0,3686	0,4423	0,1712	0,2283	0,2854	0,1627	0,2169	0,2712
A5	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,2454	0,2945	0,3436	0,2212	0,2949	0,3686	0,1712	0,2283	0,2854	0,2169	0,2712	0,3254
	Ç7			Ç9			Ç10			Ç12			Ç20			Ç21		
A1	0,0542	0,1085	0,1627	0,0652	0,1305	0,1957	0,0621	0,1243	0,1864	0,0929	0,1394	0,1859	0,0674	0,1348	0,2023	0,2945	0,3436	0,3927
A2	0,1627	0,2169	0,2712	0,0652	0,1305	0,1957	0,1243	0,1864	0,2485	0,0465	0,0929	0,1394	0,1348	0,2023	0,2697	0,3436	0,3927	0,4418
A3	0,3254	0,3796	0,4339	0,1305	0,1957	0,2609	0,1243	0,1864	0,2485	0,2788	0,3253	0,3718	0,2023	0,2697	0,3371	0,0982	0,1473	0,1964
A4	0,1627	0,2169	0,2712	0,3914	0,4566	0,5219	0,3107	0,3728	0,4350	0,3253	0,3718	0,4183	0,2023	0,2697	0,3371	0,0491	0,0982	0,1473
A5	0,2169	0,2712	0,3254	0,1305	0,1957	0,2609	0,2485	0,3107	0,3728	0,1859	0,2324	0,2788	0,2697	0,3371	0,4045	0,0982	0,1473	0,1964

Tablo 6.136: B-MAIRCA yönteminde $w_{E3} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi

	T1			T7			E1			E2			E3			E18		
A1	0,0014	0,0019	0,0023	0,0019	0,0023	0,0027	0,0014	0,0018	0,0022	0,0021	0,0025	0,0029	0,0077	0,0116	0,0155	0,0019	0,0024	0,0029
A2	0,0014	0,0019	0,0023	0,0027	0,0031	0,0035	0,0011	0,0014	0,0018	0,0008	0,0012	0,0017	0,0193	0,0232	0,0271	0,0024	0,0029	0,0033
A3	0,0028	0,0033	0,0037	0,0016	0,0019	0,0023	0,0022	0,0025	0,0029	0,0012	0,0017	0,0021	0,0155	0,0193	0,0232	0,0014	0,0019	0,0024
A4	0,0005	0,0009	0,0014	0,0004	0,0008	0,0012	0,0018	0,0022	0,0025	0,0017	0,0021	0,0025	0,0077	0,0116	0,0155	0,0005	0,0010	0,0014
A5	0,0009	0,0014	0,0019	0,0008	0,0012	0,0016	0,0018	0,0022	0,0025	0,0021	0,0025	0,0029	0,0077	0,0116	0,0155	0,0010	0,0014	0,0019

Tablo 6.136 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{E3} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi

	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
A1	0,0014	0,0018	0,0023	0,0006	0,0012	0,0019	0,0012	0,0016	0,0020	0,0006	0,0012	0,0018	0,0009	0,0014	0,0018	0,0004	0,0009	0,0013
A2	0,0023	0,0027	0,0032	0,0031	0,0037	0,0043	0,0008	0,0012	0,0016	0,0006	0,0012	0,0018	0,0009	0,0014	0,0018	0,0013	0,0017	0,0022
A3	0,0018	0,0023	0,0027	0,0006	0,0012	0,0019	0,0016	0,0020	0,0024	0,0012	0,0018	0,0024	0,0027	0,0032	0,0037	0,0026	0,0030	0,0035
A4	0,0009	0,0014	0,0018	0,0006	0,0012	0,0019	0,0024	0,0027	0,0031	0,0024	0,0029	0,0035	0,0014	0,0018	0,0023	0,0013	0,0017	0,0022
A5	0,0014	0,0018	0,0023	0,0006	0,0012	0,0019	0,0020	0,0024	0,0027	0,0018	0,0024	0,0029	0,0014	0,0018	0,0023	0,0017	0,0022	0,0026
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
A1	0,0004	0,0009	0,0013	0,0005	0,0010	0,0016	0,0005	0,0010	0,0015	0,0007	0,0011	0,0015	0,0005	0,0011	0,0016	0,0024	0,0027	0,0031
A2	0,0013	0,0017	0,0022	0,0005	0,0010	0,0016	0,0010	0,0015	0,0020	0,0004	0,0007	0,0011	0,0011	0,0016	0,0022	0,0027	0,0031	0,0035
A3	0,0026	0,0030	0,0035	0,0010	0,0016	0,0021	0,0010	0,0015	0,0020	0,0022	0,0026	0,0030	0,0016	0,0022	0,0027	0,0008	0,0012	0,0016
A4	0,0013	0,0017	0,0022	0,0031	0,0037	0,0042	0,0025	0,0030	0,0035	0,0026	0,0030	0,0033	0,0016	0,0022	0,0027	0,0004	0,0008	0,0012
A5	0,0017	0,0022	0,0026	0,0010	0,0016	0,0021	0,0020	0,0025	0,0030	0,0015	0,0019	0,0022	0,0022	0,0027	0,0032	0,0008	0,0012	0,0016

Tablo 6.137: B-MAIRCA yönteminde $w_{E3} = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21	Qi	SIRA
A1	0,006	0,006	0,006	0,006	0,052	0,006	0,006	0,007	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,005	0,1619	5
A2	0,006	0,005	0,007	0,007	0,041	0,005	0,005	0,004	0,007	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,006	0,005	0,1449	2
A3	0,005	0,006	0,005	0,006	0,045	0,006	0,006	0,007	0,006	0,006	0,005	0,005	0,005	0,006	0,007	0,005	0,006	0,007	0,1442	1
A4	0,007	0,007	0,006	0,006	0,052	0,007	0,007	0,007	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	0,004	0,005	0,005	0,006	0,007	0,1557	3
A5	0,007	0,007	0,006	0,006	0,052	0,007	0,006	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,005	0,007	0,1564	4

6.4.6.4.E3 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

E3 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-RAFSI yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.37)-(4.46) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.138-6.139'da gösterilmiştir.

$w_{E3} = 0,32$ ağırlık değeri için elde edilen alternatiflerin sıralaması Tablo 6.140'ta gösterildiği gibidir. $w_{E3} = 0,32$ ağırlık değeri için en iyi alternatif "A1" alternatifidir, diğer alternatiflerin sıralaması değişmektedir (Şekil 6.11).

6.4.7. E18 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda değerlendirme (Durum 7)

6.4.7.1.E18 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

E18 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-COPRAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.11)-(4.19) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.141-6.142'de gösterilmiştir.

Tablo 6.138: B-RAFSI yönteminde $w_{E3} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

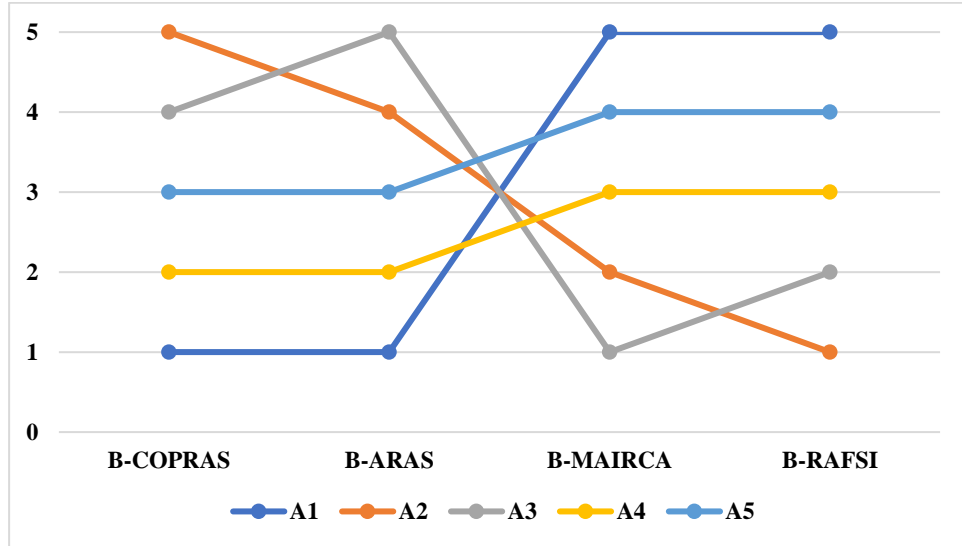
	T1			T7			E1			E2			E3			E18		
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,3200	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0075	0,0089	0,0109	0,0200	0,0236	0,0271	0,0114	0,0171	0,0229	0,0229	0,0286	0,0343	0,0457	0,0549	0,0686	0,0200	0,0248	0,0295
A2	0,0075	0,0089	0,0109	0,0271	0,0307	0,0343	0,0057	0,0114	0,0171	0,0057	0,0114	0,0171	0,0914	0,1371	0,2743	0,0248	0,0295	0,0343
A3	0,0141	0,0200	0,0343	0,0164	0,0200	0,0236	0,0229	0,0286	0,0343	0,0114	0,0171	0,0229	0,0686	0,0914	0,1371	0,0152	0,0200	0,0248
A4	0,0057	0,0065	0,0075	0,0057	0,0093	0,0129	0,0171	0,0229	0,0286	0,0171	0,0229	0,0286	0,0457	0,0549	0,0686	0,0057	0,0105	0,0152
A5	0,0065	0,0075	0,0089	0,0093	0,0129	0,0164	0,0171	0,0229	0,0286	0,0229	0,0286	0,0343	0,0457	0,0549	0,0686	0,0105	0,0152	0,0200
	E19			G1			Ç1			Ç3			Ç4			Ç5		
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0069	0,0086	0,0114	0,0057	0,0066	0,0079	0,0105	0,0152	0,0200	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152	0,0057	0,0098	0,0139
A2	0,0114	0,0171	0,0343	0,0129	0,0187	0,0343	0,0057	0,0105	0,0152	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152	0,0139	0,0180	0,0220
A3	0,0086	0,0114	0,0171	0,0057	0,0066	0,0079	0,0152	0,0200	0,0248	0,0069	0,0086	0,0114	0,0248	0,0295	0,0343	0,0261	0,0302	0,0343
A4	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0066	0,0079	0,0248	0,0295	0,0343	0,0114	0,0171	0,0343	0,0105	0,0152	0,0200	0,0139	0,0180	0,0220
A5	0,0069	0,0086	0,0114	0,0057	0,0066	0,0079	0,0200	0,0248	0,0295	0,0086	0,0114	0,0171	0,0105	0,0152	0,0200	0,0180	0,0220	0,0261
	Ç7			Ç9			Ç10			Ç12			Ç20			Ç21		
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0057	0,0098	0,0139	0,0057	0,0098	0,0139	0,0057	0,0105	0,0152	0,0064	0,0072	0,0083	0,0057	0,0069	0,0086	0,0236	0,0271	0,0307
A2	0,0139	0,0180	0,0220	0,0057	0,0098	0,0139	0,0105	0,0152	0,0200	0,0057	0,0064	0,0072	0,0069	0,0086	0,0114	0,0271	0,0307	0,0343
A3	0,0261	0,0302	0,0343	0,0098	0,0139	0,0180	0,0105	0,0152	0,0200	0,0119	0,0152	0,0211	0,0086	0,0114	0,0171	0,0093	0,0129	0,0164
A4	0,0139	0,0180	0,0220	0,0261	0,0302	0,0343	0,0248	0,0295	0,0343	0,0152	0,0211	0,0343	0,0086	0,0114	0,0171	0,0057	0,0093	0,0129
A5	0,0180	0,0220	0,0261	0,0098	0,0139	0,0180	0,0200	0,0248	0,0295	0,0083	0,0098	0,0119	0,0114	0,0171	0,0343	0,0093	0,0129	0,0164

Tablo 6.139: B-RAFSI yönteminde $w_{E3} = 0,32$ değeri için sıralama

	$\tilde{Q}(A_i)$			Q(A)	Sıralama
A1	0,220	0,287	0,361	0,2880	5
A2	0,287	0,399	0,627	0,4186	1
A3	0,312	0,402	0,534	0,4092	2
A4	0,263	0,340	0,443	0,3442	3
A5	0,258	0,331	0,425	0,3346	4

Tablo 6.140: $w_{E3} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	B-COPRAS	B-ARAS	B-MAIRCA	B-RAFSI
A1	1	1	5	5
A2	5	4	2	1
A3	4	5	1	2
A4	2	2	3	3
A5	3	3	4	4



Şekil 6.11: $w_{E3} = 0,32$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi

Tablo 6.141: B-COPRAS yönteminde $w_{E18} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21
W	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0080	0,0100	0,0071	0,0100	0,0060	0,0800	0,0073	0,0057	0,0064	0,0050	0,0057	0,0036	0,0036	0,0047	0,0042	0,0048	0,0044	0,0122
A2	0,0080	0,0133	0,0057	0,0050	0,0120	0,0960	0,0109	0,0171	0,0048	0,0050	0,0057	0,0073	0,0073	0,0047	0,0063	0,0032	0,0067	0,0139
A3	0,0140	0,0083	0,0100	0,0067	0,0100	0,0640	0,0091	0,0057	0,0080	0,0075	0,0133	0,0127	0,0127	0,0071	0,0063	0,0112	0,0089	0,0052
A4	0,0040	0,0033	0,0086	0,0083	0,0060	0,0320	0,0055	0,0057	0,0112	0,0125	0,0076	0,0073	0,0073	0,0165	0,0126	0,0128	0,0089	0,0035
A5	0,0060	0,0050	0,0086	0,0100	0,0060	0,0480	0,0073	0,0057	0,0096	0,0100	0,0076	0,0091	0,0091	0,0071	0,0105	0,0080	0,0111	0,0052

Tablo 6.142: B-COPRAS yönteminde $w_{E18} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	P_i	R_i	$1/R_i$	Q_i	N_i	SIRA
A1	0,148	0,041	24,25	0,222	100	1
A2	0,170	0,063	15,89	0,219	98,61	2
A3	0,154	0,066	15,06	0,200	90,39	3
A4	0,118	0,055	18,06	0,173	78,2	5
A5	0,130	0,054	18,48	0,186	84,01	4

6.4.7.2.E18 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

E18 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-ARAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.20)-(4.26) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.143-6.144'te gösterilmiştir.

6.4.7.3.E18 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

E18 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-MAIRCA yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.27)-(4.36) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.145-6.148'de gösterilmiştir.

6.4.7.4.E18 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

E18 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-RAFSI yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.37)-(4.46) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.149-6.150'de gösterilmiştir.

$w_{E18} = 0,32$ ağırlık değeri için elde edilen alternatiflerin sıralaması Tablo 6.151'de gösterildiği gibidir. $w_{E18} = 0,32$ ağırlık değeri için en iyi alternatif "A1" alternatifidir, diğer alternatiflerin sıralaması değişmektedir (Şekil 6.12).

Tablo 6.143: B-ARAS yönteminde $w_{E18} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1				T7				E1				E2				E3				E18			
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,3200	0,3200	0,3200
indis	13,3333	3,9524	1,9222	0,0108	0,0100	0,0095	0,0083	0,0080	0,0078	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0800	0,0738	0,0700						
A1	4,4444	1,9762	1,1533	0,0077	0,0075	0,0074	0,0055	0,0057	0,0059	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0640	0,0615	0,0600						
A2	4,4444	1,9762	1,1533	0,0108	0,0100	0,0095	0,0041	0,0046	0,0049	0,0033	0,0040	0,0044	1,9600	1,1333	0,7483	0,0800	0,0738	0,0700						
A3	2,2222	1,1293	0,7208	0,0062	0,0063	0,0063	0,0083	0,0080	0,0078	0,0050	0,0053	0,0056	2,4500	1,3600	0,8730	0,0480	0,0492	0,0500						
A4	13,3333	3,9524	1,9222	0,0015	0,0025	0,0032	0,0069	0,0069	0,0068	0,0067	0,0067	0,0067	4,9000	2,2667	1,3095	0,0160	0,0246	0,0300						
A5	6,6667	2,6349	1,4417	0,0031	0,0038	0,0042	0,0069	0,0069	0,0068	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0320	0,0369	0,0400						
	E19				G1				Ç1				Ç3				Ç4				Ç5			
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
indis	4,2333	2,0444	1,2095	20,8000	5,3333	2,4127	0,0092	0,0088	0,0084	16,3333	4,5667	2,1556	0,0109	0,0100	0,0094	0,0104	0,0097	0,0091						
A1	2,8222	1,5333	0,9676	20,8000	5,3333	2,4127	0,0046	0,0050	0,0053	16,3333	4,5667	2,1556	0,0036	0,0043	0,0047	0,0017	0,0028	0,0034						
A2	1,6933	1,0222	0,6912	4,1600	1,7778	1,0340	0,0031	0,0038	0,0042	16,3333	4,5667	2,1556	0,0036	0,0043	0,0047	0,0052	0,0055	0,0057						
A3	2,1167	1,2267	0,8063	20,8000	5,3333	2,4127	0,0062	0,0063	0,0063	8,1667	3,0444	1,6167	0,0109	0,0100	0,0094	0,0104	0,0097	0,0091						
A4	4,2333	2,0444	1,2095	20,8000	5,3333	2,4127	0,0092	0,0088	0,0084	4,0833	1,8267	1,0778	0,0055	0,0057	0,0059	0,0052	0,0055	0,0057						
A5	2,8222	1,5333	0,9676	20,8000	5,3333	2,4127	0,0077	0,0075	0,0074	5,4444	2,2833	1,2933	0,0055	0,0057	0,0059	0,0070	0,0069	0,0069						
	Ç7				Ç9				Ç10				Ç12				Ç20				Ç21			
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
indis	0,0104	0,0097	0,0091	0,0133	0,0117	0,0107	0,0105	0,0096	0,0090	12,2381	3,6024	1,7593	13,6667	4,0667	1,9778	0,0112	0,0103	0,0097						
A1	0,0017	0,0028	0,0034	0,0022	0,0033	0,0040	0,0021	0,0032	0,0039	6,1190	2,4016	1,3194	13,6667	4,0667	1,9778	0,0096	0,0090	0,0086						
A2	0,0052	0,0055	0,0057	0,0022	0,0033	0,0040	0,0042	0,0048	0,0052	12,2381	3,6024	1,7593	6,8333	2,7111	1,4833	0,0112	0,0103	0,0097						
A3	0,0104	0,0097	0,0091	0,0044	0,0050	0,0053	0,0042	0,0048	0,0052	2,0397	1,0293	0,6597	4,5556	2,0333	1,1867	0,0032	0,0039	0,0043						
A4	0,0052	0,0055	0,0057	0,0133	0,0117	0,0107	0,0105	0,0096	0,0090	1,7483	0,9006	0,5864	4,5556	2,0333	1,1867	0,0016	0,0026	0,0032						
A5	0,0070	0,0069	0,0069	0,0044	0,0050	0,0053	0,0084	0,0080	0,0077	3,0595	1,4410	0,8796	3,4167	1,6267	0,9889	0,0032	0,0039	0,0043						

Tablo 6.144: B-ARAS yönteminde $w_{E18} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	\tilde{S}_i			S_i	K_i	Sıralama
indis	85,688	26,002	12,907	41,532	1,000	
A1	69,197	22,258	11,410	34,288	0,826	1
A2	47,796	16,920	9,153	24,623	0,593	3
A3	42,468	15,274	8,394	22,046	0,531	5
A4	53,736	18,447	9,800	27,328	0,658	2
A5	47,203	17,219	9,397	24,606	0,592	4

Tablo 6.145: B-MAIRCA yönteminde $w_{E18} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	T1			T7			E1			E2			E3		E18			
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,320	0,320	0,320	
A1	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	0,064	0,064	0,064
A2	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	0,064	0,064	0,064
A3	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	0,064	0,064	0,064
A4	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	0,064	0,064	0,064
A5	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	0,064	0,064	0,064

Tablo 6.145 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{E18} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5	
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A2	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21	
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A2	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008

Tablo 6.146: B-MAIRCA yönteminde $w_{E18} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18	
A1	0,1756	0,2341	0,2926	0,2428	0,2914	0,3400	0,1796	0,2245	0,2694	0,2579	0,3094	0,3610
A2	0,1756	0,2341	0,2926	0,3400	0,3885	0,4371	0,1347	0,1796	0,2245	0,1031	0,1547	0,2063
A3	0,3511	0,4096	0,4682	0,1943	0,2428	0,2914	0,2694	0,3143	0,3592	0,1547	0,2063	0,2579
A4	0,0585	0,1170	0,1756	0,0486	0,0971	0,1457	0,2245	0,2694	0,3143	0,2063	0,2579	0,3094
A5	0,1170	0,1756	0,2341	0,0971	0,1457	0,1943	0,2245	0,2694	0,3143	0,2579	0,3094	0,3610

Tablo 6.146 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{E18} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi

	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
A1	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,1473	0,1964	0,2454	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,0542	0,1085	0,1627
A2	0,2813	0,3375	0,3938	0,3881	0,4657	0,5433	0,0982	0,1473	0,1964	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,1627	0,2169	0,2712
A3	0,2250	0,2813	0,3375	0,0776	0,1552	0,2328	0,1964	0,2454	0,2945	0,1474	0,2212	0,2949	0,3424	0,3995	0,4566	0,3254	0,3796	0,4339
A4	0,1125	0,1688	0,2250	0,0776	0,1552	0,2328	0,2945	0,3436	0,3927	0,2949	0,3686	0,4423	0,1712	0,2283	0,2854	0,1627	0,2169	0,2712
A5	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,2454	0,2945	0,3436	0,2212	0,2949	0,3686	0,1712	0,2283	0,2854	0,2169	0,2712	0,3254
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
A1	0,0542	0,1085	0,1627	0,0652	0,1305	0,1957	0,0621	0,1243	0,1864	0,0929	0,1394	0,1859	0,0674	0,1348	0,2023	0,2945	0,3436	0,3927
A2	0,1627	0,2169	0,2712	0,0652	0,1305	0,1957	0,1243	0,1864	0,2485	0,0465	0,0929	0,1394	0,1348	0,2023	0,2697	0,3436	0,3927	0,4418
A3	0,3254	0,3796	0,4339	0,1305	0,1957	0,2609	0,1243	0,1864	0,2485	0,2788	0,3253	0,3718	0,2023	0,2697	0,3371	0,0982	0,1473	0,1964
A4	0,1627	0,2169	0,2712	0,3914	0,4566	0,5219	0,3107	0,3728	0,4350	0,3253	0,3718	0,4183	0,2023	0,2697	0,3371	0,0491	0,0982	0,1473
A5	0,2169	0,2712	0,3254	0,1305	0,1957	0,2609	0,2485	0,3107	0,3728	0,1859	0,2324	0,2788	0,2697	0,3371	0,4045	0,0982	0,1473	0,1964

Tablo 6.147: B-MAIRCA yönteminde $w_{E18} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
A1	0,0014	0,0019	0,0023	0,0019	0,0023	0,0027	0,0014	0,0018	0,0022	0,0021	0,0025	0,0029	0,0010	0,0014	0,0019	0,0153	0,0191	0,0229
A2	0,0014	0,0019	0,0023	0,0027	0,0031	0,0035	0,0011	0,0014	0,0018	0,0008	0,0012	0,0017	0,0024	0,0029	0,0034	0,0191	0,0229	0,0268
A3	0,0028	0,0033	0,0037	0,0016	0,0019	0,0023	0,0022	0,0025	0,0029	0,0012	0,0017	0,0021	0,0019	0,0024	0,0029	0,0115	0,0153	0,0191
A4	0,0005	0,0009	0,0014	0,0004	0,0008	0,0012	0,0018	0,0022	0,0025	0,0017	0,0021	0,0025	0,0010	0,0014	0,0019	0,0038	0,0076	0,0115
A5	0,0009	0,0014	0,0019	0,0008	0,0012	0,0016	0,0018	0,0022	0,0025	0,0021	0,0025	0,0029	0,0010	0,0014	0,0019	0,0076	0,0115	0,0153

Tablo 6.147 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{E18} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi

	E19			G1			Ç1			Ç3			Ç4			Ç5		
A1	0,0014	0,0018	0,0023	0,0006	0,0012	0,0019	0,0012	0,0016	0,0020	0,0006	0,0012	0,0018	0,0009	0,0014	0,0018	0,0004	0,0009	0,0013
A2	0,0023	0,0027	0,0032	0,0031	0,0037	0,0043	0,0008	0,0012	0,0016	0,0006	0,0012	0,0018	0,0009	0,0014	0,0018	0,0013	0,0017	0,0022
A3	0,0018	0,0023	0,0027	0,0006	0,0012	0,0019	0,0016	0,0020	0,0024	0,0012	0,0018	0,0024	0,0027	0,0032	0,0037	0,0026	0,0030	0,0035
A4	0,0009	0,0014	0,0018	0,0006	0,0012	0,0019	0,0024	0,0027	0,0031	0,0024	0,0029	0,0035	0,0014	0,0018	0,0023	0,0013	0,0017	0,0022
A5	0,0014	0,0018	0,0023	0,0006	0,0012	0,0019	0,0020	0,0024	0,0027	0,0018	0,0024	0,0029	0,0014	0,0018	0,0023	0,0017	0,0022	0,0026
	Ç7			Ç9			Ç10			Ç12			Ç20			Ç21		
A1	0,0004	0,0009	0,0013	0,0005	0,0010	0,0016	0,0005	0,0010	0,0015	0,0007	0,0011	0,0015	0,0005	0,0011	0,0016	0,0024	0,0027	0,0031
A2	0,0013	0,0017	0,0022	0,0005	0,0010	0,0016	0,0010	0,0015	0,0020	0,0004	0,0007	0,0011	0,0011	0,0016	0,0022	0,0027	0,0031	0,0035
A3	0,0026	0,0030	0,0035	0,0010	0,0016	0,0021	0,0010	0,0015	0,0020	0,0022	0,0026	0,0030	0,0016	0,0022	0,0027	0,0008	0,0012	0,0016
A4	0,0013	0,0017	0,0022	0,0031	0,0037	0,0042	0,0025	0,0030	0,0035	0,0026	0,0030	0,0033	0,0016	0,0022	0,0027	0,0004	0,0008	0,0012
A5	0,0017	0,0022	0,0026	0,0010	0,0016	0,0021	0,0020	0,0025	0,0030	0,0015	0,0019	0,0022	0,0022	0,0027	0,0032	0,0008	0,0012	0,0016

Tablo 6.148: B-MAIRCA yönteminde $w_{E18} = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21	Qi	SIRA	
A1	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,045	0,006	0,007	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,005	0,1554	3
A2	0,006	0,005	0,007	0,007	0,005	0,041	0,005	0,004	0,007	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,006	0,005	0,1452	1	
A3	0,005	0,006	0,005	0,006	0,006	0,049	0,006	0,007	0,006	0,006	0,005	0,005	0,005	0,006	0,007	0,005	0,006	0,007	0,1477	2	
A4	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,056	0,007	0,007	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	0,004	0,005	0,005	0,006	0,007	0,1591	5	
A5	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,053	0,006	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,005	0,007	0,1565	4	

Tablo 6.149: B-RAFSI yönteminde $w_{E18} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

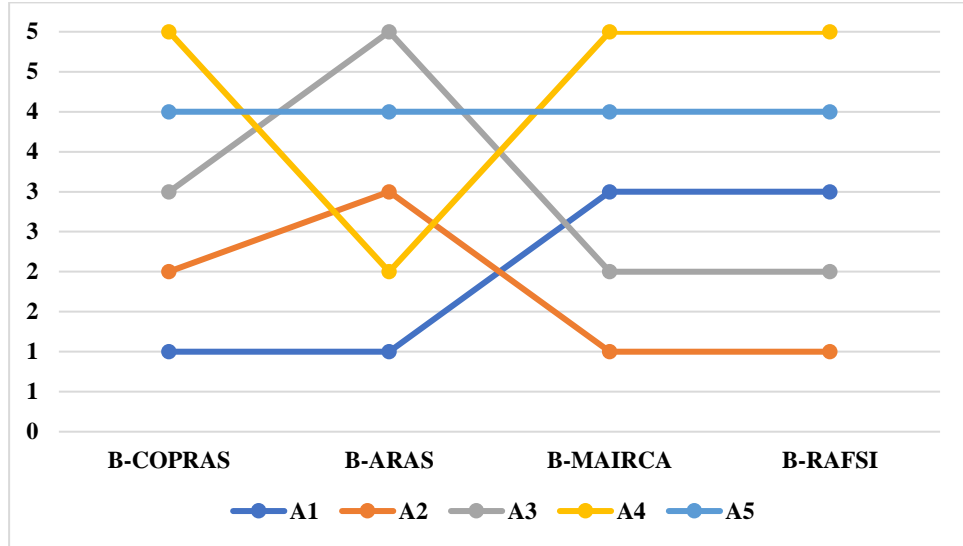
	T1				T7				E1				E2				E3				E18			
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,3200	0,3200	
A1	0,0075	0,0089	0,0109	0,0200	0,0236	0,0271	0,0114	0,0171	0,0229	0,0229	0,0286	0,0343	0,0057	0,0069	0,0086	0,01600	0,1981	0,2362	0,2743					
A2	0,0075	0,0089	0,0109	0,0271	0,0307	0,0343	0,0057	0,0114	0,0171	0,0057	0,0114	0,0171	0,0114	0,0171	0,0343	0,1981	0,2362	0,2743						
A3	0,0141	0,0200	0,0343	0,0164	0,0200	0,0236	0,0229	0,0286	0,0343	0,0114	0,0171	0,0229	0,0086	0,0114	0,0171	0,1219	0,1600	0,1981						
A4	0,0057	0,0065	0,0075	0,0057	0,0093	0,0129	0,0171	0,0229	0,0286	0,0171	0,0229	0,0286	0,0057	0,0069	0,0086	0,0457	0,0838	0,1219						
A5	0,0065	0,0075	0,0089	0,0093	0,0129	0,0164	0,0171	0,0229	0,0286	0,0229	0,0286	0,0343	0,0057	0,0069	0,0086	0,0838	0,1219	0,1600						
	E19				G1				Ç1				Ç3				Ç4				Ç5			
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	
A1	0,0069	0,0086	0,0114	0,0057	0,0066	0,0079	0,0105	0,0152	0,0200	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152	0,0057	0,0098	0,0139						
A2	0,0114	0,0171	0,0343	0,0129	0,0187	0,0343	0,0057	0,0105	0,0152	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152	0,0139	0,0180	0,0220						
A3	0,0086	0,0114	0,0171	0,0057	0,0066	0,0079	0,0152	0,0200	0,0248	0,0069	0,0086	0,0114	0,0248	0,0295	0,0343	0,0261	0,0302	0,0343						
A4	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0066	0,0079	0,0248	0,0295	0,0343	0,0114	0,0171	0,0343	0,0105	0,0152	0,0200	0,0139	0,0180	0,0220						
A5	0,0069	0,0086	0,0114	0,0057	0,0066	0,0079	0,0200	0,0248	0,0295	0,0086	0,0114	0,0171	0,0105	0,0152	0,0200	0,0180	0,0220	0,0261						
	Ç7				Ç9				Ç10				Ç12				Ç20				Ç21			
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	
A1	0,0057	0,0098	0,0139	0,0057	0,0098	0,0139	0,0057	0,0105	0,0152	0,0064	0,0072	0,0083	0,0057	0,0069	0,0086	0,0236	0,0271	0,0307						
A2	0,0139	0,0180	0,0220	0,0057	0,0098	0,0139	0,0105	0,0152	0,0200	0,0057	0,0064	0,0072	0,0069	0,0086	0,0114	0,0271	0,0307	0,0343						
A3	0,0261	0,0302	0,0343	0,0098	0,0139	0,0180	0,0105	0,0152	0,0200	0,0119	0,0152	0,0211	0,0086	0,0114	0,0171	0,0093	0,0129	0,0164						
A4	0,0139	0,0180	0,0220	0,0261	0,0302	0,0343	0,0248	0,0295	0,0343	0,0152	0,0211	0,0343	0,0086	0,0114	0,0171	0,0057	0,0093	0,0129						
A5	0,0180	0,0220	0,0261	0,0098	0,0139	0,0180	0,0200	0,0248	0,0295	0,0083	0,0098	0,0119	0,0114	0,0171	0,0343	0,0093	0,0129	0,0164						

Tablo 6.150: B-RAFSI yönteminde $w_{E18} = 0,32$ değeri için sıralama

	$\tilde{Q}(A_i)$		Q(A)	Sıralama	
A1	0,320	0,412	0,508	0,4127	3
A2	0,381	0,486	0,627	0,4919	1
A3	0,359	0,462	0,587	0,4659	2
A4	0,263	0,365	0,490	0,3689	5
A5	0,292	0,390	0,505	0,3926	4

Tablo 6.151: $w_{E18} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	B-COPRAS	B-ARAS	B-MAIRCA	B-RAFSI
A1	1	1	3	3
A2	2	3	1	1
A3	3	5	2	2
A4	5	2	5	5
A5	4	4	4	4



Şekil 6.12: $w_{E18} = 0,32$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi

6.4.8. E19 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda değerlendirme (Durum 8)

6.4.8.1.E19 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

E19 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-COPRAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.11)-(4.19) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.152-6.153'te gösterilmiştir.

6.4.8.2.E19 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

E19 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-ARAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.20)-(4.26) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.154-6.155'te gösterilmiştir.

6.4.8.3.E19 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

E19 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-MAIRCA yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.27)-(4.36) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.156-6.159'da gösterilmiştir.

Tablo 6.152:B-COPRAS yönteminde $w_{E19} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21
W	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0080	0,0100	0,0071	0,0100	0,0060	0,0100	0,0582	0,0057	0,0064	0,0050	0,0057	0,0036	0,0036	0,0047	0,0042	0,0048	0,0044	0,0122
A2	0,0080	0,0133	0,0057	0,0050	0,0120	0,0120	0,0873	0,0171	0,0048	0,0050	0,0057	0,0073	0,0073	0,0047	0,0063	0,0032	0,0067	0,0139
A3	0,0140	0,0083	0,0100	0,0067	0,0100	0,0080	0,0727	0,0057	0,0080	0,0075	0,0133	0,0127	0,0127	0,0071	0,0063	0,0112	0,0089	0,0052
A4	0,0040	0,0033	0,0086	0,0083	0,0060	0,0040	0,0436	0,0057	0,0112	0,0125	0,0076	0,0073	0,0073	0,0165	0,0126	0,0128	0,0089	0,0035
A5	0,0060	0,0050	0,0086	0,0100	0,0060	0,0060	0,0582	0,0057	0,0096	0,0100	0,0076	0,0091	0,0091	0,0071	0,0105	0,0080	0,0111	0,0052

Tablo 6.153: B-COPRAS yönteminde $w_{E19} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	P_i	R_i	$1/R_i$	Q_i	N_i	SIRA
A1	0,078	0,092	10,85	0,210	95,2	2
A2	0,086	0,139	7,18	0,174	78,71	5
A3	0,098	0,130	7,69	0,192	87,13	4
A4	0,090	0,094	10,69	0,221	100	1
A5	0,088	0,105	9,52	0,204	92,45	3

Tablo 6.154: B-ARAS yönteminde $w_{E19} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400						
indis	13,3333	3,9524	1,9222	0,0108	0,0100	0,0095	0,0083	0,0080	0,0078	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0100	0,0092	0,0088
A1	4,4444	1,9762	1,1533	0,0077	0,0075	0,0074	0,0055	0,0057	0,0059	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0080	0,0077	0,0075
A2	4,4444	1,9762	1,1533	0,0108	0,0100	0,0095	0,0041	0,0046	0,0049	0,0033	0,0040	0,0044	1,9600	1,1333	0,7483	0,0100	0,0092	0,0088
A3	2,2222	1,1293	0,7208	0,0062	0,0063	0,0063	0,0083	0,0080	0,0078	0,0050	0,0053	0,0056	2,4500	1,3600	0,8730	0,0060	0,0062	0,0063
A4	13,3333	3,9524	1,9222	0,0015	0,0025	0,0032	0,0069	0,0069	0,0068	0,0067	0,0067	0,0067	4,9000	2,2667	1,3095	0,0020	0,0031	0,0038
A5	6,6667	2,6349	1,4417	0,0031	0,0038	0,0042	0,0069	0,0069	0,0068	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0040	0,0046	0,0050
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
w	0,3200	0,3200	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400						
indis	33,8667	16,3556	9,6762	20,8000	5,3333	2,4127	0,0092	0,0088	0,0084	16,3333	4,5667	2,1556	0,0109	0,0100	0,0094	0,0104	0,0097	0,0091
A1	22,5778	12,2667	7,7410	20,8000	5,3333	2,4127	0,0046	0,0050	0,0053	16,3333	4,5667	2,1556	0,0036	0,0043	0,0047	0,0017	0,0028	0,0034
A2	13,5467	8,1778	5,5293	4,1600	1,7778	1,0340	0,0031	0,0038	0,0042	16,3333	4,5667	2,1556	0,0036	0,0043	0,0047	0,0052	0,0055	0,0057
A3	16,9333	9,8133	6,4508	20,8000	5,3333	2,4127	0,0062	0,0063	0,0063	8,1667	3,0444	1,6167	0,0109	0,0100	0,0094	0,0104	0,0097	0,0091
A4	33,8667	16,3556	9,6762	20,8000	5,3333	2,4127	0,0092	0,0088	0,0084	4,0833	1,8267	1,0778	0,0055	0,0057	0,0059	0,0052	0,0055	0,0057
A5	22,5778	12,2667	7,7410	20,8000	5,3333	2,4127	0,0077	0,0075	0,0074	5,4444	2,2833	1,2933	0,0055	0,0057	0,0059	0,0070	0,0069	0,0069
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400						
indis	0,0104	0,0097	0,0091	0,0133	0,0117	0,0107	0,0105	0,0096	0,0090	12,2381	3,6024	1,7593	13,6667	4,0667	1,9778	0,0112	0,0103	0,0097
A1	0,0017	0,0028	0,0034	0,0022	0,0033	0,0040	0,0021	0,0032	0,0039	6,1190	2,4016	1,3194	13,6667	4,0667	1,9778	0,0096	0,0090	0,0086
A2	0,0052	0,0055	0,0057	0,0022	0,0033	0,0040	0,0042	0,0048	0,0052	12,2381	3,6024	1,7593	6,8333	2,7111	1,4833	0,0112	0,0103	0,0097
A3	0,0104	0,0097	0,0091	0,0044	0,0050	0,0053	0,0042	0,0048	0,0052	2,0397	1,0293	0,6597	4,5556	2,0333	1,1867	0,0032	0,0039	0,0043
A4	0,0052	0,0055	0,0057	0,0133	0,0117	0,0107	0,0105	0,0096	0,0090	1,7483	0,9006	0,5864	4,5556	2,0333	1,1867	0,0016	0,0026	0,0032
A5	0,0070	0,0069	0,0069	0,0044	0,0050	0,0053	0,0084	0,0080	0,0077	3,0595	1,4410	0,8796	3,4167	1,6267	0,9889	0,0032	0,0039	0,0043

Tablo 6.155: B-ARAS yönteminde $w_{E19} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	\tilde{S}_i		S_i		K_i	Sıralama
indis	115,252	40,249	21,313	58,938	1,000	
A1	88,896	32,937	18,131	46,655	0,792	1
A2	59,579	24,011	13,930	32,506	0,552	4
A3	57,243	23,818	13,995	31,685	0,538	5
A4	83,355	32,737	18,241	44,777	0,760	2
A5	66,931	27,920	16,135	36,995	0,628	3

Tablo 6.156: B-MAIRCA yönteminde $w_{E19} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	T1		T7		E1		E2		E3		E18	
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A2	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008

Tablo 6.156 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{E19} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	E19			G1			Ç1			Ç3			Ç4			Ç5		
w	0,320	0,320	0,320	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	0,064	0,064	0,064	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
A2	0,064	0,064	0,064	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
A3	0,064	0,064	0,064	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
A4	0,064	0,064	0,064	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
A5	0,064	0,064	0,064	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
	Ç7			Ç9			Ç10			Ç12			Ç20			Ç21		
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	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	0,008	0,008	0,008
A2	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	0,008	0,008	0,008
A3	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	0,008	0,008	0,008
A4	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	0,008	0,008	0,008
A5	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	0,008	0,008	0,008

Tablo 6.157: B-MAIRCA yönteminde $w_{E19} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18	
A1	0,1756	0,2341	0,2926	0,2428	0,2914	0,3400	0,1796	0,2245	0,2694	0,2579	0,3094	0,3610
A2	0,1756	0,2341	0,2926	0,3400	0,3885	0,4371	0,1347	0,1796	0,2245	0,1031	0,1547	0,2063
A3	0,3511	0,4096	0,4682	0,1943	0,2428	0,2914	0,2694	0,3143	0,3592	0,1547	0,2063	0,2579
A4	0,0585	0,1170	0,1756	0,0486	0,0971	0,1457	0,2245	0,2694	0,3143	0,2063	0,2579	0,3094
A5	0,1170	0,1756	0,2341	0,0971	0,1457	0,1943	0,2245	0,2694	0,3143	0,2579	0,3094	0,3610

Tablo 6.157 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{E19} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi

	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
A1	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,1473	0,1964	0,2454	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,0542	0,1085	0,1627
A2	0,2813	0,3375	0,3938	0,3881	0,4657	0,5433	0,0982	0,1473	0,1964	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,1627	0,2169	0,2712
A3	0,2250	0,2813	0,3375	0,0776	0,1552	0,2328	0,1964	0,2454	0,2945	0,1474	0,2212	0,2949	0,3424	0,3995	0,4566	0,3254	0,3796	0,4339
A4	0,1125	0,1688	0,2250	0,0776	0,1552	0,2328	0,2945	0,3436	0,3927	0,2949	0,3686	0,4423	0,1712	0,2283	0,2854	0,1627	0,2169	0,2712
A5	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,2454	0,2945	0,3436	0,2212	0,2949	0,3686	0,1712	0,2283	0,2854	0,2169	0,2712	0,3254
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
A1	0,0542	0,1085	0,1627	0,0652	0,1305	0,1957	0,0621	0,1243	0,1864	0,0929	0,1394	0,1859	0,0674	0,1348	0,2023	0,2945	0,3436	0,3927
A2	0,1627	0,2169	0,2712	0,0652	0,1305	0,1957	0,1243	0,1864	0,2485	0,0465	0,0929	0,1394	0,1348	0,2023	0,2697	0,3436	0,3927	0,4418
A3	0,3254	0,3796	0,4339	0,1305	0,1957	0,2609	0,1243	0,1864	0,2485	0,2788	0,3253	0,3718	0,2023	0,2697	0,3371	0,0982	0,1473	0,1964
A4	0,1627	0,2169	0,2712	0,3914	0,4566	0,5219	0,3107	0,3728	0,4350	0,3253	0,3718	0,4183	0,2023	0,2697	0,3371	0,0491	0,0982	0,1473
A5	0,2169	0,2712	0,3254	0,1305	0,1957	0,2609	0,2485	0,3107	0,3728	0,1859	0,2324	0,2788	0,2697	0,3371	0,4045	0,0982	0,1473	0,1964

Tablo 6.158: B-MAIRCA yönteminde $w_{E19} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
A1	0,0014	0,0019	0,0023	0,0019	0,0023	0,0027	0,0014	0,0018	0,0022	0,0021	0,0025	0,0029	0,0010	0,0014	0,0019	0,0019	0,0024	0,0029
A2	0,0014	0,0019	0,0023	0,0027	0,0031	0,0035	0,0011	0,0014	0,0018	0,0008	0,0012	0,0017	0,0024	0,0029	0,0034	0,0024	0,0029	0,0033
A3	0,0028	0,0033	0,0037	0,0016	0,0019	0,0023	0,0022	0,0025	0,0029	0,0012	0,0017	0,0021	0,0019	0,0024	0,0029	0,0014	0,0019	0,0024
A4	0,0005	0,0009	0,0014	0,0004	0,0008	0,0012	0,0018	0,0022	0,0025	0,0017	0,0021	0,0025	0,0010	0,0014	0,0019	0,0005	0,0010	0,0014
A5	0,0009	0,0014	0,0019	0,0008	0,0012	0,0016	0,0018	0,0022	0,0025	0,0021	0,0025	0,0029	0,0010	0,0014	0,0019	0,0010	0,0014	0,0019

Tablo 6.158 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{E19} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi

	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
A1	0,0108	0,0144	0,0180	0,0006	0,0012	0,0019	0,0012	0,0016	0,0020	0,0006	0,0012	0,0018	0,0009	0,0014	0,0018	0,0004	0,0009	0,0013
A2	0,0180	0,0216	0,0252	0,0031	0,0037	0,0043	0,0008	0,0012	0,0016	0,0006	0,0012	0,0018	0,0009	0,0014	0,0018	0,0013	0,0017	0,0022
A3	0,0144	0,0180	0,0216	0,0006	0,0012	0,0019	0,0016	0,0020	0,0024	0,0012	0,0018	0,0024	0,0027	0,0032	0,0037	0,0026	0,0030	0,0035
A4	0,0072	0,0108	0,0144	0,0006	0,0012	0,0019	0,0024	0,0027	0,0031	0,0024	0,0029	0,0035	0,0014	0,0018	0,0023	0,0013	0,0017	0,0022
A5	0,0108	0,0144	0,0180	0,0006	0,0012	0,0019	0,0020	0,0024	0,0027	0,0018	0,0024	0,0029	0,0014	0,0018	0,0023	0,0017	0,0022	0,0026
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
A1	0,0004	0,0009	0,0013	0,0005	0,0010	0,0016	0,0005	0,0010	0,0015	0,0007	0,0011	0,0015	0,0005	0,0011	0,0016	0,0024	0,0027	0,0031
A2	0,0013	0,0017	0,0022	0,0005	0,0010	0,0016	0,0010	0,0015	0,0020	0,0004	0,0007	0,0011	0,0011	0,0016	0,0022	0,0027	0,0031	0,0035
A3	0,0026	0,0030	0,0035	0,0010	0,0016	0,0021	0,0010	0,0015	0,0020	0,0022	0,0026	0,0030	0,0016	0,0022	0,0027	0,0008	0,0012	0,0016
A4	0,0013	0,0017	0,0022	0,0031	0,0037	0,0042	0,0025	0,0030	0,0035	0,0026	0,0030	0,0033	0,0016	0,0022	0,0027	0,0004	0,0008	0,0012
A5	0,0017	0,0022	0,0026	0,0010	0,0016	0,0021	0,0020	0,0025	0,0030	0,0015	0,0019	0,0022	0,0022	0,0027	0,0032	0,0008	0,0012	0,0016

Tablo 6.159: B-MAIRCA yönteminde $w_{E19} = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21	Q _i	SIRA	
A1	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,006	0,050	0,007	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,005	0,1595	5
A2	0,006	0,005	0,007	0,007	0,005	0,005	0,043	0,004	0,007	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,006	0,005	0,1463	2	
A3	0,005	0,006	0,005	0,006	0,006	0,006	0,046	0,007	0,006	0,006	0,005	0,005	0,005	0,006	0,007	0,005	0,006	0,007	0,1454	1	
A4	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,053	0,007	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	0,004	0,005	0,005	0,006	0,007	0,1564	4	
A5	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,050	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,005	0,007	0,1539	3	

6.4.8.4.E19 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

E19 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-RAFSI yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.37)-(4.46) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.160-6.161’de gösterilmiştir.

$w_{E19} = 0,32$ ağırlık değeri için elde edilen alternatiflerin sıralaması Tablo 6.162’de gösterildiği gibidir. $w_{E19} = 0,32$ ağırlık değeri için alternatiflerin sıralaması değişmektedir (Şekil 6.13).

6.4.9. G1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda değerlendirme (Durum 9)

6.4.9.1.G1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

G1 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-COPRAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.11)-(4.19) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.163-6.164’te gösterilmiştir.

Tablo 6.160: B-RAFSI yönteminde $w_{E19} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

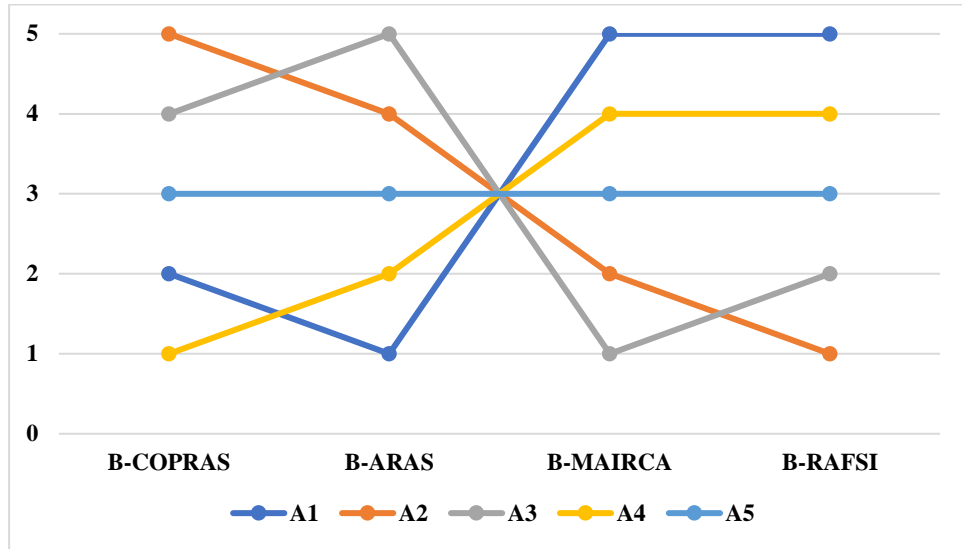
	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400						
A1	0,0075	0,0089	0,0109	0,0200	0,0236	0,0271	0,0114	0,0171	0,0229	0,0229	0,0286	0,0343	0,0057	0,0069	0,0086	0,0200	0,0248	0,0295
A2	0,0075	0,0089	0,0109	0,0271	0,0307	0,0343	0,0057	0,0114	0,0171	0,0057	0,0114	0,0171	0,0114	0,0171	0,0343	0,0248	0,0295	0,0343
A3	0,0141	0,0200	0,0343	0,0164	0,0200	0,0236	0,0229	0,0286	0,0343	0,0114	0,0171	0,0229	0,0086	0,0114	0,0171	0,0152	0,0200	0,0248
A4	0,0057	0,0065	0,0075	0,0057	0,0093	0,0129	0,0171	0,0229	0,0286	0,0171	0,0229	0,0286	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152
A5	0,0065	0,0075	0,0089	0,0093	0,0129	0,0164	0,0171	0,0229	0,0286	0,0229	0,0286	0,0343	0,0057	0,0069	0,0086	0,0105	0,0152	0,0200
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
w	0,3200	0,3200	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400						
A1	0,0549	0,0686	0,0914	0,0057	0,0066	0,0079	0,0105	0,0152	0,0200	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152	0,0057	0,0098	0,0139
A2	0,0914	0,1371	0,2743	0,0129	0,0187	0,0343	0,0057	0,0105	0,0152	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152	0,0139	0,0180	0,0220
A3	0,0686	0,0914	0,1371	0,0057	0,0066	0,0079	0,0152	0,0200	0,0248	0,0069	0,0086	0,0114	0,0248	0,0295	0,0343	0,0261	0,0302	0,0343
A4	0,0457	0,0549	0,0686	0,0057	0,0066	0,0079	0,0248	0,0295	0,0343	0,0114	0,0171	0,0343	0,0105	0,0152	0,0200	0,0139	0,0180	0,0220
A5	0,0549	0,0686	0,0914	0,0057	0,0066	0,0079	0,0200	0,0248	0,0295	0,0086	0,0114	0,0171	0,0105	0,0152	0,0200	0,0180	0,0220	0,0261
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400						
A1	0,0057	0,0098	0,0139	0,0057	0,0098	0,0139	0,0057	0,0105	0,0152	0,0064	0,0072	0,0083	0,0057	0,0069	0,0086	0,0236	0,0271	0,0307
A2	0,0139	0,0180	0,0220	0,0057	0,0098	0,0139	0,0105	0,0152	0,0200	0,0057	0,0064	0,0072	0,0069	0,0086	0,0114	0,0271	0,0307	0,0343
A3	0,0261	0,0302	0,0343	0,0098	0,0139	0,0180	0,0105	0,0152	0,0200	0,0119	0,0152	0,0211	0,0086	0,0114	0,0171	0,0093	0,0129	0,0164
A4	0,0139	0,0180	0,0220	0,0261	0,0302	0,0343	0,0248	0,0295	0,0343	0,0152	0,0211	0,0343	0,0086	0,0114	0,0171	0,0057	0,0093	0,0129
A5	0,0180	0,0220	0,0261	0,0098	0,0139	0,0180	0,0200	0,0248	0,0295	0,0083	0,0098	0,0119	0,0114	0,0171	0,0343	0,0093	0,0129	0,0164

Tablo 6.161: B-RAFSI yönteminde $w_{E19} = 0,32$ değeri için sıralama

	$\tilde{Q}(A_i)$		Q(A)		Sıralama
A1	0,228	0,299	0,381	0,3007	5
A2	0,287	0,399	0,627	0,4186	1
A3	0,312	0,402	0,534	0,4092	2
A4	0,263	0,340	0,443	0,3442	4
A5	0,266	0,343	0,445	0,3473	3

Tablo 6.162: $w_{E19} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	B-COPRAS	B-ARAS	B-MAIRCA	B-RAFSI
A1	2	1	5	5
A2	5	4	2	1
A3	4	5	1	2
A4	1	2	4	4
A5	3	3	3	3



Şekil 6.13: $w_{E19} = 0,32$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi

Tablo 6.163: B-COPRAS yönteminde $w_{G1} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21
W	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0080	0,0100	0,0071	0,0100	0,0060	0,0100	0,0073	0,0457	0,0064	0,0050	0,0057	0,0036	0,0036	0,0047	0,0042	0,0048	0,0044	0,0122
A2	0,0080	0,0133	0,0057	0,0050	0,0120	0,0120	0,0109	0,1371	0,0048	0,0050	0,0057	0,0073	0,0073	0,0047	0,0063	0,0032	0,0067	0,0139
A3	0,0140	0,0083	0,0100	0,0067	0,0100	0,0080	0,0091	0,0457	0,0080	0,0075	0,0133	0,0127	0,0127	0,0071	0,0063	0,0112	0,0089	0,0052
A4	0,0040	0,0033	0,0086	0,0083	0,0060	0,0040	0,0055	0,0457	0,0112	0,0125	0,0076	0,0073	0,0073	0,0165	0,0126	0,0128	0,0089	0,0035
A5	0,0060	0,0050	0,0086	0,0100	0,0060	0,0060	0,0073	0,0457	0,0096	0,0100	0,0076	0,0091	0,0091	0,0071	0,0105	0,0080	0,0111	0,0052

Tablo 6.164: B-COPRAS yönteminde $w_{G1} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	P_i	R_i	$1/R_i$	Q_i	N_i	SIRA
A1	0,078	0,081	12,31	0,220	100	1
A2	0,086	0,183	5,47	0,149	67,81	5
A3	0,098	0,106	9,40	0,207	94,1	4
A4	0,090	0,095	10,49	0,212	96,1	2
A5	0,088	0,094	10,63	0,211	95,75	3

6.4.9.2.G1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

G1 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-ARAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.20)-(4.26) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.165-6.166'da gösterilmiştir.

6.4.9.3.G1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

G1 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-MAIRCA yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.27)-(4.36) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.167-6.170'de gösterilmiştir.

6.4.9.4.G1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

G1 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-RAFSI yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.37)-(4.46) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.171-6.172'de gösterilmiştir.

$w_{G1} = 0,32$ ağırlık değeri için elde edilen alternatiflerin sıralaması Tablo 6.173'te gösterildiği gibidir. $w_{G1} = 0,32$ ağırlık değeri için en iyi alternatif "A1" ve "A2", diğer alternatiflerin sıralaması değişmektedir (Şekil 6.14).

Tablo 6.165: B-ARAS yönteminde $w_{G1} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1				T7				E1				E2				E3				E18							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
indis	13,3333	3,9524	1,9222	0,0108	0,0100	0,0095	0,0083	0,0080	0,0078	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0100	0,0092	0,0088	0,0088	0,0088	0,0088	0,0088	0,0088	0,0088	0,0088	0,0088	0,0088	0,0088
A1	4,4444	1,9762	1,1533	0,0077	0,0075	0,0074	0,0055	0,0057	0,0059	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0080	0,0077	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075	0,0075
A2	4,4444	1,9762	1,1533	0,0108	0,0100	0,0095	0,0041	0,0046	0,0049	0,0033	0,0040	0,0044	1,9600	1,1333	0,7483	0,0100	0,0092	0,0088	0,0088	0,0088	0,0088	0,0088	0,0088	0,0088	0,0088	0,0088	0,0088	0,0088
A3	2,2222	1,1293	0,7208	0,0062	0,0063	0,0063	0,0083	0,0080	0,0078	0,0050	0,0053	0,0056	2,4500	1,3600	0,8730	0,0060	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062	0,0062
A4	13,3333	3,9524	1,9222	0,0015	0,0025	0,0032	0,0069	0,0069	0,0068	0,0067	0,0067	0,0067	4,9000	2,2667	1,3095	0,0020	0,0031	0,0038	0,0038	0,0038	0,0038	0,0038	0,0038	0,0038	0,0038	0,0038	0,0038	0,0038
A5	6,6667	2,6349	1,4417	0,0031	0,0038	0,0042	0,0069	0,0069	0,0068	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0040	0,0046	0,0046	0,0046	0,0046	0,0046	0,0046	0,0046	0,0046	0,0046	0,0046	0,0046	0,0046
	E19				G1				Ç1				Ç3				Ç4				Ç5							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,3200	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
indis	4,2333	2,0444	1,2095	166,4000	42,6667	19,3016	0,0092	0,0088	0,0084	16,3333	4,5667	2,1556	0,0109	0,0100	0,0094	0,0104	0,0097	0,0091	0,0091	0,0091	0,0091	0,0091	0,0091	0,0091	0,0091	0,0091	0,0091	0,0091
A1	2,8222	1,5333	0,9676	166,4000	42,6667	19,3016	0,0046	0,0050	0,0053	16,3333	4,5667	2,1556	0,0036	0,0043	0,0047	0,0017	0,0028	0,0028	0,0028	0,0028	0,0028	0,0028	0,0028	0,0028	0,0028	0,0028	0,0028	0,0028
A2	1,6933	1,0222	0,6912	33,2800	14,2222	8,2721	0,0031	0,0038	0,0042	16,3333	4,5667	2,1556	0,0036	0,0043	0,0047	0,0052	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055
A3	2,1167	1,2267	0,8063	166,4000	42,6667	19,3016	0,0062	0,0063	0,0063	8,1667	3,0444	1,6167	0,0109	0,0100	0,0094	0,0104	0,0097	0,0091	0,0091	0,0091	0,0091	0,0091	0,0091	0,0091	0,0091	0,0091	0,0091	0,0091
A4	4,2333	2,0444	1,2095	166,4000	42,6667	19,3016	0,0092	0,0088	0,0084	4,0833	1,8267	1,0778	0,0055	0,0057	0,0059	0,0052	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055
A5	2,8222	1,5333	0,9676	166,4000	42,6667	19,3016	0,0077	0,0075	0,0074	5,4444	2,2833	1,2933	0,0055	0,0057	0,0059	0,0070	0,0069	0,0069	0,0069	0,0069	0,0069	0,0069	0,0069	0,0069	0,0069	0,0069	0,0069	0,0069
	Ç7				Ç9				Ç10				Ç12				Ç20				Ç21							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
indis	0,0104	0,0097	0,0091	0,0133	0,0117	0,0107	0,0105	0,0096	0,0090	12,2381	3,6024	1,7593	13,6667	4,0667	1,9778	0,0112	0,0103	0,0097	0,0097	0,0097	0,0097	0,0097	0,0097	0,0097	0,0097	0,0097	0,0097	0,0097
A1	0,0017	0,0028	0,0034	0,0022	0,0033	0,0040	0,0021	0,0032	0,0039	6,1190	2,4016	1,3194	13,6667	4,0667	1,9778	0,0096	0,0090	0,0086	0,0086	0,0086	0,0086	0,0086	0,0086	0,0086	0,0086	0,0086	0,0086	0,0086
A2	0,0052	0,0055	0,0057	0,0022	0,0033	0,0040	0,0042	0,0048	0,0052	12,2381	3,6024	1,7593	6,8333	2,7111	1,4833	0,0112	0,0103	0,0097	0,0097	0,0097	0,0097	0,0097	0,0097	0,0097	0,0097	0,0097	0,0097	0,0097
A3	0,0104	0,0097	0,0091	0,0044	0,0050	0,0053	0,0042	0,0048	0,0052	2,0397	1,0293	0,6597	4,5556	2,0333	1,1867	0,0032	0,0039	0,0043	0,0043	0,0043	0,0043	0,0043	0,0043	0,0043	0,0043	0,0043	0,0043	0,0043
A4	0,0052	0,0055	0,0057	0,0133	0,0117	0,0107	0,0105	0,0096	0,0090	1,7483	0,9006	0,5864	4,5556	2,0333	1,1867	0,0016	0,0026	0,0032	0,0032	0,0032	0,0032	0,0032	0,0032	0,0032	0,0032	0,0032	0,0032	0,0032
A5	0,0070	0,0069	0,0069	0,0044	0,0050	0,0053	0,0084	0,0080	0,0077	3,0595	1,4410	0,8796	3,4167	1,6267	0,9889	0,0032	0,0039	0,0043	0,0043	0,0043	0,0043	0,0043	0,0043	0,0043	0,0043	0,0043	0,0043	0,0043

Tablo 6.166: B-ARAS yönteminde $w_{G1} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	\tilde{S}_i			S_i	K_i	Sıralama
indis	231,218	63,271	29,735	108,075	1,000	
A1	214,741	59,537	28,247	100,842	0,933	1
A2	76,846	29,299	16,330	40,825	0,378	5
A3	188,026	52,565	25,240	88,610	0,820	4
A4	199,322	55,759	26,663	93,915	0,869	2
A5	192,775	54,520	26,250	91,182	0,844	3

Tablo 6.167: B-MAIRCA yönteminde $w_{G1} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	T1			T7			E1			E2			E3			E18		
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	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	0,008	0,008	0,008
A2	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	0,008	0,008	0,008
A3	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	0,008	0,008	0,008
A4	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	0,008	0,008	0,008
A5	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	0,008	0,008	0,008

Tablo 6.167 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{G1} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	E19			G1			Ç1			Ç3			Ç4			Ç5		
w	0,040	0,040	0,040	0,320	0,320	0,320	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A2	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
	Ç7			Ç9			Ç10			Ç12			Ç20			Ç21		
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	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	0,008	0,008	0,008
A2	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	0,008	0,008	0,008
A3	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	0,008	0,008	0,008
A4	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	0,008	0,008	0,008
A5	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	0,008	0,008	0,008

Tablo 6.168: B-MAIRCA yönteminde $w_{G1} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18	
A1	0,1756	0,2341	0,2926	0,2428	0,2914	0,3400	0,1796	0,2245	0,2694	0,2579	0,3094	0,3610
A2	0,1756	0,2341	0,2926	0,3400	0,3885	0,4371	0,1347	0,1796	0,2245	0,1031	0,1547	0,2063
A3	0,3511	0,4096	0,4682	0,1943	0,2428	0,2914	0,2694	0,3143	0,3592	0,1547	0,2063	0,2579
A4	0,0585	0,1170	0,1756	0,0486	0,0971	0,1457	0,2245	0,2694	0,3143	0,2063	0,2579	0,3094
A5	0,1170	0,1756	0,2341	0,0971	0,1457	0,1943	0,2245	0,2694	0,3143	0,2579	0,3094	0,3610

Tablo 6.168 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{G1} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi

	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
A1	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,1473	0,1964	0,2454	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,0542	0,1085	0,1627
A2	0,2813	0,3375	0,3938	0,3881	0,4657	0,5433	0,0982	0,1473	0,1964	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,1627	0,2169	0,2712
A3	0,2250	0,2813	0,3375	0,0776	0,1552	0,2328	0,1964	0,2454	0,2945	0,1474	0,2212	0,2949	0,3424	0,3995	0,4566	0,3254	0,3796	0,4339
A4	0,1125	0,1688	0,2250	0,0776	0,1552	0,2328	0,2945	0,3436	0,3927	0,2949	0,3686	0,4423	0,1712	0,2283	0,2854	0,1627	0,2169	0,2712
A5	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,2454	0,2945	0,3436	0,2212	0,2949	0,3686	0,1712	0,2283	0,2854	0,2169	0,2712	0,3254
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
A1	0,0542	0,1085	0,1627	0,0652	0,1305	0,1957	0,0621	0,1243	0,1864	0,0929	0,1394	0,1859	0,0674	0,1348	0,2023	0,2945	0,3436	0,3927
A2	0,1627	0,2169	0,2712	0,0652	0,1305	0,1957	0,1243	0,1864	0,2485	0,0465	0,0929	0,1394	0,1348	0,2023	0,2697	0,3436	0,3927	0,4418
A3	0,3254	0,3796	0,4339	0,1305	0,1957	0,2609	0,1243	0,1864	0,2485	0,2788	0,3253	0,3718	0,2023	0,2697	0,3371	0,0982	0,1473	0,1964
A4	0,1627	0,2169	0,2712	0,3914	0,4566	0,5219	0,3107	0,3728	0,4350	0,3253	0,3718	0,4183	0,2023	0,2697	0,3371	0,0491	0,0982	0,1473
A5	0,2169	0,2712	0,3254	0,1305	0,1957	0,2609	0,2485	0,3107	0,3728	0,1859	0,2324	0,2788	0,2697	0,3371	0,4045	0,0982	0,1473	0,1964

Tablo 6.169: B-MAIRCA yönteminde $w_{G1} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
A1	0,0014	0,0019	0,0023	0,0019	0,0023	0,0027	0,0014	0,0018	0,0022	0,0021	0,0025	0,0029	0,0010	0,0014	0,0019	0,0019	0,0024	0,0029
A2	0,0014	0,0019	0,0023	0,0027	0,0031	0,0035	0,0011	0,0014	0,0018	0,0008	0,0012	0,0017	0,0024	0,0029	0,0034	0,0024	0,0029	0,0033
A3	0,0028	0,0033	0,0037	0,0016	0,0019	0,0023	0,0022	0,0025	0,0029	0,0012	0,0017	0,0021	0,0019	0,0024	0,0029	0,0014	0,0019	0,0024
A4	0,0005	0,0009	0,0014	0,0004	0,0008	0,0012	0,0018	0,0022	0,0025	0,0017	0,0021	0,0025	0,0010	0,0014	0,0019	0,0005	0,0010	0,0014
A5	0,0009	0,0014	0,0019	0,0008	0,0012	0,0016	0,0018	0,0022	0,0025	0,0021	0,0025	0,0029	0,0010	0,0014	0,0019	0,0010	0,0014	0,0019

Tablo 6.169 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{G1} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi

	E19		G1			Ç1			Ç3			Ç4			Ç5			
A1	0,0014	0,0018	0,0023	0,0050	0,0099	0,0149	0,0012	0,0016	0,0020	0,0006	0,0012	0,0018	0,0009	0,0014	0,0018	0,0004	0,0009	0,0013
A2	0,0023	0,0027	0,0032	0,0248	0,0298	0,0348	0,0008	0,0012	0,0016	0,0006	0,0012	0,0018	0,0009	0,0014	0,0018	0,0013	0,0017	0,0022
A3	0,0018	0,0023	0,0027	0,0050	0,0099	0,0149	0,0016	0,0020	0,0024	0,0012	0,0018	0,0024	0,0027	0,0032	0,0037	0,0026	0,0030	0,0035
A4	0,0009	0,0014	0,0018	0,0050	0,0099	0,0149	0,0024	0,0027	0,0031	0,0024	0,0029	0,0035	0,0014	0,0018	0,0023	0,0013	0,0017	0,0022
A5	0,0014	0,0018	0,0023	0,0050	0,0099	0,0149	0,0020	0,0024	0,0027	0,0018	0,0024	0,0029	0,0014	0,0018	0,0023	0,0017	0,0022	0,0026
	Ç7		Ç9			Ç10			Ç12			Ç20			Ç21			
A1	0,0004	0,0009	0,0013	0,0005	0,0010	0,0016	0,0005	0,0010	0,0015	0,0007	0,0011	0,0015	0,0005	0,0011	0,0016	0,0024	0,0027	0,0031
A2	0,0013	0,0017	0,0022	0,0005	0,0010	0,0016	0,0010	0,0015	0,0020	0,0004	0,0007	0,0011	0,0011	0,0016	0,0022	0,0027	0,0031	0,0035
A3	0,0026	0,0030	0,0035	0,0010	0,0016	0,0021	0,0010	0,0015	0,0020	0,0022	0,0026	0,0030	0,0016	0,0022	0,0027	0,0008	0,0012	0,0016
A4	0,0013	0,0017	0,0022	0,0031	0,0037	0,0042	0,0025	0,0030	0,0035	0,0026	0,0030	0,0033	0,0016	0,0022	0,0027	0,0004	0,0008	0,0012
A5	0,0017	0,0022	0,0026	0,0010	0,0016	0,0021	0,0020	0,0025	0,0030	0,0015	0,0019	0,0022	0,0022	0,0027	0,0032	0,0008	0,0012	0,0016

Tablo 6.170: B-MAIRCA yönteminde $w_{G1} = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21	Qi	SIRA	
A1	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,006	0,006	0,054	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,005	0,1634	5
A2	0,006	0,005	0,007	0,007	0,005	0,005	0,005	0,034	0,007	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,006	0,005	0,1393	1	
A3	0,005	0,006	0,005	0,006	0,006	0,006	0,006	0,054	0,006	0,006	0,005	0,005	0,005	0,006	0,007	0,005	0,006	0,007	0,1525	2	
A4	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,054	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	0,004	0,005	0,005	0,006	0,007	0,1572	3	
A5	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,006	0,054	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,005	0,007	0,1579	4	

Tablo 6.171: B-RAFSI yönteminde $w_{G1} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

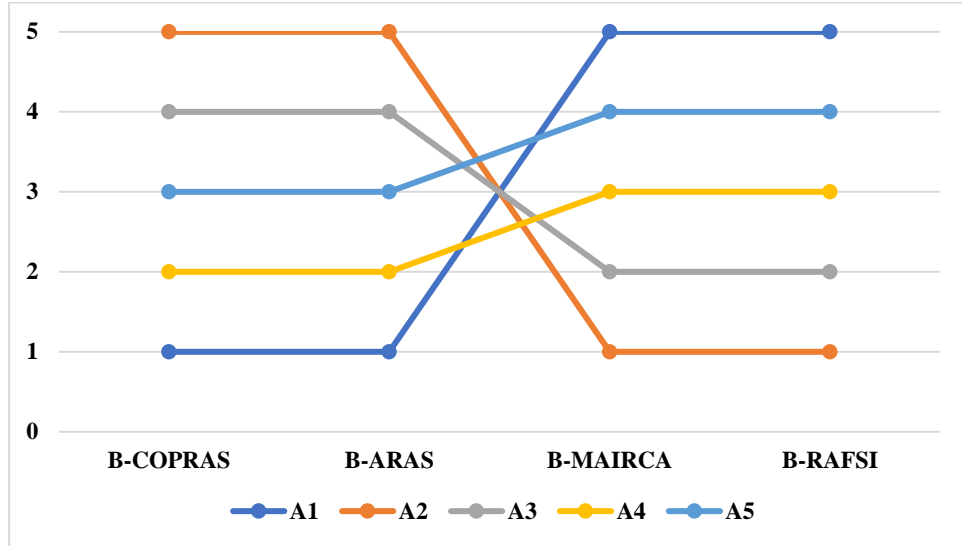
	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400						
A1	0,008	0,0089	0,0109	0,0200	0,0236	0,0271	0,0114	0,0171	0,0229	0,0229	0,0286	0,0343	0,0057	0,0069	0,0086	0,0200	0,0248	0,0295
A2	0,008	0,0089	0,0109	0,0271	0,0307	0,0343	0,0057	0,0114	0,0171	0,0057	0,0114	0,0171	0,0114	0,0171	0,0343	0,0248	0,0295	0,0343
A3	0,014	0,0200	0,0343	0,0164	0,0200	0,0236	0,0229	0,0286	0,0343	0,0114	0,0171	0,0229	0,0086	0,0114	0,0171	0,0152	0,0200	0,0248
A4	0,006	0,0065	0,0075	0,0057	0,0093	0,0129	0,0171	0,0229	0,0286	0,0171	0,0229	0,0286	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152
A5	0,006	0,0075	0,0089	0,0093	0,0129	0,0164	0,0171	0,0229	0,0286	0,0229	0,0286	0,0343	0,0057	0,0069	0,0086	0,0105	0,0152	0,0200
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,3200	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400						
A1	0,0069	0,0086	0,0114	0,0457	0,0531	0,0633	0,0105	0,0152	0,0200	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152	0,0057	0,0098	0,0139
A2	0,0114	0,0171	0,0343	0,1029	0,1496	0,2743	0,0057	0,0105	0,0152	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152	0,0139	0,0180	0,0220
A3	0,0086	0,0114	0,0171	0,0457	0,0531	0,0633	0,0152	0,0200	0,0248	0,0069	0,0086	0,0114	0,0248	0,0295	0,0343	0,0261	0,0302	0,0343
A4	0,0057	0,0069	0,0086	0,0457	0,0531	0,0633	0,0248	0,0295	0,0343	0,0114	0,0171	0,0343	0,0105	0,0152	0,0200	0,0139	0,0180	0,0220
A5	0,0069	0,0086	0,0114	0,0457	0,0531	0,0633	0,0200	0,0248	0,0295	0,0086	0,0114	0,0171	0,0105	0,0152	0,0200	0,0180	0,0220	0,0261
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400						
A1	0,0057	0,0098	0,0139	0,0057	0,0098	0,0139	0,0057	0,0105	0,0152	0,0064	0,0072	0,0083	0,0057	0,0069	0,0086	0,0236	0,0271	0,0307
A2	0,0139	0,0180	0,0220	0,0057	0,0098	0,0139	0,0105	0,0152	0,0200	0,0057	0,0064	0,0072	0,0069	0,0086	0,0114	0,0271	0,0307	0,0343
A3	0,0261	0,0302	0,0343	0,0098	0,0139	0,0180	0,0105	0,0152	0,0200	0,0119	0,0152	0,0211	0,0086	0,0114	0,0171	0,0093	0,0129	0,0164
A4	0,0139	0,0180	0,0220	0,0261	0,0302	0,0343	0,0248	0,0295	0,0343	0,0152	0,0211	0,0343	0,0086	0,0114	0,0171	0,0057	0,0093	0,0129
A5	0,0180	0,0220	0,0261	0,0098	0,0139	0,0180	0,0200	0,0248	0,0295	0,0083	0,0098	0,0119	0,0114	0,0171	0,0343	0,0093	0,0129	0,0164

Tablo 6.172: B-RAFSI yönteminde $w_{G1} = 0,32$ değeri için sıralama

	$\bar{Q}(A_i)$			Q(A)	Sıralama
A1	0,220	0,285	0,356	0,2862	5
A2	0,297	0,410	0,627	0,4275	1
A3	0,292	0,369	0,469	0,3727	2
A4	0,263	0,338	0,439	0,3424	3
A5	0,258	0,329	0,421	0,3328	4

Tablo 6.173: $w_{G1} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	B-COPRAS	B-ARAS	B-MAIRCA	B-RAFSI
A1	1	1	5	5
A2	5	5	1	1
A3	4	4	2	2
A4	2	2	3	3
A5	3	3	4	4



Şekil 6.14: $w_{G1} = 0,32$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi

6.4.10. Ç1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda değerlendirme (Durum 10)

6.4.10.1. Ç1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç1 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-COPRAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.11)-(4.19) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.174-6.175'te gösterilmiştir.

6.4.10.2.Ç1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç1 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-ARAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.20)-(4.26) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.176-6.177'de gösterilmiştir.

6.4.10.3.Ç1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç1 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-MAIRCA yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.27)-(4.36) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.178-6.181'de gösterilmiştir.

Tablo 6.174: B-COPRAS yönteminde $w_{\zeta_1} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21
W	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0080	0,0100	0,0071	0,0100	0,0060	0,0100	0,0073	0,0057	0,0512	0,0050	0,0057	0,0036	0,0036	0,0047	0,0042	0,0048	0,0044	0,0122
A2	0,0080	0,0133	0,0057	0,0050	0,0120	0,0120	0,0109	0,0171	0,0384	0,0050	0,0057	0,0073	0,0073	0,0047	0,0063	0,0032	0,0067	0,0139
A3	0,0140	0,0083	0,0100	0,0067	0,0100	0,0080	0,0091	0,0057	0,0640	0,0075	0,0133	0,0127	0,0127	0,0071	0,0063	0,0112	0,0089	0,0052
A4	0,0040	0,0033	0,0086	0,0083	0,0060	0,0040	0,0055	0,0057	0,0896	0,0125	0,0076	0,0073	0,0073	0,0165	0,0126	0,0128	0,0089	0,0035
A5	0,0060	0,0050	0,0086	0,0100	0,0060	0,0060	0,0073	0,0057	0,0768	0,0100	0,0076	0,0091	0,0091	0,0071	0,0105	0,0080	0,0111	0,0052

Tablo 6.175: B-COPRAS yönteminde $w_{\zeta_1} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	P_i	R_i	$1/R_i$	Q_i	N_i	SIRA
A1	0,122	0,041	24,25	0,196	87,81	4
A2	0,120	0,063	15,89	0,168	75,16	5
A3	0,154	0,066	15,06	0,200	89,56	3
A4	0,169	0,055	18,06	0,224	100	1
A5	0,155	0,054	18,48	0,211	94,49	2

Tablo 6.176: B-ARAS yönteminde $w_{\zeta_1} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400						
indis	13,3333	3,9524	1,9222	0,0108	0,0100	0,0095	0,0083	0,0080	0,0078	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0100	0,0092	0,0088
A1	4,4444	1,9762	1,1533	0,0077	0,0075	0,0074	0,0055	0,0057	0,0059	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0080	0,0077	0,0075
A2	4,4444	1,9762	1,1533	0,0108	0,0100	0,0095	0,0041	0,0046	0,0049	0,0033	0,0040	0,0044	1,9600	1,1333	0,7483	0,0100	0,0092	0,0088
A3	2,2222	1,1293	0,7208	0,0062	0,0063	0,0063	0,0083	0,0080	0,0078	0,0050	0,0053	0,0056	2,4500	1,3600	0,8730	0,0060	0,0062	0,0063
A4	13,3333	3,9524	1,9222	0,0015	0,0025	0,0032	0,0069	0,0069	0,0068	0,0067	0,0067	0,0067	4,9000	2,2667	1,3095	0,0020	0,0031	0,0038
A5	6,6667	2,6349	1,4417	0,0031	0,0038	0,0042	0,0069	0,0069	0,0068	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0040	0,0046	0,0050
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,3200	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
indis	4,2333	2,0444	1,2095	20,8000	5,3333	2,4127	0,0738	0,0700	0,0674	16,3333	4,5667	2,1556	0,0109	0,0100	0,0094	0,0104	0,0097	0,0091
A1	2,8222	1,5333	0,9676	20,8000	5,3333	2,4127	0,0369	0,0400	0,0421	16,3333	4,5667	2,1556	0,0036	0,0043	0,0047	0,0017	0,0028	0,0034
A2	1,6933	1,0222	0,6912	4,1600	1,7778	1,0340	0,0246	0,0300	0,0337	16,3333	4,5667	2,1556	0,0036	0,0043	0,0047	0,0052	0,0055	0,0057
A3	2,1167	1,2267	0,8063	20,8000	5,3333	2,4127	0,0492	0,0500	0,0505	8,1667	3,0444	1,6167	0,0109	0,0100	0,0094	0,0104	0,0097	0,0091
A4	4,2333	2,0444	1,2095	20,8000	5,3333	2,4127	0,0738	0,0700	0,0674	4,0833	1,8267	1,0778	0,0055	0,0057	0,0059	0,0052	0,0055	0,0057
A5	2,8222	1,5333	0,9676	20,8000	5,3333	2,4127	0,0615	0,0600	0,0589	5,4444	2,2833	1,2933	0,0055	0,0057	0,0059	0,0070	0,0069	0,0069
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400						
indis	0,0104	0,0097	0,0091	0,0133	0,0117	0,0107	0,0105	0,0096	0,0090	12,2381	3,6024	1,7593	13,6667	4,0667	1,9778	0,0112	0,0103	0,0097
A1	0,0017	0,0028	0,0034	0,0022	0,0033	0,0040	0,0021	0,0032	0,0039	6,1190	2,4016	1,3194	13,6667	4,0667	1,9778	0,0096	0,0090	0,0086
A2	0,0052	0,0055	0,0057	0,0022	0,0033	0,0040	0,0042	0,0048	0,0052	12,2381	3,6024	1,7593	6,8333	2,7111	1,4833	0,0112	0,0103	0,0097
A3	0,0104	0,0097	0,0091	0,0044	0,0050	0,0053	0,0042	0,0048	0,0052	2,0397	1,0293	0,6597	4,5556	2,0333	1,1867	0,0032	0,0039	0,0043
A4	0,0052	0,0055	0,0057	0,0133	0,0117	0,0107	0,0105	0,0096	0,0090	1,7483	0,9006	0,5864	4,5556	2,0333	1,1867	0,0016	0,0026	0,0032
A5	0,0070	0,0069	0,0069	0,0044	0,0050	0,0053	0,0084	0,0080	0,0077	3,0595	1,4410	0,8796	3,4167	1,6267	0,9889	0,0032	0,0039	0,0043

Tablo 6.177: B-ARAS yönteminde $w_{\zeta 1} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	\tilde{S}_i			S_i	K_i	Sıralama
indis	85,683	25,999	12,905	41,529	1,000	
A1	69,173	22,239	11,395	34,269	0,825	1
A2	47,747	16,881	9,121	24,583	0,592	4
A3	42,469	15,275	8,395	22,046	0,531	5
A4	53,786	18,487	9,833	27,369	0,659	2
A5	47,229	17,239	9,413	24,627	0,593	3

Tablo 6.178: B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta 1} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	T1		T7		E1		E2		E3		E18	
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A2	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5	
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,320	0,320	0,320	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008
A2	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008

Tablo 6.178 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{C1} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21	
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A2	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008

Tablo 6.179: B-MAIRCA yönteminde $w_{C1} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18	
A1	0,1756	0,2341	0,2926	0,2428	0,2914	0,3400	0,1796	0,2245	0,2694	0,2579	0,3094	0,3610
A2	0,1756	0,2341	0,2926	0,3400	0,3885	0,4371	0,1347	0,1796	0,2245	0,1031	0,1547	0,2063
A3	0,3511	0,4096	0,4682	0,1943	0,2428	0,2914	0,2694	0,3143	0,3592	0,1547	0,2063	0,2579
A4	0,0585	0,1170	0,1756	0,0486	0,0971	0,1457	0,2245	0,2694	0,3143	0,2063	0,2579	0,3094
A5	0,1170	0,1756	0,2341	0,0971	0,1457	0,1943	0,2245	0,2694	0,3143	0,2579	0,3094	0,3610
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5	
A1	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,1473	0,1964	0,2454	0,0737	0,1474	0,2212
A2	0,2813	0,3375	0,3938	0,3881	0,4657	0,5433	0,0982	0,1473	0,1964	0,0737	0,1474	0,2212
A3	0,2250	0,2813	0,3375	0,0776	0,1552	0,2328	0,1964	0,2454	0,2945	0,1474	0,2212	0,2949
A4	0,1125	0,1688	0,2250	0,0776	0,1552	0,2328	0,2945	0,3436	0,3927	0,2949	0,3686	0,4423
A5	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,2454	0,2945	0,3436	0,2212	0,2949	0,3686

Tablo 6.179 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{C1} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi

	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21												
A1	0,0542	0,1085	0,1627	0,0652	0,1305	0,1957	0,0621	0,1243	0,1864	0,0929	0,1394	0,1859	0,0674	0,1348	0,2023	0,2945	0,3436	0,3927
A2	0,1627	0,2169	0,2712	0,0652	0,1305	0,1957	0,1243	0,1864	0,2485	0,0465	0,0929	0,1394	0,1348	0,2023	0,2697	0,3436	0,3927	0,4418
A3	0,3254	0,3796	0,4339	0,1305	0,1957	0,2609	0,1243	0,1864	0,2485	0,2788	0,3253	0,3718	0,2023	0,2697	0,3371	0,0982	0,1473	0,1964
A4	0,1627	0,2169	0,2712	0,3914	0,4566	0,5219	0,3107	0,3728	0,4350	0,3253	0,3718	0,4183	0,2023	0,2697	0,3371	0,0491	0,0982	0,1473
A5	0,2169	0,2712	0,3254	0,1305	0,1957	0,2609	0,2485	0,3107	0,3728	0,1859	0,2324	0,2788	0,2697	0,3371	0,4045	0,0982	0,1473	0,1964

Tablo 6.180: B-MAIRCA yönteminde $w_{C1} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi

	T1	T7	E1	E2	E3	E18												
A1	0,0014	0,0019	0,0023	0,0019	0,0023	0,0027	0,0014	0,0018	0,0022	0,0021	0,0025	0,0029	0,0010	0,0014	0,0019	0,0019	0,0024	0,0029
A2	0,0014	0,0019	0,0023	0,0027	0,0031	0,0035	0,0011	0,0014	0,0018	0,0008	0,0012	0,0017	0,0024	0,0029	0,0034	0,0024	0,0029	0,0033
A3	0,0028	0,0033	0,0037	0,0016	0,0019	0,0023	0,0022	0,0025	0,0029	0,0012	0,0017	0,0021	0,0019	0,0024	0,0029	0,0014	0,0019	0,0024
A4	0,0005	0,0009	0,0014	0,0004	0,0008	0,0012	0,0018	0,0022	0,0025	0,0017	0,0021	0,0025	0,0010	0,0014	0,0019	0,0005	0,0010	0,0014
A5	0,0009	0,0014	0,0019	0,0008	0,0012	0,0016	0,0018	0,0022	0,0025	0,0021	0,0025	0,0029	0,0010	0,0014	0,0019	0,0010	0,0014	0,0019
	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5												
A1	0,0014	0,0018	0,0023	0,0006	0,0012	0,0019	0,0094	0,0126	0,0157	0,0006	0,0012	0,0018	0,0009	0,0014	0,0018	0,0004	0,0009	0,0013
A2	0,0023	0,0027	0,0032	0,0031	0,0037	0,0043	0,0063	0,0094	0,0126	0,0006	0,0012	0,0018	0,0009	0,0014	0,0018	0,0013	0,0017	0,0022
A3	0,0018	0,0023	0,0027	0,0006	0,0012	0,0019	0,0126	0,0157	0,0188	0,0012	0,0018	0,0024	0,0027	0,0032	0,0037	0,0026	0,0030	0,0035
A4	0,0009	0,0014	0,0018	0,0006	0,0012	0,0019	0,0188	0,0220	0,0251	0,0024	0,0029	0,0035	0,0014	0,0018	0,0023	0,0013	0,0017	0,0022
A5	0,0014	0,0018	0,0023	0,0006	0,0012	0,0019	0,0157	0,0188	0,0220	0,0018	0,0024	0,0029	0,0014	0,0018	0,0023	0,0017	0,0022	0,0026

Tablo 6.180 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{C1} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi

	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21												
A1	0,0004	0,0009	0,0013	0,0005	0,0010	0,0016	0,0005	0,0010	0,0015	0,0007	0,0011	0,0015	0,0005	0,0011	0,0016	0,0024	0,0027	0,0031
A2	0,0013	0,0017	0,0022	0,0005	0,0010	0,0016	0,0010	0,0015	0,0020	0,0004	0,0007	0,0011	0,0011	0,0016	0,0022	0,0027	0,0031	0,0035
A3	0,0026	0,0030	0,0035	0,0010	0,0016	0,0021	0,0010	0,0015	0,0020	0,0022	0,0026	0,0030	0,0016	0,0022	0,0027	0,0008	0,0012	0,0016
A4	0,0013	0,0017	0,0022	0,0031	0,0037	0,0042	0,0025	0,0030	0,0035	0,0026	0,0030	0,0033	0,0016	0,0022	0,0027	0,0004	0,0008	0,0012
A5	0,0017	0,0022	0,0026	0,0010	0,0016	0,0021	0,0020	0,0025	0,0030	0,0015	0,0019	0,0022	0,0022	0,0027	0,0032	0,0008	0,0012	0,0016

Tablo 6.181: B-MAIRCA yönteminde $w_{C1} = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21	Qi	SIRA	
A1	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,006	0,006	0,007	0,051	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,005	0,1611	5
A2	0,006	0,005	0,007	0,007	0,005	0,005	0,005	0,004	0,055	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,006	0,005	0,1569	4	
A3	0,005	0,006	0,005	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,048	0,006	0,005	0,005	0,005	0,006	0,007	0,005	0,006	0,007	0,1473	2	
A4	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007	0,042	0,005	0,006	0,006	0,006	0,004	0,005	0,005	0,006	0,007	0,1466	1	
A5	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,006	0,007	0,045	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,005	0,007	0,1500	3

6.4.10.4.Ç1 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç1 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-RAFSI yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.37)-(4.46) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.182-6.183'te gösterilmiştir.

$w_{\text{Ç1}} = 0,32$ ağırlık değeri için elde edilen alternatiflerin sıralaması Tablo 6.184'te gösterildiği gibidir. $w_{\text{Ç1}} = 0,32$ ağırlık değeri için en iyi alternatif "A4" alternatifidir, diğer alternatiflerin sıralaması değişmektedir (Şekil 6.15).

6.4.11. Ç3 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda değerlendirme (Durum 11)

6.4.11.1.Ç3 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç3 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-COPRAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.11)-(4.19) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.185-6.186'da gösterilmiştir.

Tablo 6.182: B-RAFSI yönteminde $w_{\zeta_1} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

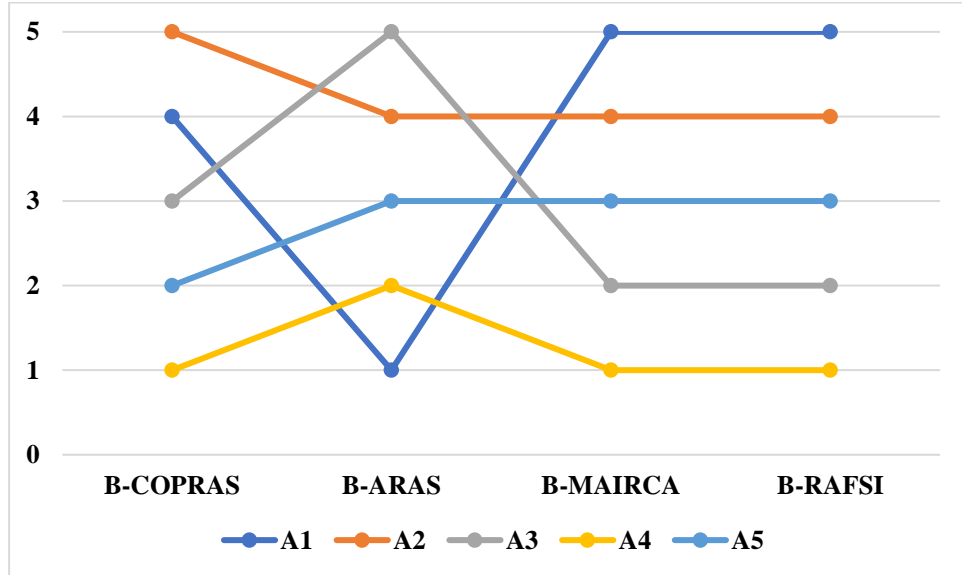
	T1				T7				E1				E2				E3				E18			
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0075	0,0089	0,0109	0,0200	0,0236	0,0271	0,0114	0,0171	0,0229	0,0229	0,0286	0,0343	0,0057	0,0069	0,0086	0,0200	0,0248	0,0295	0,0343	0,0200	0,0248	0,0295	0,0343	0,0295
A2	0,0075	0,0089	0,0109	0,0271	0,0307	0,0343	0,0057	0,0114	0,0171	0,0057	0,0114	0,0171	0,0114	0,0171	0,0343	0,0248	0,0295	0,0343	0,0248	0,0295	0,0343	0,0248	0,0295	0,0343
A3	0,0141	0,0200	0,0343	0,0164	0,0200	0,0236	0,0229	0,0286	0,0343	0,0114	0,0171	0,0229	0,0086	0,0114	0,0171	0,0152	0,0200	0,0248	0,0200	0,0248	0,0200	0,0248	0,0200	0,0248
A4	0,0057	0,0065	0,0075	0,0057	0,0093	0,0129	0,0171	0,0229	0,0286	0,0171	0,0229	0,0286	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152	0,0105	0,0152	0,0105	0,0152	0,0105	0,0152
A5	0,0065	0,0075	0,0089	0,0093	0,0129	0,0164	0,0171	0,0229	0,0286	0,0229	0,0286	0,0343	0,0057	0,0069	0,0086	0,0105	0,0152	0,0200	0,0105	0,0152	0,0105	0,0152	0,0200	0,0200
	E19				G1				Ç1				Ç3				Ç4				Ç5			
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,3200	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0069	0,0086	0,0114	0,0057	0,0066	0,0079	0,0838	0,1219	0,1600	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152	0,0057	0,0098	0,0139	0,0105	0,0152	0,0057	0,0098	0,0139	0,0139
A2	0,0114	0,0171	0,0343	0,0129	0,0187	0,0343	0,0457	0,0838	0,1219	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152	0,0139	0,0180	0,0220	0,0105	0,0152	0,0139	0,0180	0,0220	0,0220
A3	0,0086	0,0114	0,0171	0,0057	0,0066	0,0079	0,1219	0,1600	0,1981	0,0069	0,0086	0,0114	0,0248	0,0295	0,0343	0,0261	0,0302	0,0343	0,0248	0,0295	0,0261	0,0302	0,0343	0,0343
A4	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0066	0,0079	0,1981	0,2362	0,2743	0,0114	0,0171	0,0343	0,0105	0,0152	0,0200	0,0139	0,0180	0,0220	0,0105	0,0152	0,0139	0,0180	0,0220	0,0220
A5	0,0069	0,0086	0,0114	0,0057	0,0066	0,0079	0,1600	0,1981	0,2362	0,0086	0,0114	0,0171	0,0105	0,0152	0,0200	0,0180	0,0220	0,0261	0,0105	0,0152	0,0180	0,0220	0,0261	0,0261
	Ç7				Ç9				Ç10				Ç12				Ç20				Ç21			
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0057	0,0098	0,0139	0,0057	0,0098	0,0139	0,0057	0,0105	0,0152	0,0064	0,0072	0,0083	0,0057	0,0069	0,0086	0,0236	0,0271	0,0307	0,0064	0,0072	0,0083	0,0057	0,0069	0,0086
A2	0,0139	0,0180	0,0220	0,0057	0,0098	0,0139	0,0105	0,0152	0,0200	0,0057	0,0064	0,0072	0,0069	0,0086	0,0114	0,0271	0,0307	0,0343	0,0064	0,0072	0,0083	0,0069	0,0086	0,0114
A3	0,0261	0,0302	0,0343	0,0098	0,0139	0,0180	0,0105	0,0152	0,0200	0,0119	0,0152	0,0211	0,0086	0,0114	0,0171	0,0093	0,0129	0,0164	0,0119	0,0152	0,0211	0,0086	0,0114	0,0171
A4	0,0139	0,0180	0,0220	0,0261	0,0302	0,0343	0,0248	0,0295	0,0343	0,0152	0,0211	0,0343	0,0086	0,0114	0,0171	0,0057	0,0093	0,0129	0,0152	0,0211	0,0343	0,0086	0,0114	0,0171
A5	0,0180	0,0220	0,0261	0,0098	0,0139	0,0180	0,0200	0,0248	0,0295	0,0083	0,0098	0,0119	0,0114	0,0171	0,0343	0,0093	0,0129	0,0164	0,0119	0,0152	0,0211	0,0083	0,0098	0,0119

Tablo 6.183: B-RAFSI yönteminde $w_{c1} = 0,32$ değeri için sıralama

	$\tilde{Q}(A_i)$		$Q(A)$	Sıralama	
A1	0,254	0,345	0,441	0,3460	5
A2	0,247	0,353	0,493	0,3586	4
A3	0,359	0,462	0,587	0,4659	2
A4	0,397	0,498	0,623	0,5022	1
A5	0,358	0,456	0,572	0,4593	3

Tablo 6.184: $w_{c1} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	B-COPRAS	B-ARAS	B-MAIRCA	B-RAFSI
A1	4	1	5	5
A2	5	4	4	4
A3	3	5	2	2
A4	1	2	1	1
A5	2	3	3	3



Şekil 6.15: $w_{c1} = 0,32$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi

Tablo 6.185: B-COPRAS yönteminde $w_{\zeta_3} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21
W	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0080	0,0100	0,0071	0,0100	0,0060	0,0100	0,0073	0,0057	0,0064	0,0400	0,0057	0,0036	0,0036	0,0047	0,0042	0,0048	0,0044	0,0122
A2	0,0080	0,0133	0,0057	0,0050	0,0120	0,0120	0,0109	0,0171	0,0048	0,0400	0,0057	0,0073	0,0073	0,0047	0,0063	0,0032	0,0067	0,0139
A3	0,0140	0,0083	0,0100	0,0067	0,0100	0,0080	0,0091	0,0057	0,0080	0,0600	0,0133	0,0127	0,0127	0,0071	0,0063	0,0112	0,0089	0,0052
A4	0,0040	0,0033	0,0086	0,0083	0,0060	0,0040	0,0055	0,0057	0,0112	0,1000	0,0076	0,0073	0,0073	0,0165	0,0126	0,0128	0,0089	0,0035
A5	0,0060	0,0050	0,0086	0,0100	0,0060	0,0060	0,0073	0,0057	0,0096	0,0800	0,0076	0,0091	0,0091	0,0071	0,0105	0,0080	0,0111	0,0052

Tablo 6.186: B-COPRAS yönteminde $w_{\zeta_3} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	P_i	R_i	$1/R_i$	Q_i	N_i	SIRA
A1	0,078	0,076	13,12	0,235	100	1
A2	0,086	0,098	10,21	0,208	88,77	2
A3	0,098	0,119	8,41	0,199	84,84	3
A4	0,090	0,143	7,00	0,174	74,15	5
A5	0,088	0,124	8,06	0,184	78,52	4

6.4.11.2.Ç3 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç3 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-ARAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.20)-(4.26) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.187-6.188’de gösterilmiştir.

6.4.11.3.Ç3 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç3 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-MAIRCA yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.27)-(4.36) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.189-6.192’de gösterilmiştir.

6.4.11.4.Ç3 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç3 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-RAFSI yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.37)-(4.46) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.193-6.194’te gösterilmiştir.

$w_{\text{Ç3}} = 0,32$ ağırlık değeri için elde edilen alternatiflerin sıralaması Tablo 6.195’te gösterildiği gibidir. $w_{\text{Ç3}} = 0,32$ ağırlık değeri için en iyi alternatif “A1” ve “A4” alternatifidir, diğer alternatiflerin sıralaması değişmektedir (Şekil 6.16).

Tablo 6.187: B-ARAS yönteminde $w_{\zeta_3} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1				T7				E1				E2				E3				E18							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
indis	13,3333	3,9524	1,9222	0,0108	0,0100	0,0095	0,0083	0,0080	0,0078	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0100	0,0092	0,0088										
A1	4,4444	1,9762	1,1533	0,0077	0,0075	0,0074	0,0055	0,0057	0,0059	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0080	0,0077	0,0075										
A2	4,4444	1,9762	1,1533	0,0108	0,0100	0,0095	0,0041	0,0046	0,0049	0,0033	0,0040	0,0044	1,9600	1,1333	0,7483	0,0100	0,0092	0,0088										
A3	2,2222	1,1293	0,7208	0,0062	0,0063	0,0063	0,0083	0,0080	0,0078	0,0050	0,0053	0,0056	2,4500	1,3600	0,8730	0,0060	0,0062	0,0063										
A4	13,3333	3,9524	1,9222	0,0015	0,0025	0,0032	0,0069	0,0069	0,0068	0,0067	0,0067	0,0067	4,9000	2,2667	1,3095	0,0020	0,0031	0,0038										
A5	6,6667	2,6349	1,4417	0,0031	0,0038	0,0042	0,0069	0,0069	0,0068	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0040	0,0046	0,0050										
	E19				G1				Ç1				Ç3				Ç4				Ç5							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,3200	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
indis	4,2333	2,0444	1,2095	20,8000	5,3333	2,4127	0,0092	0,0088	0,0084	130,6667	36,5333	17,2444	0,0109	0,0100	0,0094	0,0104	0,0097	0,0091										
A1	2,8222	1,5333	0,9676	20,8000	5,3333	2,4127	0,0046	0,0050	0,0053	130,6667	36,5333	17,2444	0,0036	0,0043	0,0047	0,0017	0,0028	0,0034										
A2	1,6933	1,0222	0,6912	4,1600	1,7778	1,0340	0,0031	0,0038	0,0042	130,6667	36,5333	17,2444	0,0036	0,0043	0,0047	0,0052	0,0055	0,0057										
A3	2,1167	1,2267	0,8063	20,8000	5,3333	2,4127	0,0062	0,0063	0,0063	65,3333	24,3556	12,9333	0,0109	0,0100	0,0094	0,0104	0,0097	0,0091										
A4	4,2333	2,0444	1,2095	20,8000	5,3333	2,4127	0,0092	0,0088	0,0084	32,6667	14,6133	8,6222	0,0055	0,0057	0,0059	0,0052	0,0055	0,0057										
A5	2,8222	1,5333	0,9676	20,8000	5,3333	2,4127	0,0077	0,0075	0,0074	43,5556	18,2667	10,3467	0,0055	0,0057	0,0059	0,0070	0,0069	0,0069										
	Ç7				Ç9				Ç10				Ç12				Ç20				Ç21							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
indis	0,0104	0,0097	0,0091	0,0133	0,0117	0,0107	0,0105	0,0096	0,0090	12,2381	3,6024	1,7593	13,6667	4,0667	1,9778	0,0112	0,0103	0,0097										
A1	0,0017	0,0028	0,0034	0,0022	0,0033	0,0040	0,0021	0,0032	0,0039	6,1190	2,4016	1,3194	13,6667	4,0667	1,9778	0,0096	0,0090	0,0086										
A2	0,0052	0,0055	0,0057	0,0022	0,0033	0,0040	0,0042	0,0048	0,0052	12,2381	3,6024	1,7593	6,8333	2,7111	1,4833	0,0112	0,0103	0,0097										
A3	0,0104	0,0097	0,0091	0,0044	0,0050	0,0053	0,0042	0,0048	0,0052	2,0397	1,0293	0,6597	4,5556	2,0333	1,1867	0,0032	0,0039	0,0043										
A4	0,0052	0,0055	0,0057	0,0133	0,0117	0,0107	0,0105	0,0096	0,0090	1,7483	0,9006	0,5864	4,5556	2,0333	1,1867	0,0016	0,0026	0,0032										
A5	0,0070	0,0069	0,0069	0,0044	0,0050	0,0053	0,0084	0,0080	0,0077	3,0595	1,4410	0,8796	3,4167	1,6267	0,9889	0,0032	0,0039	0,0043										

Tablo 6.188: B-ARAS yönteminde $w_{\zeta_3} = 0,32$ değeri için

alternatiflerin sıralaması						
	\tilde{S}_i			S_i	K_i	Sıralama
indis	199,952	57,904	27,935	95,263	1,000	
A1	183,474	54,170	26,447	88,030	0,924	1
A2	162,059	48,822	24,181	78,354	0,822	2
A3	99,593	36,542	19,667	51,934	0,545	3
A4	82,305	31,213	17,318	43,612	0,458	5
A5	85,286	33,170	18,415	45,624	0,479	4

Tablo 6.189: B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta_3} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	T1		T7		E1		E2		E3		E18	
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A2	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5	
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,320	0,320	0,320	0,040
A1	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008
A2	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008
A3	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008
A4	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008
A5	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008

Tablo 6.189 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta_3} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21	
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A2	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008

Tablo 6.190: B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta_3} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18	
A1	0,1756	0,2341	0,2926	0,2428	0,2914	0,3400	0,1796	0,2245	0,2694	0,2579	0,3094	0,3610
A2	0,1756	0,2341	0,2926	0,3400	0,3885	0,4371	0,1347	0,1796	0,2245	0,1031	0,1547	0,2063
A3	0,3511	0,4096	0,4682	0,1943	0,2428	0,2914	0,2694	0,3143	0,3592	0,1547	0,2063	0,2579
A4	0,0585	0,1170	0,1756	0,0486	0,0971	0,1457	0,2245	0,2694	0,3143	0,2063	0,2579	0,3094
A5	0,1170	0,1756	0,2341	0,0971	0,1457	0,1943	0,2245	0,2694	0,3143	0,2579	0,3094	0,3610
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5	
A1	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,1473	0,1964	0,2454	0,0737	0,1474	0,2212
A2	0,2813	0,3375	0,3938	0,3881	0,4657	0,5433	0,0982	0,1473	0,1964	0,0737	0,1474	0,2212
A3	0,2250	0,2813	0,3375	0,0776	0,1552	0,2328	0,1964	0,2454	0,2945	0,1474	0,2212	0,2949
A4	0,1125	0,1688	0,2250	0,0776	0,1552	0,2328	0,2945	0,3436	0,3927	0,2949	0,3686	0,4423
A5	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,2454	0,2945	0,3436	0,2212	0,2949	0,3686

Tablo 6.190 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{C3} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi

	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
A1	0,0542	0,1085	0,1627	0,0652	0,1305	0,1957	0,0621	0,1243	0,1864	0,0929	0,1394	0,1859	0,0674	0,1348	0,2023	0,2945	0,3436	0,3927
A2	0,1627	0,2169	0,2712	0,0652	0,1305	0,1957	0,1243	0,1864	0,2485	0,0465	0,0929	0,1394	0,1348	0,2023	0,2697	0,3436	0,3927	0,4418
A3	0,3254	0,3796	0,4339	0,1305	0,1957	0,2609	0,1243	0,1864	0,2485	0,2788	0,3253	0,3718	0,2023	0,2697	0,3371	0,0982	0,1473	0,1964
A4	0,1627	0,2169	0,2712	0,3914	0,4566	0,5219	0,3107	0,3728	0,4350	0,3253	0,3718	0,4183	0,2023	0,2697	0,3371	0,0491	0,0982	0,1473
A5	0,2169	0,2712	0,3254	0,1305	0,1957	0,2609	0,2485	0,3107	0,3728	0,1859	0,2324	0,2788	0,2697	0,3371	0,4045	0,0982	0,1473	0,1964

Tablo 6.191: B-MAIRCA yönteminde $w_{C3} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
A1	0,0014	0,0019	0,0023	0,0019	0,0023	0,0027	0,0014	0,0018	0,0022	0,0021	0,0025	0,0029	0,0010	0,0014	0,0019	0,0019	0,0024	0,0029
A2	0,0014	0,0019	0,0023	0,0027	0,0031	0,0035	0,0011	0,0014	0,0018	0,0008	0,0012	0,0017	0,0024	0,0029	0,0034	0,0024	0,0029	0,0033
A3	0,0028	0,0033	0,0037	0,0016	0,0019	0,0023	0,0022	0,0025	0,0029	0,0012	0,0017	0,0021	0,0019	0,0024	0,0029	0,0014	0,0019	0,0024
A4	0,0005	0,0009	0,0014	0,0004	0,0008	0,0012	0,0018	0,0022	0,0025	0,0017	0,0021	0,0025	0,0010	0,0014	0,0019	0,0005	0,0010	0,0014
A5	0,0009	0,0014	0,0019	0,0008	0,0012	0,0016	0,0018	0,0022	0,0025	0,0021	0,0025	0,0029	0,0010	0,0014	0,0019	0,0010	0,0014	0,0019
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
A1	0,0014	0,0018	0,0023	0,0006	0,0012	0,0019	0,0012	0,0016	0,0020	0,0047	0,0094	0,0142	0,0009	0,0014	0,0018	0,0004	0,0009	0,0013
A2	0,0023	0,0027	0,0032	0,0031	0,0037	0,0043	0,0008	0,0012	0,0016	0,0047	0,0094	0,0142	0,0009	0,0014	0,0018	0,0013	0,0017	0,0022
A3	0,0018	0,0023	0,0027	0,0006	0,0012	0,0019	0,0016	0,0020	0,0024	0,0094	0,0142	0,0189	0,0027	0,0032	0,0037	0,0026	0,0030	0,0035
A4	0,0009	0,0014	0,0018	0,0006	0,0012	0,0019	0,0024	0,0027	0,0031	0,0189	0,0236	0,0283	0,0014	0,0018	0,0023	0,0013	0,0017	0,0022
A5	0,0014	0,0018	0,0023	0,0006	0,0012	0,0019	0,0020	0,0024	0,0027	0,0142	0,0189	0,0236	0,0014	0,0018	0,0023	0,0017	0,0022	0,0026

Tablo 6.191 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta_3} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi

	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
A1	0,0004	0,0009	0,0013	0,0005	0,0010	0,0016	0,0005	0,0010	0,0015	0,0007	0,0011	0,0015	0,0005	0,0011	0,0016	0,0024	0,0027	0,0031
A2	0,0013	0,0017	0,0022	0,0005	0,0010	0,0016	0,0010	0,0015	0,0020	0,0004	0,0007	0,0011	0,0011	0,0016	0,0022	0,0027	0,0031	0,0035
A3	0,0026	0,0030	0,0035	0,0010	0,0016	0,0021	0,0010	0,0015	0,0020	0,0022	0,0026	0,0030	0,0016	0,0022	0,0027	0,0008	0,0012	0,0016
A4	0,0013	0,0017	0,0022	0,0031	0,0037	0,0042	0,0025	0,0030	0,0035	0,0026	0,0030	0,0033	0,0016	0,0022	0,0027	0,0004	0,0008	0,0012
A5	0,0017	0,0022	0,0026	0,0010	0,0016	0,0021	0,0020	0,0025	0,0030	0,0015	0,0019	0,0022	0,0022	0,0027	0,0032	0,0008	0,0012	0,0016

Tablo 6.192: B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta_3} = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21	Q _i	SIRA
A1	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,006	0,006	0,007	0,006	0,055	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,005	0,1639	5
A2	0,006	0,005	0,007	0,007	0,005	0,005	0,005	0,004	0,007	0,055	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,006	0,005	0,1570	4
A3	0,005	0,006	0,005	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,006	0,050	0,005	0,005	0,005	0,006	0,007	0,005	0,006	0,007	0,1488	2
A4	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007	0,005	0,041	0,006	0,006	0,006	0,004	0,005	0,005	0,006	0,007	0,1453	1
A5	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,006	0,007	0,006	0,045	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,005	0,007	0,1501	3

Tablo 6.193: B-RAFSI yönteminde $w_{\zeta_3} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400						
A1	0,0075	0,0089	0,0109	0,0200	0,0236	0,0271	0,0114	0,0171	0,0229	0,0229	0,0286	0,0343	0,0057	0,0069	0,0086	0,0200	0,0248	0,0295
A2	0,0075	0,0089	0,0109	0,0271	0,0307	0,0343	0,0057	0,0114	0,0171	0,0057	0,0114	0,0171	0,0114	0,0171	0,0343	0,0248	0,0295	0,0343
A3	0,0141	0,0200	0,0343	0,0164	0,0200	0,0236	0,0229	0,0286	0,0343	0,0114	0,0171	0,0229	0,0086	0,0114	0,0171	0,0152	0,0200	0,0248
A4	0,0057	0,0065	0,0075	0,0057	0,0093	0,0129	0,0171	0,0229	0,0286	0,0171	0,0229	0,0286	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152
A5	0,0065	0,0075	0,0089	0,0093	0,0129	0,0164	0,0171	0,0229	0,0286	0,0229	0,0286	0,0343	0,0057	0,0069	0,0086	0,0105	0,0152	0,0200

Tablo 6.193 (devam): B-RAFSI yönteminde $w_{c3} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

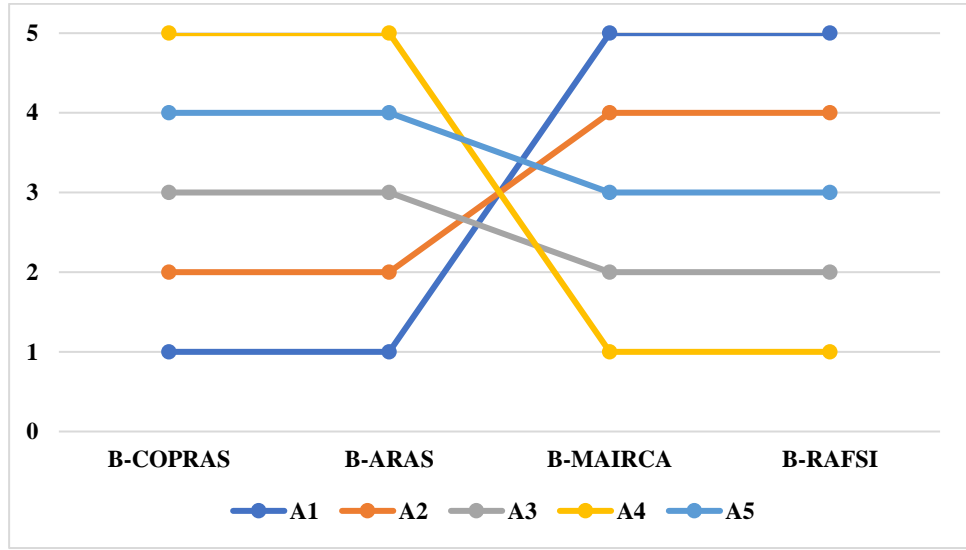
	E19				G1				Ç1				Ç3				Ç4				Ç5			
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,3200	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0069	0,0086	0,0114	0,0057	0,0066	0,0079	0,0105	0,0152	0,0200	0,0457	0,0549	0,0686	0,0057	0,0105	0,0152	0,0057	0,0098	0,0139						
A2	0,0114	0,0171	0,0343	0,0129	0,0187	0,0343	0,0057	0,0105	0,0152	0,0457	0,0549	0,0686	0,0057	0,0105	0,0152	0,0139	0,0180	0,0220						
A3	0,0086	0,0114	0,0171	0,0057	0,0066	0,0079	0,0152	0,0200	0,0248	0,0549	0,0686	0,0914	0,0248	0,0295	0,0343	0,0261	0,0302	0,0343						
A4	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0066	0,0079	0,0248	0,0295	0,0343	0,0914	0,1371	0,2743	0,0105	0,0152	0,0200	0,0139	0,0180	0,0220						
A5	0,0069	0,0086	0,0114	0,0057	0,0066	0,0079	0,0200	0,0248	0,0295	0,0686	0,0914	0,1371	0,0105	0,0152	0,0200	0,0180	0,0220	0,0261						
	Ç7				Ç9				Ç10				Ç12				Ç20				Ç21			
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0057	0,0098	0,0139	0,0057	0,0098	0,0139	0,0057	0,0105	0,0152	0,0064	0,0072	0,0083	0,0057	0,0069	0,0086	0,0236	0,0271	0,0307						
A2	0,0139	0,0180	0,0220	0,0057	0,0098	0,0139	0,0105	0,0152	0,0200	0,0057	0,0064	0,0072	0,0069	0,0086	0,0114	0,0271	0,0307	0,0343						
A3	0,0261	0,0302	0,0343	0,0098	0,0139	0,0180	0,0105	0,0152	0,0200	0,0119	0,0152	0,0211	0,0086	0,0114	0,0171	0,0093	0,0129	0,0164						
A4	0,0139	0,0180	0,0220	0,0261	0,0302	0,0343	0,0248	0,0295	0,0343	0,0152	0,0211	0,0343	0,0086	0,0114	0,0171	0,0057	0,0093	0,0129						
A5	0,0180	0,0220	0,0261	0,0098	0,0139	0,0180	0,0200	0,0248	0,0295	0,0083	0,0098	0,0119	0,0114	0,0171	0,0343	0,0093	0,0129	0,0164						

Tablo 6.194: B-RAFSI yönteminde $w_{c3} = 0,32$ değeri için sıralama

	$\tilde{Q}(A_i)$				Q(A)	Sıralama
A1	0,220	0,287	0,361	0,2880		5
A2	0,247	0,327	0,447	0,3339		4
A3	0,300	0,382	0,494	0,3872		2
A4	0,303	0,412	0,623	0,4289		1
A5	0,278	0,363	0,485	0,3693		3

Tablo 6.195: $w_{\zeta_3} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	B-COPRAS	B-ARAS	B-MAIRCA	B-RAFSI
A1	1	1	5	5
A2	2	2	4	4
A3	3	3	2	2
A4	5	5	1	1
A5	4	4	3	3



Şekil 6.16: $w_{\zeta_3} = 0,32$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi

6.4.12. Ç4 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda değerlendirme (Durum 12)

6.4.12.1.Ç4 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç4 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-COPRAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.11)-(4.19) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.196-6.197’de gösterilmiştir.

Tablo 6.196: B-COPRAS yönteminde $w_{\zeta_4} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21
W	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0080	0,0100	0,0071	0,0100	0,0060	0,0100	0,0073	0,0057	0,0064	0,0050	0,0457	0,0036	0,0036	0,0047	0,0042	0,0048	0,0044	0,0122
A2	0,0080	0,0133	0,0057	0,0050	0,0120	0,0120	0,0109	0,0171	0,0048	0,0050	0,0457	0,0073	0,0073	0,0047	0,0063	0,0032	0,0067	0,0139
A3	0,0140	0,0083	0,0100	0,0067	0,0100	0,0080	0,0091	0,0057	0,0080	0,0075	0,1067	0,0127	0,0127	0,0071	0,0063	0,0112	0,0089	0,0052
A4	0,0040	0,0033	0,0086	0,0083	0,0060	0,0040	0,0055	0,0057	0,0112	0,0125	0,0610	0,0073	0,0073	0,0165	0,0126	0,0128	0,0089	0,0035
A5	0,0060	0,0050	0,0086	0,0100	0,0060	0,0060	0,0073	0,0057	0,0096	0,0100	0,0610	0,0091	0,0091	0,0071	0,0105	0,0080	0,0111	0,0052

Tablo 6.197: B-COPRAS yönteminde $w_{\zeta_4} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	P_i	R_i	$1/R_i$	Q_i	N_i	SIRA
A1	0,118	0,041	24,25	0,192	80,63	4
A2	0,126	0,063	15,89	0,175	73,44	5
A3	0,192	0,066	15,06	0,238	100	1
A4	0,144	0,055	18,06	0,199	83,58	2
A5	0,141	0,054	18,48	0,198	83,1	3

6.4.12.2.Ç4 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç4 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-ARAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.20)-(4.26) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.198-6.199’da gösterilmiştir.

6.4.12.3.Ç4 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç4 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-MAIRCA yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.27)-(4.36) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.100-6.103’te gösterilmiştir.

6.4.12.4.Ç4 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç4 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-RAFSI yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.37)-(4.46) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.204-6.205’te gösterilmiştir.

$w_{\text{Ç4}} = 0,32$ ağırlık değeri için elde edilen alternatiflerin sıralaması Tablo 6.206’da gösterildiği gibidir. $w_{\text{Ç4}} = 0,32$ ağırlık değeri için en iyi alternatif “A3” alternatifidir, diğer alternatiflerin sıralaması değişmektedir (Şekil 6.17).

Tablo 6.198: B-ARAS yönteminde $w_{C4} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400						
indis	13,3333	3,9524	1,9222	0,0108	0,0100	0,0095	0,0083	0,0080	0,0078	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0100	0,0092	0,0088
A1	4,4444	1,9762	1,1533	0,0077	0,0075	0,0074	0,0055	0,0057	0,0059	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0080	0,0077	0,0075
A2	4,4444	1,9762	1,1533	0,0108	0,0100	0,0095	0,0041	0,0046	0,0049	0,0033	0,0040	0,0044	1,9600	1,1333	0,7483	0,0100	0,0092	0,0088
A3	2,2222	1,1293	0,7208	0,0062	0,0063	0,0063	0,0083	0,0080	0,0078	0,0050	0,0053	0,0056	2,4500	1,3600	0,8730	0,0060	0,0062	0,0063
A4	13,3333	3,9524	1,9222	0,0015	0,0025	0,0032	0,0069	0,0069	0,0068	0,0067	0,0067	0,0067	4,9000	2,2667	1,3095	0,0020	0,0031	0,0038
A5	6,6667	2,6349	1,4417	0,0031	0,0038	0,0042	0,0069	0,0069	0,0068	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0040	0,0046	0,0050
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,3200	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400		
indis	4,2333	2,0444	1,2095	20,8000	5,3333	2,4127	0,0092	0,0088	0,0084	16,3333	4,5667	2,1556	0,0873	0,0800	0,0753	0,0104	0,0097	0,0091
A1	2,8222	1,5333	0,9676	20,8000	5,3333	2,4127	0,0046	0,0050	0,0053	16,3333	4,5667	2,1556	0,0291	0,0343	0,0376	0,0017	0,0028	0,0034
A2	1,6933	1,0222	0,6912	4,1600	1,7778	1,0340	0,0031	0,0038	0,0042	16,3333	4,5667	2,1556	0,0291	0,0343	0,0376	0,0052	0,0055	0,0057
A3	2,1167	1,2267	0,8063	20,8000	5,3333	2,4127	0,0062	0,0063	0,0063	8,1667	3,0444	1,6167	0,0873	0,0800	0,0753	0,0104	0,0097	0,0091
A4	4,2333	2,0444	1,2095	20,8000	5,3333	2,4127	0,0092	0,0088	0,0084	4,0833	1,8267	1,0778	0,0436	0,0457	0,0471	0,0052	0,0055	0,0057
A5	2,8222	1,5333	0,9676	20,8000	5,3333	2,4127	0,0077	0,0075	0,0074	5,4444	2,2833	1,2933	0,0436	0,0457	0,0471	0,0070	0,0069	0,0069
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400						
indis	0,0104	0,0097	0,0091	0,0133	0,0117	0,0107	0,0105	0,0096	0,0090	12,2381	3,6024	1,7593	13,6667	4,0667	1,9778	0,0112	0,0103	0,0097
A1	0,0017	0,0028	0,0034	0,0022	0,0033	0,0040	0,0021	0,0032	0,0039	6,1190	2,4016	1,3194	13,6667	4,0667	1,9778	0,0096	0,0090	0,0086
A2	0,0052	0,0055	0,0057	0,0022	0,0033	0,0040	0,0042	0,0048	0,0052	12,2381	3,6024	1,7593	6,8333	2,7111	1,4833	0,0112	0,0103	0,0097
A3	0,0104	0,0097	0,0091	0,0044	0,0050	0,0053	0,0042	0,0048	0,0052	2,0397	1,0293	0,6597	4,5556	2,0333	1,1867	0,0032	0,0039	0,0043
A4	0,0052	0,0055	0,0057	0,0133	0,0117	0,0107	0,0105	0,0096	0,0090	1,7483	0,9006	0,5864	4,5556	2,0333	1,1867	0,0016	0,0026	0,0032
A5	0,0070	0,0069	0,0069	0,0044	0,0050	0,0053	0,0084	0,0080	0,0077	3,0595	1,4410	0,8796	3,4167	1,6267	0,9889	0,0032	0,0039	0,0043

Tablo 6.199: B-ARAS yönteminde $w_{\zeta_4} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	\tilde{S}_i		S_i	K_i	Sıralama	
indis	85,695	26,007	12,912	41,538	1,000	
A1	69,166	22,234	11,391	34,264	0,825	1
A2	47,751	16,885	9,125	24,587	0,592	4
A3	42,502	15,301	8,417	22,073	0,531	5
A4	53,760	18,466	9,815	27,347	0,658	2
A5	47,213	17,226	9,403	24,614	0,593	3

Tablo 6.200: B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta_4} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	T1		T7		E1		E2		E3		E18	
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A2	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5	
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,320	0,320	0,320
A1	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064
A2	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064
A3	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064
A4	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064
A5	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064

Tablo 6.200 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{C4} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	Ç7			Ç9			Ç10			Ç12			Ç20			Ç21		
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	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	0,008	0,008	0,008
A2	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	0,008	0,008	0,008
A3	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	0,008	0,008	0,008
A4	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	0,008	0,008	0,008
A5	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	0,008	0,008	0,008

Tablo 6.201: B-MAIRCA yönteminde $w_{C4} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi

	T1			T7			E1			E2			E3			E18		
A1	0,1756	0,2341	0,2926	0,2428	0,2914	0,3400	0,1796	0,2245	0,2694	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,2390	0,2988	0,3586
A2	0,1756	0,2341	0,2926	0,3400	0,3885	0,4371	0,1347	0,1796	0,2245	0,1031	0,1547	0,2063	0,3021	0,3625	0,4229	0,2988	0,3586	0,4183
A3	0,3511	0,4096	0,4682	0,1943	0,2428	0,2914	0,2694	0,3143	0,3592	0,1547	0,2063	0,2579	0,2416	0,3021	0,3625	0,1793	0,2390	0,2988
A4	0,0585	0,1170	0,1756	0,0486	0,0971	0,1457	0,2245	0,2694	0,3143	0,2063	0,2579	0,3094	0,1208	0,1812	0,2416	0,0598	0,1195	0,1793
A5	0,1170	0,1756	0,2341	0,0971	0,1457	0,1943	0,2245	0,2694	0,3143	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,1195	0,1793	0,2390
	E19			G1			Ç1			Ç3			Ç4			Ç5		
A1	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,1473	0,1964	0,2454	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,0542	0,1085	0,1627
A2	0,2813	0,3375	0,3938	0,3881	0,4657	0,5433	0,0982	0,1473	0,1964	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,1627	0,2169	0,2712
A3	0,2250	0,2813	0,3375	0,0776	0,1552	0,2328	0,1964	0,2454	0,2945	0,1474	0,2212	0,2949	0,3424	0,3995	0,4566	0,3254	0,3796	0,4339
A4	0,1125	0,1688	0,2250	0,0776	0,1552	0,2328	0,2945	0,3436	0,3927	0,2949	0,3686	0,4423	0,1712	0,2283	0,2854	0,1627	0,2169	0,2712
A5	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,2454	0,2945	0,3436	0,2212	0,2949	0,3686	0,1712	0,2283	0,2854	0,2169	0,2712	0,3254

Tablo 6.201 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta_4} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi

	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
A1	0,0542	0,1085	0,1627	0,0652	0,1305	0,1957	0,0621	0,1243	0,1864	0,0929	0,1394	0,1859	0,0674	0,1348	0,2023	0,2945	0,3436	0,3927
A2	0,1627	0,2169	0,2712	0,0652	0,1305	0,1957	0,1243	0,1864	0,2485	0,0465	0,0929	0,1394	0,1348	0,2023	0,2697	0,3436	0,3927	0,4418
A3	0,3254	0,3796	0,4339	0,1305	0,1957	0,2609	0,1243	0,1864	0,2485	0,2788	0,3253	0,3718	0,2023	0,2697	0,3371	0,0982	0,1473	0,1964
A4	0,1627	0,2169	0,2712	0,3914	0,4566	0,5219	0,3107	0,3728	0,4350	0,3253	0,3718	0,4183	0,2023	0,2697	0,3371	0,0491	0,0982	0,1473
A5	0,2169	0,2712	0,3254	0,1305	0,1957	0,2609	0,2485	0,3107	0,3728	0,1859	0,2324	0,2788	0,2697	0,3371	0,4045	0,0982	0,1473	0,1964

Tablo 6.202: B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta_4} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
A1	0,0014	0,0019	0,0023	0,0019	0,0023	0,0027	0,0014	0,0018	0,0022	0,0021	0,0025	0,0029	0,0010	0,0014	0,0019	0,0019	0,0024	0,0029
A2	0,0014	0,0019	0,0023	0,0027	0,0031	0,0035	0,0011	0,0014	0,0018	0,0008	0,0012	0,0017	0,0024	0,0029	0,0034	0,0024	0,0029	0,0033
A3	0,0028	0,0033	0,0037	0,0016	0,0019	0,0023	0,0022	0,0025	0,0029	0,0012	0,0017	0,0021	0,0019	0,0024	0,0029	0,0014	0,0019	0,0024
A4	0,0005	0,0009	0,0014	0,0004	0,0008	0,0012	0,0018	0,0022	0,0025	0,0017	0,0021	0,0025	0,0010	0,0014	0,0019	0,0005	0,0010	0,0014
A5	0,0009	0,0014	0,0019	0,0008	0,0012	0,0016	0,0018	0,0022	0,0025	0,0021	0,0025	0,0029	0,0010	0,0014	0,0019	0,0010	0,0014	0,0019
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
A1	0,0014	0,0018	0,0023	0,0006	0,0012	0,0019	0,0012	0,0016	0,0020	0,0006	0,0012	0,0018	0,0073	0,0110	0,0146	0,0004	0,0009	0,0013
A2	0,0023	0,0027	0,0032	0,0031	0,0037	0,0043	0,0008	0,0012	0,0016	0,0006	0,0012	0,0018	0,0073	0,0110	0,0146	0,0013	0,0017	0,0022
A3	0,0018	0,0023	0,0027	0,0006	0,0012	0,0019	0,0016	0,0020	0,0024	0,0012	0,0018	0,0024	0,0219	0,0256	0,0292	0,0026	0,0030	0,0035
A4	0,0009	0,0014	0,0018	0,0006	0,0012	0,0019	0,0024	0,0027	0,0031	0,0024	0,0029	0,0035	0,0110	0,0146	0,0183	0,0013	0,0017	0,0022
A5	0,0014	0,0018	0,0023	0,0006	0,0012	0,0019	0,0020	0,0024	0,0027	0,0018	0,0024	0,0029	0,0110	0,0146	0,0183	0,0017	0,0022	0,0026

Tablo 6.202 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{C4} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi

	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
A1	0,0004	0,0009	0,0013	0,0005	0,0010	0,0016	0,0005	0,0010	0,0015	0,0007	0,0011	0,0015	0,0005	0,0011	0,0016	0,0024	0,0027	0,0031
A2	0,0013	0,0017	0,0022	0,0005	0,0010	0,0016	0,0010	0,0015	0,0020	0,0004	0,0007	0,0011	0,0011	0,0016	0,0022	0,0027	0,0031	0,0035
A3	0,0026	0,0030	0,0035	0,0010	0,0016	0,0021	0,0010	0,0015	0,0020	0,0022	0,0026	0,0030	0,0016	0,0022	0,0027	0,0008	0,0012	0,0016
A4	0,0013	0,0017	0,0022	0,0031	0,0037	0,0042	0,0025	0,0030	0,0035	0,0026	0,0030	0,0033	0,0016	0,0022	0,0027	0,0004	0,0008	0,0012
A5	0,0017	0,0022	0,0026	0,0010	0,0016	0,0021	0,0020	0,0025	0,0030	0,0015	0,0019	0,0022	0,0022	0,0027	0,0032	0,0008	0,0012	0,0016

Tablo 6.203: B-MAIRCA yönteminde $w_{C4} = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21	Qi	SIRA
A1	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,006	0,006	0,007	0,006	0,007	0,053	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,005	0,1625	5
A2	0,006	0,005	0,007	0,007	0,005	0,005	0,005	0,004	0,007	0,007	0,053	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,006	0,005	0,1556	4
A3	0,005	0,006	0,005	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,006	0,006	0,039	0,005	0,005	0,006	0,007	0,005	0,006	0,007	0,1387	1
A4	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007	0,005	0,005	0,049	0,006	0,006	0,004	0,005	0,005	0,006	0,007	0,1530	2
A5	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,006	0,007	0,006	0,006	0,049	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,005	0,007	0,1537	3

Tablo 6.204: B-RAFSI yönteminde $w_{C4} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

	T1	T7	E1	E2	E3	E18
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0075	0,0089	0,0109	0,0200	0,0236	0,0271
A2	0,0075	0,0089	0,0109	0,0271	0,0307	0,0343
A3	0,0141	0,0200	0,0343	0,0164	0,0200	0,0236
A4	0,0057	0,0065	0,0075	0,0057	0,0093	0,0129
A5	0,0065	0,0075	0,0089	0,0093	0,0129	0,0164

Tablo 6.204 (devam): B-RAFSI yönteminde $w_{\zeta_4} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

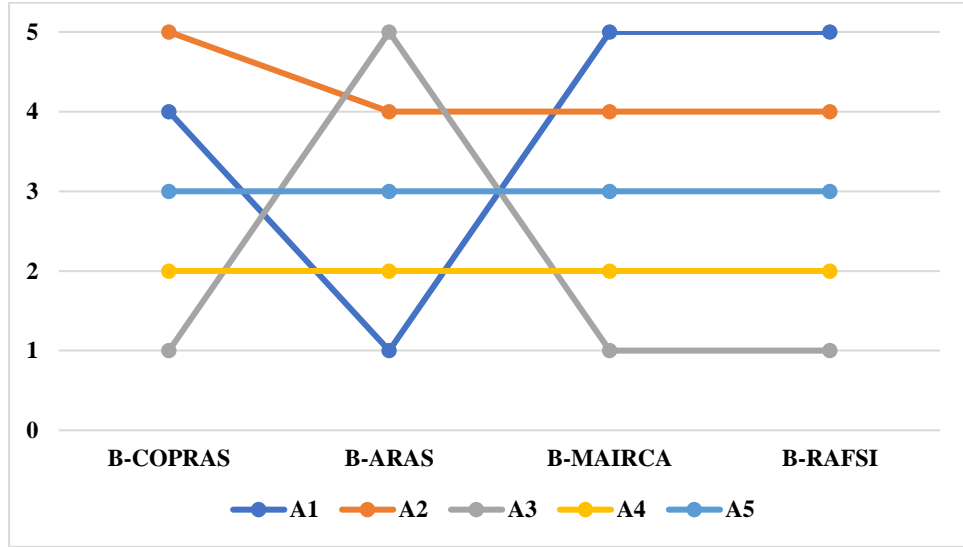
	E19			G1			Ç1			Ç3			Ç4			Ç5		
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,3200	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0069	0,0086	0,0114	0,0057	0,0066	0,0079	0,0105	0,0152	0,0200	0,0057	0,0069	0,0086	0,0457	0,0838	0,1219	0,0057	0,0098	0,0139
A2	0,0114	0,0171	0,0343	0,0129	0,0187	0,0343	0,0057	0,0105	0,0152	0,0057	0,0069	0,0086	0,0457	0,0838	0,1219	0,0139	0,0180	0,0220
A3	0,0086	0,0114	0,0171	0,0057	0,0066	0,0079	0,0152	0,0200	0,0248	0,0069	0,0086	0,0114	0,1981	0,2362	0,2743	0,0261	0,0302	0,0343
A4	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0066	0,0079	0,0248	0,0295	0,0343	0,0114	0,0171	0,0343	0,0838	0,1219	0,1600	0,0139	0,0180	0,0220
A5	0,0069	0,0086	0,0114	0,0057	0,0066	0,0079	0,0200	0,0248	0,0295	0,0086	0,0114	0,0171	0,0838	0,1219	0,1600	0,0180	0,0220	0,0261
	Ç7			Ç9			Ç10			Ç12			Ç20			Ç21		
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0057	0,0098	0,0139	0,0057	0,0098	0,0139	0,0057	0,0105	0,0152	0,0064	0,0072	0,0083	0,0057	0,0069	0,0086	0,0236	0,0271	0,0307
A2	0,0139	0,0180	0,0220	0,0057	0,0098	0,0139	0,0105	0,0152	0,0200	0,0057	0,0064	0,0072	0,0069	0,0086	0,0114	0,0271	0,0307	0,0343
A3	0,0261	0,0302	0,0343	0,0098	0,0139	0,0180	0,0105	0,0152	0,0200	0,0119	0,0152	0,0211	0,0086	0,0114	0,0171	0,0093	0,0129	0,0164
A4	0,0139	0,0180	0,0220	0,0261	0,0302	0,0343	0,0248	0,0295	0,0343	0,0152	0,0211	0,0343	0,0086	0,0114	0,0171	0,0057	0,0093	0,0129
A5	0,0180	0,0220	0,0261	0,0098	0,0139	0,0180	0,0200	0,0248	0,0295	0,0083	0,0098	0,0119	0,0114	0,0171	0,0343	0,0093	0,0129	0,0164

Tablo 6.205: B-RAFSI yönteminde $w_{\zeta_4} = 0,32$ değeri için sıralama

	$\tilde{Q}(A_i)$			Q(A)	Sıralama
A1	0,220	0,312	0,408	0,3127	5
A2	0,247	0,353	0,493	0,3586	4
A3	0,425	0,529	0,654	0,5325	1
A4	0,297	0,398	0,523	0,4022	2
A5	0,292	0,390	0,505	0,3926	3

Tablo 6.206: $w_{\zeta_4} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	B-COPRAS	B-ARAS	B-MAIRCA	B-RAFSI
A1	4	1	5	5
A2	5	4	4	4
A3	1	5	1	1
A4	2	2	2	2
A5	3	3	3	3



Şekil 6.17: $w_{\zeta_4} = 0,32$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi

6.4.13. Ç5 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda değerlendirme (Durum 13)

6.4.13.1.Ç5 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç5 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-COPRAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.11)-(4.19) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.207-6.208'de gösterilmiştir.

Tablo 6.207: B-COPRAS yönteminde $w_{\zeta_5} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21
W	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0080	0,0100	0,0071	0,0100	0,0060	0,0100	0,0073	0,0057	0,0064	0,0050	0,0057	0,0291	0,0036	0,0047	0,0042	0,0048	0,0044	0,0122
A2	0,0080	0,0133	0,0057	0,0050	0,0120	0,0120	0,0109	0,0171	0,0048	0,0050	0,0057	0,0582	0,0073	0,0047	0,0063	0,0032	0,0067	0,0139
A3	0,0140	0,0083	0,0100	0,0067	0,0100	0,0080	0,0091	0,0057	0,0080	0,0075	0,0133	0,1018	0,0127	0,0071	0,0063	0,0112	0,0089	0,0052
A4	0,0040	0,0033	0,0086	0,0083	0,0060	0,0040	0,0055	0,0057	0,0112	0,0125	0,0076	0,0582	0,0073	0,0165	0,0126	0,0128	0,0089	0,0035
A5	0,0060	0,0050	0,0086	0,0100	0,0060	0,0060	0,0073	0,0057	0,0096	0,0100	0,0076	0,0727	0,0091	0,0071	0,0105	0,0080	0,0111	0,0052

Tablo 6.208: B-COPRAS yönteminde $w_{\zeta_5} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	P_i	R_i	$1/R_i$	Q_i	N_i	SIRA
A1	0,103	0,041	24,253	0,177	75,86	5
A2	0,137	0,063	15,894	0,185	79,45	4
A3	0,187	0,066	15,062	0,233	100,00	1
A4	0,141	0,055	18,064	0,196	84,06	3
A5	0,151	0,054	18,485	0,208	89,03	2

6.4.13.2.Ç5 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç5 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-ARAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.20)-(4.26) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.209-6.210'da gösterilmiştir.

6.4.13.3.Ç5 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç5 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-MAIRCA yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.27)-(4.36) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.211-6.214'te gösterilmiştir.

6.4.13.4.Ç5 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç5 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-RAFSI yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (37)-(46) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.215-6.216'da gösterilmiştir.

$w_{\text{Ç5}} = 0,32$ ağırlık değeri için elde edilen alternatiflerin sıralaması Tablo 6.217'de gösterildiği gibidir. $w_{\text{Ç5}} = 0,32$ ağırlık değeri için en iyi alternatif "A3" alternatifidir, diğer alternatiflerin sıralaması değişmektedir (Şekil 6.18).

Tablo 6.209: B-ARAS yönteminde $w_{\zeta 5} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1				T7			E1			E2			E3			E18		
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	
indis	13,3333	3,9524	1,9222	0,0108	0,0100	0,0095	0,0083	0,0080	0,0078	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0100	0,0092	0,0088	
A1	4,4444	1,9762	1,1533	0,0077	0,0075	0,0074	0,0055	0,0057	0,0059	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0080	0,0077	0,0075	
A2	4,4444	1,9762	1,1533	0,0108	0,0100	0,0095	0,0041	0,0046	0,0049	0,0033	0,0040	0,0044	1,9600	1,1333	0,7483	0,0100	0,0092	0,0088	
A3	2,2222	1,1293	0,7208	0,0062	0,0063	0,0063	0,0083	0,0080	0,0078	0,0050	0,0053	0,0056	2,4500	1,3600	0,8730	0,0060	0,0062	0,0063	
A4	13,3333	3,9524	1,9222	0,0015	0,0025	0,0032	0,0069	0,0069	0,0068	0,0067	0,0067	0,0067	4,9000	2,2667	1,3095	0,0020	0,0031	0,0038	
A5	6,6667	2,6349	1,4417	0,0031	0,0038	0,0042	0,0069	0,0069	0,0068	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0040	0,0046	0,0050	
	E19				G1			Ç1			Ç3			Ç4			Ç5		
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,3200	0,3200	
indis	4,2333	2,0444	1,2095	20,8000	5,3333	2,4127	0,0092	0,0088	0,0084	16,3333	4,5667	2,1556	0,0109	0,0100	0,0094	0,0835	0,0772	0,0731	
A1	2,8222	1,5333	0,9676	20,8000	5,3333	2,4127	0,0046	0,0050	0,0053	16,3333	4,5667	2,1556	0,0036	0,0043	0,0047	0,0139	0,0221	0,0274	
A2	1,6933	1,0222	0,6912	4,1600	1,7778	1,0340	0,0031	0,0038	0,0042	16,3333	4,5667	2,1556	0,0036	0,0043	0,0047	0,0417	0,0441	0,0457	
A3	2,1167	1,2267	0,8063	20,8000	5,3333	2,4127	0,0062	0,0063	0,0063	8,1667	3,0444	1,6167	0,0109	0,0100	0,0094	0,0835	0,0772	0,0731	
A4	4,2333	2,0444	1,2095	20,8000	5,3333	2,4127	0,0092	0,0088	0,0084	4,0833	1,8267	1,0778	0,0055	0,0057	0,0059	0,0417	0,0441	0,0457	
A5	2,8222	1,5333	0,9676	20,8000	5,3333	2,4127	0,0077	0,0075	0,0074	5,4444	2,2833	1,2933	0,0055	0,0057	0,0059	0,0557	0,0552	0,0549	
	Ç7				Ç9			Ç10			Ç12			Ç20			Ç21		
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	
indis	0,0104	0,0097	0,0091	0,0133	0,0117	0,0107	0,0105	0,0096	0,0090	12,2381	3,6024	1,7593	13,6667	4,0667	1,9778	0,0112	0,0103	0,0097	
A1	0,0017	0,0028	0,0034	0,0022	0,0033	0,0040	0,0021	0,0032	0,0039	6,1190	2,4016	1,3194	13,6667	4,0667	1,9778	0,0096	0,0090	0,0086	
A2	0,0052	0,0055	0,0057	0,0022	0,0033	0,0040	0,0042	0,0048	0,0052	12,2381	3,6024	1,7593	6,8333	2,7111	1,4833	0,0112	0,0103	0,0097	
A3	0,0104	0,0097	0,0091	0,0044	0,0050	0,0053	0,0042	0,0048	0,0052	2,0397	1,0293	0,6597	4,5556	2,0333	1,1867	0,0032	0,0039	0,0043	
A4	0,0052	0,0055	0,0057	0,0133	0,0117	0,0107	0,0105	0,0096	0,0090	1,7483	0,9006	0,5864	4,5556	2,0333	1,1867	0,0016	0,0026	0,0032	
A5	0,0070	0,0069	0,0069	0,0044	0,0050	0,0053	0,0084	0,0080	0,0077	3,0595	1,4410	0,8796	3,4167	1,6267	0,9889	0,0032	0,0039	0,0043	

Tablo 6.210: B-ARAS yönteminde $w_{\zeta 5} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	\tilde{S}_i		S_i		K_i	Sıralama
indis	85,691	26,005	12,910	41,535	1,000	
A1	69,153	22,223	11,382	34,253	0,825	1
A2	47,762	16,894	9,132	24,596	0,592	4
A3	42,499	15,299	8,415	22,071	0,531	5
A4	53,758	18,464	9,814	27,345	0,658	2
A5	47,224	17,235	9,410	24,623	0,593	3

Tablo 6.211: B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta 5} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	T1		T7		E1		E2		E3		E18	
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A2	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5	
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,320
A1	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064
A2	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064
A3	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064
A4	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064
A5	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064

Tablo 6.211 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{C5} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21	
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A2	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008

Tablo 6.212: B-MAIRCA yönteminde $w_{C5} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18	
A1	0,1756	0,2341	0,2926	0,2428	0,2914	0,3400	0,1796	0,2245	0,2694	0,2579	0,3094	0,3610
A2	0,1756	0,2341	0,2926	0,3400	0,3885	0,4371	0,1347	0,1796	0,2245	0,1031	0,1547	0,2063
A3	0,3511	0,4096	0,4682	0,1943	0,2428	0,2914	0,2694	0,3143	0,3592	0,1547	0,2063	0,2579
A4	0,0585	0,1170	0,1756	0,0486	0,0971	0,1457	0,2245	0,2694	0,3143	0,2063	0,2579	0,3094
A5	0,1170	0,1756	0,2341	0,0971	0,1457	0,1943	0,2245	0,2694	0,3143	0,2579	0,3094	0,3610
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5	
A1	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,1473	0,1964	0,2454	0,0737	0,1474	0,2212
A2	0,2813	0,3375	0,3938	0,3881	0,4657	0,5433	0,0982	0,1473	0,1964	0,0737	0,1474	0,2212
A3	0,2250	0,2813	0,3375	0,0776	0,1552	0,2328	0,1964	0,2454	0,2945	0,1474	0,2212	0,2949
A4	0,1125	0,1688	0,2250	0,0776	0,1552	0,2328	0,2945	0,3436	0,3927	0,2949	0,3686	0,4423
A5	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,2454	0,2945	0,3436	0,2212	0,2949	0,3686

Tablo 6.212 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{c5} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi

	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21													
A1	0,0542	0,1085	0,1627	0,0652	0,1305	0,1957	0,0621	0,1243	0,1864	0,0929	0,1394	0,1859	0,0674	0,1348	0,2023	0,2945	0,3436	0,3927	
A2	0,1627	0,2169	0,2712	0,0652	0,1305	0,1957	0,1243	0,1864	0,2485	0,0465	0,0929	0,1394	0,1348	0,2023	0,2697	0,3436	0,3927	0,4418	
A3	0,3254	0,3796	0,4339	0,1305	0,1957	0,2609	0,1243	0,1864	0,2485	0,2788	0,3253	0,3718	0,2023	0,2697	0,3371	0,0982	0,1473	0,1964	
A4	0,1627	0,2169	0,2712	0,3914	0,4566	0,5219	0,3107	0,3728	0,4350	0,3253	0,3718	0,4183	0,2023	0,2697	0,3371	0,0491	0,0982	0,1473	
A5	0,2169	0,2712	0,3254	0,1305	0,1957	0,2609	0,2485	0,3107	0,3728	0,1859	0,2324	0,2788	0,2697	0,3371	0,4045	0,0982	0,1473	0,1964	

Tablo 6.213: B-MAIRCA yönteminde $w_{c5} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi

	T1	T7	E1	E2	E3	E18													
A1	0,0014	0,0019	0,0023	0,0019	0,0023	0,0027	0,0014	0,0018	0,0022	0,0021	0,0025	0,0029	0,0010	0,0014	0,0019	0,0019	0,0024	0,0029	
A2	0,0014	0,0019	0,0023	0,0027	0,0031	0,0035	0,0011	0,0014	0,0018	0,0008	0,0012	0,0017	0,0024	0,0029	0,0034	0,0024	0,0029	0,0033	
A3	0,0028	0,0033	0,0037	0,0016	0,0019	0,0023	0,0022	0,0025	0,0029	0,0012	0,0017	0,0021	0,0019	0,0024	0,0029	0,0014	0,0019	0,0024	
A4	0,0005	0,0009	0,0014	0,0004	0,0008	0,0012	0,0018	0,0022	0,0025	0,0017	0,0021	0,0025	0,0010	0,0014	0,0019	0,0005	0,0010	0,0014	
A5	0,0009	0,0014	0,0019	0,0008	0,0012	0,0016	0,0018	0,0022	0,0025	0,0021	0,0025	0,0029	0,0010	0,0014	0,0019	0,0010	0,0014	0,0019	
	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5													
A1	0,0014	0,0018	0,0023	0,0006	0,0012	0,0019	0,0012	0,0016	0,0020	0,0006	0,0012	0,0018	0,0009	0,0014	0,0018	0,0035	0,0069	0,0104	
A2	0,0023	0,0027	0,0032	0,0031	0,0037	0,0043	0,0008	0,0012	0,0016	0,0006	0,0012	0,0018	0,0009	0,0014	0,0018	0,0104	0,0139	0,0174	
A3	0,0018	0,0023	0,0027	0,0006	0,0012	0,0019	0,0016	0,0020	0,0024	0,0012	0,0018	0,0024	0,0027	0,0032	0,0037	0,0208	0,0243	0,0278	
A4	0,0009	0,0014	0,0018	0,0006	0,0012	0,0019	0,0024	0,0027	0,0031	0,0024	0,0029	0,0035	0,0014	0,0018	0,0023	0,0104	0,0139	0,0174	
A5	0,0014	0,0018	0,0023	0,0006	0,0012	0,0019	0,0020	0,0024	0,0027	0,0018	0,0024	0,0029	0,0014	0,0018	0,0023	0,0139	0,0174	0,0208	

Tablo 6.213 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{C5} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi

	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21																									
A1	0,0004	0,0009	0,0013	0,0005	0,0010	0,0016	0,0005	0,0010	0,0015	0,0007	0,0011	0,0015	0,0005	0,0011	0,0016	0,0024	0,0027	0,0031													
A2	0,0013	0,0017	0,0022	0,0005	0,0010	0,0016	0,0010	0,0015	0,0020	0,0004	0,0007	0,0011	0,0011	0,0016	0,0022	0,0027	0,0031	0,0035													
A3	0,0026	0,0030	0,0035	0,0010	0,0016	0,0021	0,0010	0,0015	0,0020	0,0022	0,0026	0,0030	0,0016	0,0022	0,0027	0,0008	0,0012	0,0016													
A4	0,0013	0,0017	0,0022	0,0031	0,0037	0,0042	0,0025	0,0030	0,0035	0,0026	0,0030	0,0033	0,0016	0,0022	0,0027	0,0004	0,0008	0,0012													
A5	0,0017	0,0022	0,0026	0,0010	0,0016	0,0021	0,0020	0,0025	0,0030	0,0015	0,0019	0,0022	0,0022	0,0027	0,0032	0,0008	0,0012	0,0016													

Tablo 6.214: B-MAIRCA yönteminde $w_{C5} = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21	Qi	SIRA
A1	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,006	0,006	0,007	0,006	0,007	0,007	0,057	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,005	0,1660	5
A2	0,006	0,005	0,007	0,007	0,005	0,005	0,005	0,004	0,007	0,007	0,007	0,050	0,006	0,007	0,007	0,007	0,006	0,005	0,1531	3
A3	0,005	0,006	0,005	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,006	0,006	0,005	0,040	0,005	0,006	0,007	0,005	0,006	0,007	0,1398	1
A4	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007	0,005	0,005	0,006	0,050	0,006	0,004	0,005	0,005	0,006	0,007	0,1537	4
A5	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,006	0,007	0,006	0,006	0,006	0,047	0,006	0,006	0,006	0,006	0,005	0,007	0,1513	2

Tablo 6.215: B-RAFSI yönteminde $w_{C5} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

	T1	T7	E1	E2	E3	E18																								
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400										
A1	0,0075	0,0089	0,0109	0,0200	0,0236	0,0271	0,0114	0,0171	0,0229	0,0229	0,0286	0,0343	0,0057	0,0069	0,0086	0,0200	0,0248	0,0295												
A2	0,0075	0,0089	0,0109	0,0271	0,0307	0,0343	0,0057	0,0114	0,0171	0,0057	0,0114	0,0171	0,0114	0,0171	0,0343	0,0248	0,0295	0,0343												
A3	0,0141	0,0200	0,0343	0,0164	0,0200	0,0236	0,0229	0,0286	0,0343	0,0114	0,0171	0,0229	0,0086	0,0114	0,0171	0,0152	0,0200	0,0248												
A4	0,0057	0,0065	0,0075	0,0057	0,0093	0,0129	0,0171	0,0229	0,0286	0,0171	0,0229	0,0286	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152												
A5	0,0065	0,0075	0,0089	0,0093	0,0129	0,0164	0,0171	0,0229	0,0286	0,0229	0,0286	0,0343	0,0057	0,0069	0,0086	0,0105	0,0152	0,0200												

Tablo 6.215 (devam): B-RAFSI yönteminde $w_{\zeta_5} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

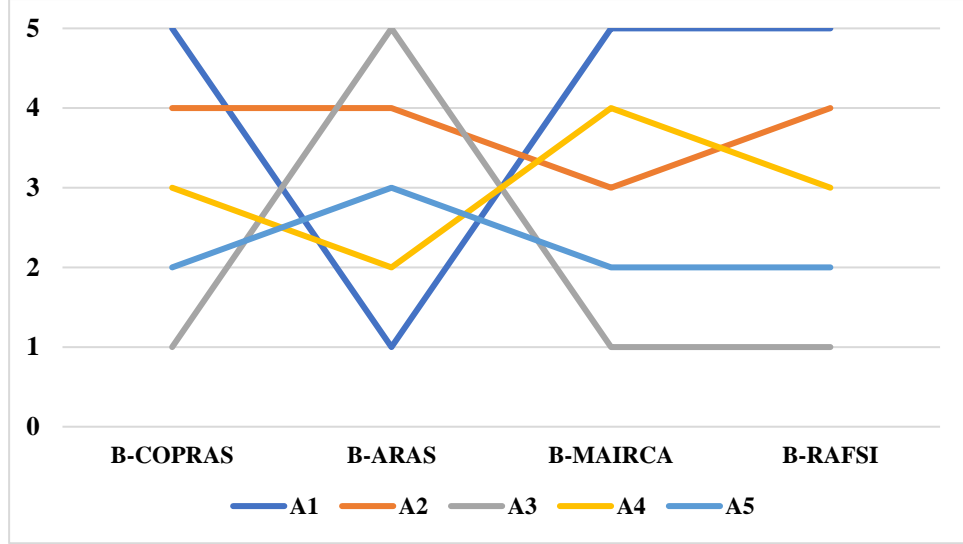
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,3200	0,3200				
A1	0,0069	0,0086	0,0114	0,0057	0,0066	0,0079	0,0105	0,0152	0,0200	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152	0,0457	0,0784	0,1110
A2	0,0114	0,0171	0,0343	0,0129	0,0187	0,0343	0,0057	0,0105	0,0152	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152	0,1110	0,1437	0,1763
A3	0,0086	0,0114	0,0171	0,0057	0,0066	0,0079	0,0152	0,0200	0,0248	0,0069	0,0086	0,0114	0,0248	0,0295	0,0343	0,2090	0,2416	0,2743
A4	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0066	0,0079	0,0248	0,0295	0,0343	0,0114	0,0171	0,0343	0,0105	0,0152	0,0200	0,1110	0,1437	0,1763
A5	0,0069	0,0086	0,0114	0,0057	0,0066	0,0079	0,0200	0,0248	0,0295	0,0086	0,0114	0,0171	0,0105	0,0152	0,0200	0,1437	0,1763	0,2090
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400						
A1	0,0057	0,0098	0,0139	0,0057	0,0098	0,0139	0,0057	0,0105	0,0152	0,0064	0,0072	0,0083	0,0057	0,0069	0,0086	0,0236	0,0271	0,0307
A2	0,0139	0,0180	0,0220	0,0057	0,0098	0,0139	0,0105	0,0152	0,0200	0,0057	0,0064	0,0072	0,0069	0,0086	0,0114	0,0271	0,0307	0,0343
A3	0,0261	0,0302	0,0343	0,0098	0,0139	0,0180	0,0105	0,0152	0,0200	0,0119	0,0152	0,0211	0,0086	0,0114	0,0171	0,0093	0,0129	0,0164
A4	0,0139	0,0180	0,0220	0,0261	0,0302	0,0343	0,0248	0,0295	0,0343	0,0152	0,0211	0,0343	0,0086	0,0114	0,0171	0,0057	0,0093	0,0129
A5	0,0180	0,0220	0,0261	0,0098	0,0139	0,0180	0,0200	0,0248	0,0295	0,0083	0,0098	0,0119	0,0114	0,0171	0,0343	0,0093	0,0129	0,0164

Tablo 6.216: B-RAFSI yönteminde $w_{\zeta_5} = 0,32$ değeri için sıralama

	$\bar{Q} (A_i)$			Q(A)	Sıralama
A1	0,220	0,307	0,398	0,3079	5
A2	0,304	0,405	0,541	0,4110	4
A3	0,435	0,534	0,654	0,5373	1
A4	0,321	0,417	0,538	0,4213	3
A5	0,344	0,437	0,548	0,4402	2

Tablo 6.217: $w_{\zeta 5} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	B-COPRAS	B-ARAS	B-MAIRCA	B-RAFSI
A1	5	1	5	5
A2	4	4	3	4
A3	1	5	1	1
A4	3	2	4	3
A5	2	3	2	2



Şekil 6.18: $w_{\zeta 5} = 0,32$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi

6.4.14. Ç7 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda değerlendirme (Durum 14)

6.4.14.1.Ç7 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç7 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-COPRAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.11)-(4.19) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.218-6.219'da gösterilmiştir.

Tablo 6.218: B-COPRAS yönteminde $w_{\zeta_7} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21
W	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0080	0,0100	0,0071	0,0100	0,0060	0,0100	0,0073	0,0057	0,0064	0,0050	0,0057	0,0036	0,0291	0,0047	0,0042	0,0048	0,0044	0,0122
A2	0,0080	0,0133	0,0057	0,0050	0,0120	0,0120	0,0109	0,0171	0,0048	0,0050	0,0057	0,0073	0,0582	0,0047	0,0063	0,0032	0,0067	0,0139
A3	0,0140	0,0083	0,0100	0,0067	0,0100	0,0080	0,0091	0,0057	0,0080	0,0075	0,0133	0,0127	0,1018	0,0071	0,0063	0,0112	0,0089	0,0052
A4	0,0040	0,0033	0,0086	0,0083	0,0060	0,0040	0,0055	0,0057	0,0112	0,0125	0,0076	0,0073	0,0582	0,0165	0,0126	0,0128	0,0089	0,0035
A5	0,0060	0,0050	0,0086	0,0100	0,0060	0,0060	0,0073	0,0057	0,0096	0,0100	0,0076	0,0091	0,0727	0,0071	0,0105	0,0080	0,0111	0,0052

Tablo 6.219: B-COPRAS yönteminde $w_{\zeta_7} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	P_i	R_i	$1/R_i$	Q_i	N_i	SIRA
A1	0,1031	0,0412	24,253	0,177	75,86	5
A2	0,1370	0,0629	15,894	0,185	79,45	4
A3	0,1875	0,0664	15,062	0,233	100,00	1
A4	0,1411	0,0554	18,064	0,196	84,06	3
A5	0,1514	0,0541	18,485	0,208	89,03	2

6.4.14.2.Ç7 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç7 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-ARAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.20)-(4.26) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.220-6.221’de gösterilmiştir.

6.4.14.3.Ç7 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç7 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-MAIRCA yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.27)-(4.36) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.222-6.225’te gösterilmiştir.

6.4.14.4.Ç7 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç7 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-RAFSI yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.37)-(4.46) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.226-6.227’de gösterilmiştir.

$w_{\text{Ç7}} = 0,32$ ağırlık değeri için elde edilen alternatiflerin sıralaması Tablo 6.228’de gösterildiği gibidir. $w_{\text{Ç7}} = 0,32$ ağırlık değeri için en iyi alternatif “A3” alternatifidir, diğer alternatiflerin sıralaması değişmektedir (Şekil 6.19).

Tablo 6.220: B-ARAS yönteminde $w_{\zeta_7} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400						
indis	13,3333	3,9524	1,9222	0,0108	0,0100	0,0095	0,0083	0,0080	0,0078	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0100	0,0092	0,0088
A1	4,4444	1,9762	1,1533	0,0077	0,0075	0,0074	0,0055	0,0057	0,0059	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0080	0,0077	0,0075
A2	4,4444	1,9762	1,1533	0,0108	0,0100	0,0095	0,0041	0,0046	0,0049	0,0033	0,0040	0,0044	1,9600	1,1333	0,7483	0,0100	0,0092	0,0088
A3	2,2222	1,1293	0,7208	0,0062	0,0063	0,0063	0,0083	0,0080	0,0078	0,0050	0,0053	0,0056	2,4500	1,3600	0,8730	0,0060	0,0062	0,0063
A4	13,3333	3,9524	1,9222	0,0015	0,0025	0,0032	0,0069	0,0069	0,0068	0,0067	0,0067	0,0067	4,9000	2,2667	1,3095	0,0020	0,0031	0,0038
A5	6,6667	2,6349	1,4417	0,0031	0,0038	0,0042	0,0069	0,0069	0,0068	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0040	0,0046	0,0050
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400						
indis	4,2333	2,0444	1,2095	20,8000	5,3333	2,4127	0,0092	0,0088	0,0084	16,3333	4,5667	2,1556	0,0109	0,0100	0,0094	0,0104	0,0097	0,0091
A1	2,8222	1,5333	0,9676	20,8000	5,3333	2,4127	0,0046	0,0050	0,0053	16,3333	4,5667	2,1556	0,0036	0,0043	0,0047	0,0017	0,0028	0,0034
A2	1,6933	1,0222	0,6912	4,1600	1,7778	1,0340	0,0031	0,0038	0,0042	16,3333	4,5667	2,1556	0,0036	0,0043	0,0047	0,0052	0,0055	0,0057
A3	2,1167	1,2267	0,8063	20,8000	5,3333	2,4127	0,0062	0,0063	0,0063	8,1667	3,0444	1,6167	0,0109	0,0100	0,0094	0,0104	0,0097	0,0091
A4	4,2333	2,0444	1,2095	20,8000	5,3333	2,4127	0,0092	0,0088	0,0084	4,0833	1,8267	1,0778	0,0055	0,0057	0,0059	0,0052	0,0055	0,0057
A5	2,8222	1,5333	0,9676	20,8000	5,3333	2,4127	0,0077	0,0075	0,0074	5,4444	2,2833	1,2933	0,0055	0,0057	0,0059	0,0070	0,0069	0,0069
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
w	0,3200	0,3200	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400						
indis	0,0835	0,0772	0,0731	0,0133	0,0117	0,0107	0,0105	0,0096	0,0090	12,2381	3,6024	1,7593	13,6667	4,0667	1,9778	0,0112	0,0103	0,0097
A1	0,0139	0,0221	0,0274	0,0022	0,0033	0,0040	0,0021	0,0032	0,0039	6,1190	2,4016	1,3194	13,6667	4,0667	1,9778	0,0096	0,0090	0,0086
A2	0,0417	0,0441	0,0457	0,0022	0,0033	0,0040	0,0042	0,0048	0,0052	12,2381	3,6024	1,7593	6,8333	2,7111	1,4833	0,0112	0,0103	0,0097
A3	0,0835	0,0772	0,0731	0,0044	0,0050	0,0053	0,0042	0,0048	0,0052	2,0397	1,0293	0,6597	4,5556	2,0333	1,1867	0,0032	0,0039	0,0043
A4	0,0417	0,0441	0,0457	0,0133	0,0117	0,0107	0,0105	0,0096	0,0090	1,7483	0,9006	0,5864	4,5556	2,0333	1,1867	0,0016	0,0026	0,0032
A5	0,0557	0,0552	0,0549	0,0044	0,0050	0,0053	0,0084	0,0080	0,0077	3,0595	1,4410	0,8796	3,4167	1,6267	0,9889	0,0032	0,0039	0,0043

Tablo 6.221: B-ARAS yönteminde $w_{ç7} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	\tilde{S}_i			S_i	K_i	Sıralama
indis	85,691	26,005	12,910	41,535	1,000	
A1	69,153	22,223	11,382	34,253	0,825	1
A2	47,762	16,894	9,132	24,596	0,592	4
A3	42,499	15,299	8,415	22,071	0,531	5
A4	53,758	18,464	9,814	27,345	0,658	2
A5	47,224	17,235	9,410	24,623	0,593	3

Tablo 6.222: B-MAIRCA yönteminde $w_{ç7} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	T1		T7		E1		E2		E3		E18	
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A2	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5	
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A2	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008

Tablo 6.222 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta 7} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	Ç7			Ç9			Ç10			Ç12			Ç20			Ç21		
w	0,320	0,320	0,320	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	0,064	0,064	0,064	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
A2	0,064	0,064	0,064	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
A3	0,064	0,064	0,064	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
A4	0,064	0,064	0,064	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
A5	0,064	0,064	0,064	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

Tablo 6.223: B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta 7} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi

	T1			T7			E1			E2			E3			E18		
A1	0,1756	0,2341	0,2926	0,2428	0,2914	0,3400	0,1796	0,2245	0,2694	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,2390	0,2988	0,3586
A2	0,1756	0,2341	0,2926	0,3400	0,3885	0,4371	0,1347	0,1796	0,2245	0,1031	0,1547	0,2063	0,3021	0,3625	0,4229	0,2988	0,3586	0,4183
A3	0,3511	0,4096	0,4682	0,1943	0,2428	0,2914	0,2694	0,3143	0,3592	0,1547	0,2063	0,2579	0,2416	0,3021	0,3625	0,1793	0,2390	0,2988
A4	0,0585	0,1170	0,1756	0,0486	0,0971	0,1457	0,2245	0,2694	0,3143	0,2063	0,2579	0,3094	0,1208	0,1812	0,2416	0,0598	0,1195	0,1793
A5	0,1170	0,1756	0,2341	0,0971	0,1457	0,1943	0,2245	0,2694	0,3143	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,1195	0,1793	0,2390
	E19			G1			Ç1			Ç3			Ç4			Ç5		
A1	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,1473	0,1964	0,2454	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,0542	0,1085	0,1627
A2	0,2813	0,3375	0,3938	0,3881	0,4657	0,5433	0,0982	0,1473	0,1964	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,1627	0,2169	0,2712
A3	0,2250	0,2813	0,3375	0,0776	0,1552	0,2328	0,1964	0,2454	0,2945	0,1474	0,2212	0,2949	0,3424	0,3995	0,4566	0,3254	0,3796	0,4339
A4	0,1125	0,1688	0,2250	0,0776	0,1552	0,2328	0,2945	0,3436	0,3927	0,2949	0,3686	0,4423	0,1712	0,2283	0,2854	0,1627	0,2169	0,2712
A5	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,2454	0,2945	0,3436	0,2212	0,2949	0,3686	0,1712	0,2283	0,2854	0,2169	0,2712	0,3254

Tablo 6.223 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta 7} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi

	$\zeta 7$	$\zeta 9$	$\zeta 10$	$\zeta 12$	$\zeta 20$	$\zeta 21$												
A1	0,0542	0,1085	0,1627	0,0652	0,1305	0,1957	0,0621	0,1243	0,1864	0,0929	0,1394	0,1859	0,0674	0,1348	0,2023	0,2945	0,3436	0,3927
A2	0,1627	0,2169	0,2712	0,0652	0,1305	0,1957	0,1243	0,1864	0,2485	0,0465	0,0929	0,1394	0,1348	0,2023	0,2697	0,3436	0,3927	0,4418
A3	0,3254	0,3796	0,4339	0,1305	0,1957	0,2609	0,1243	0,1864	0,2485	0,2788	0,3253	0,3718	0,2023	0,2697	0,3371	0,0982	0,1473	0,1964
A4	0,1627	0,2169	0,2712	0,3914	0,4566	0,5219	0,3107	0,3728	0,4350	0,3253	0,3718	0,4183	0,2023	0,2697	0,3371	0,0491	0,0982	0,1473
A5	0,2169	0,2712	0,3254	0,1305	0,1957	0,2609	0,2485	0,3107	0,3728	0,1859	0,2324	0,2788	0,2697	0,3371	0,4045	0,0982	0,1473	0,1964

Tablo 6.224: B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta 7} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi

	T1	T7	E1	E2	E3	E18												
A1	0,0014	0,0019	0,0023	0,0019	0,0023	0,0027	0,0014	0,0018	0,0022	0,0021	0,0025	0,0029	0,0010	0,0014	0,0019	0,0019	0,0024	0,0029
A2	0,0014	0,0019	0,0023	0,0027	0,0031	0,0035	0,0011	0,0014	0,0018	0,0008	0,0012	0,0017	0,0024	0,0029	0,0034	0,0024	0,0029	0,0033
A3	0,0028	0,0033	0,0037	0,0016	0,0019	0,0023	0,0022	0,0025	0,0029	0,0012	0,0017	0,0021	0,0019	0,0024	0,0029	0,0014	0,0019	0,0024
A4	0,0005	0,0009	0,0014	0,0004	0,0008	0,0012	0,0018	0,0022	0,0025	0,0017	0,0021	0,0025	0,0010	0,0014	0,0019	0,0005	0,0010	0,0014
A5	0,0009	0,0014	0,0019	0,0008	0,0012	0,0016	0,0018	0,0022	0,0025	0,0021	0,0025	0,0029	0,0010	0,0014	0,0019	0,0010	0,0014	0,0019
	E19	G1	$\zeta 1$	$\zeta 3$	$\zeta 4$	$\zeta 5$												
A1	0,0014	0,0018	0,0023	0,0006	0,0012	0,0019	0,0012	0,0016	0,0020	0,0006	0,0012	0,0018	0,0009	0,0014	0,0018	0,0004	0,0009	0,0013
A2	0,0023	0,0027	0,0032	0,0031	0,0037	0,0043	0,0008	0,0012	0,0016	0,0006	0,0012	0,0018	0,0009	0,0014	0,0018	0,0013	0,0017	0,0022
A3	0,0018	0,0023	0,0027	0,0006	0,0012	0,0019	0,0016	0,0020	0,0024	0,0012	0,0018	0,0024	0,0027	0,0032	0,0037	0,0026	0,0030	0,0035
A4	0,0009	0,0014	0,0018	0,0006	0,0012	0,0019	0,0024	0,0027	0,0031	0,0024	0,0029	0,0035	0,0014	0,0018	0,0023	0,0013	0,0017	0,0022
A5	0,0014	0,0018	0,0023	0,0006	0,0012	0,0019	0,0020	0,0024	0,0027	0,0018	0,0024	0,0029	0,0014	0,0018	0,0023	0,0017	0,0022	0,0026

Tablo 6.224 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta_7} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi

	ζ_7	ζ_9	ζ_{10}	ζ_{12}	ζ_{20}	ζ_{21}																									
A1	0,0035	0,0069	0,0104	0,0005	0,0010	0,0016	0,0005	0,0010	0,0015	0,0007	0,0011	0,0015	0,0005	0,0011	0,0016	0,0024	0,0027	0,0031													
A2	0,0104	0,0139	0,0174	0,0005	0,0010	0,0016	0,0010	0,0015	0,0020	0,0004	0,0007	0,0011	0,0011	0,0016	0,0022	0,0027	0,0031	0,0035													
A3	0,0208	0,0243	0,0278	0,0010	0,0016	0,0021	0,0010	0,0015	0,0020	0,0022	0,0026	0,0030	0,0016	0,0022	0,0027	0,0008	0,0012	0,0016													
A4	0,0104	0,0139	0,0174	0,0031	0,0037	0,0042	0,0025	0,0030	0,0035	0,0026	0,0030	0,0033	0,0016	0,0022	0,0027	0,0004	0,0008	0,0012													
A5	0,0139	0,0174	0,0208	0,0010	0,0016	0,0021	0,0020	0,0025	0,0030	0,0015	0,0019	0,0022	0,0022	0,0027	0,0032	0,0008	0,0012	0,0016													

Tablo 6.225: B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta_7} = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	ζ_1	ζ_3	ζ_4	ζ_5	ζ_7	ζ_9	ζ_{10}	ζ_{12}	ζ_{20}	ζ_{21}	Q_i	SIRA
A1	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,006	0,006	0,007	0,006	0,007	0,007	0,007	0,057	0,007	0,007	0,007	0,007	0,005	0,1660	5
A2	0,006	0,005	0,007	0,007	0,005	0,005	0,005	0,004	0,007	0,007	0,007	0,006	0,050	0,007	0,007	0,007	0,006	0,005	0,1531	3
A3	0,005	0,006	0,005	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,006	0,006	0,005	0,005	0,040	0,006	0,007	0,005	0,006	0,007	0,1398	1
A4	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007	0,005	0,005	0,006	0,006	0,050	0,004	0,005	0,005	0,006	0,007	0,1537	4
A5	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,006	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,047	0,006	0,006	0,006	0,005	0,007	0,1513	2

Tablo 6.226: B-RAFSI yönteminde $w_{\zeta_7} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

	T1	T7	E1	E2	E3	E18																									
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400										
A1	0,0075	0,0089	0,0109	0,0200	0,0236	0,0271	0,0114	0,0171	0,0229	0,0229	0,0286	0,0343	0,0057	0,0069	0,0086	0,0200	0,0248	0,0295													
A2	0,0075	0,0089	0,0109	0,0271	0,0307	0,0343	0,0057	0,0114	0,0171	0,0057	0,0114	0,0171	0,0114	0,0171	0,0343	0,0248	0,0295	0,0343													
A3	0,0141	0,0200	0,0343	0,0164	0,0200	0,0236	0,0229	0,0286	0,0343	0,0114	0,0171	0,0229	0,0086	0,0114	0,0171	0,0152	0,0200	0,0248													
A4	0,0057	0,0065	0,0075	0,0057	0,0093	0,0129	0,0171	0,0229	0,0286	0,0171	0,0229	0,0286	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152													
A5	0,0065	0,0075	0,0089	0,0093	0,0129	0,0164	0,0171	0,0229	0,0286	0,0229	0,0286	0,0343	0,0057	0,0069	0,0086	0,0105	0,0152	0,0200													

Tablo 6.226 (devam): B-RAFSI yönteminde $w_{\zeta 7} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

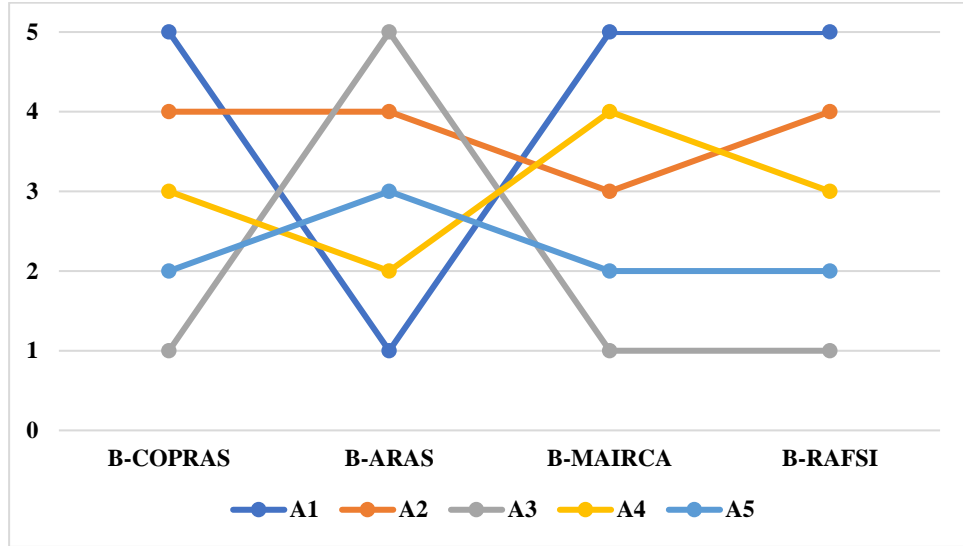
	E19				G1				Ç1				Ç3				Ç4				Ç5			
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0069	0,0086	0,0114	0,0057	0,0066	0,0079	0,0105	0,0152	0,0200	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152	0,0057	0,0105	0,0152	0,0057	0,0098	0,0139	0,0180	0,0220	0,0343
A2	0,0114	0,0171	0,0343	0,0129	0,0187	0,0343	0,0057	0,0105	0,0152	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152	0,0139	0,0180	0,0220	0,0057	0,0098	0,0139	0,0180	0,0220	0,0343
A3	0,0086	0,0114	0,0171	0,0057	0,0066	0,0079	0,0152	0,0200	0,0248	0,0069	0,0086	0,0114	0,0248	0,0295	0,0343	0,0261	0,0302	0,0343	0,0057	0,0098	0,0139	0,0180	0,0220	0,0343
A4	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0066	0,0079	0,0248	0,0295	0,0343	0,0114	0,0171	0,0343	0,0105	0,0152	0,0200	0,0139	0,0180	0,0220	0,0057	0,0098	0,0139	0,0180	0,0220	0,0343
A5	0,0069	0,0086	0,0114	0,0057	0,0066	0,0079	0,0200	0,0248	0,0295	0,0086	0,0114	0,0171	0,0105	0,0152	0,0200	0,0180	0,0220	0,0261	0,0057	0,0098	0,0139	0,0180	0,0220	0,0343
	Ç7				Ç9				Ç10				Ç12				Ç20				Ç21			
w	0,3200	0,3200	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0457	0,0784	0,1110	0,0057	0,0098	0,0139	0,0057	0,0105	0,0152	0,0064	0,0072	0,0083	0,0057	0,0069	0,0086	0,0236	0,0271	0,0307	0,0057	0,0098	0,0139	0,0180	0,0200	0,0248
A2	0,1110	0,1437	0,1763	0,0057	0,0098	0,0139	0,0105	0,0152	0,0200	0,0057	0,0064	0,0072	0,0069	0,0086	0,0114	0,0271	0,0307	0,0343	0,0057	0,0098	0,0139	0,0180	0,0200	0,0248
A3	0,2090	0,2416	0,2743	0,0098	0,0139	0,0180	0,0105	0,0152	0,0200	0,0119	0,0152	0,0211	0,0086	0,0114	0,0171	0,0093	0,0129	0,0164	0,0098	0,0139	0,0180	0,0200	0,0248	0,0295
A4	0,1110	0,1437	0,1763	0,0261	0,0302	0,0343	0,0248	0,0295	0,0343	0,0152	0,0211	0,0343	0,0086	0,0114	0,0171	0,0057	0,0093	0,0129	0,0098	0,0139	0,0180	0,0200	0,0248	0,0295
A5	0,1437	0,1763	0,2090	0,0098	0,0139	0,0180	0,0200	0,0248	0,0295	0,0083	0,0098	0,0119	0,0114	0,0171	0,0343	0,0093	0,0129	0,0164	0,0098	0,0139	0,0180	0,0200	0,0248	0,0295

Tablo 6.227: B-RAFSI yönteminde $w_{\zeta 7} = 0,32$ değeri için sıralama

	$\tilde{Q}(A_i)$			Q(A)	Sıralama
A1	0,220	0,307	0,398	0,3079	5
A2	0,304	0,405	0,541	0,4110	4
A3	0,435	0,534	0,654	0,5373	1
A4	0,321	0,417	0,538	0,4213	3
A5	0,344	0,437	0,548	0,4402	2

Tablo 6.228: $w_{\zeta 7} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	B-COPRAS	B-ARAS	B-MAIRCA	B-RAFSI
A1	5	1	5	5
A2	4	4	3	4
A3	1	5	1	1
A4	3	2	4	3
A5	2	3	2	2



Şekil 6.19: $w_{\zeta 7} = 0,32$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi

6.4.15. Ç9 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda değerlendirme (Durum 15)

6.4.15.1.Ç9 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç9 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-COPRAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.11)-(4.19) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.229-6.230'da gösterilmiştir.

Tablo 6.229: B-COPRAS yönteminde $w_{\zeta_9} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21
W	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0080	0,0100	0,0071	0,0100	0,0060	0,0100	0,0073	0,0057	0,0064	0,0050	0,0057	0,0036	0,0036	0,0376	0,0042	0,0048	0,0044	0,0122
A2	0,0080	0,0133	0,0057	0,0050	0,0120	0,0120	0,0109	0,0171	0,0048	0,0050	0,0057	0,0073	0,0073	0,0376	0,0063	0,0032	0,0067	0,0139
A3	0,0140	0,0083	0,0100	0,0067	0,0100	0,0080	0,0091	0,0057	0,0080	0,0075	0,0133	0,0127	0,0127	0,0565	0,0063	0,0112	0,0089	0,0052
A4	0,0040	0,0033	0,0086	0,0083	0,0060	0,0040	0,0055	0,0057	0,0112	0,0125	0,0076	0,0073	0,0073	0,1318	0,0126	0,0128	0,0089	0,0035
A5	0,0060	0,0050	0,0086	0,0100	0,0060	0,0060	0,0073	0,0057	0,0096	0,0100	0,0076	0,0091	0,0091	0,0565	0,0105	0,0080	0,0111	0,0052

Tablo 6.230: B-COPRAS yönteminde $w_{\zeta_9} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	P_i	R_i	$1/R_i$	Q_i	N_i	SIRA
A1	0,1106	0,0412	24,253	0,185	70,83	4
A2	0,1190	0,0629	15,894	0,167	64,27	5
A3	0,1478	0,0664	15,062	0,194	74,35	2
A4	0,2055	0,0554	18,064	0,261	100,00	1
A5	0,1372	0,0541	18,485	0,194	74,29	3

6.4.15.2.Ç9 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç9 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-ARAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.20)-(4.26) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.231-6.232’de gösterilmiştir.

6.4.15.3.Ç9 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç9 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-MAIRCA yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.27)-(4.36) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.233-6.236’da gösterilmiştir.

6.4.15.4.Ç9 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç9 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-RAFSI yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.37)-(4.46) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.237-6.238’de gösterilmiştir.

$w_{\text{Ç9}} = 0,32$ ağırlık değeri için elde edilen alternatiflerin sıralaması Tablo 6.239’da gösterildiği gibidir. $w_{\text{Ç9}} = 0,32$ ağırlık değeri için en iyi alternatif “A4” alternatifidir, diğer alternatiflerin sıralaması değişmektedir (Şekil 6.20).

Tablo 6.231: B-ARAS yönteminde $w_{\zeta 9} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1				T7				E1				E2				E3				E18							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
indis	13,3333	3,9524	1,9222	0,0108	0,0100	0,0095	0,0083	0,0080	0,0078	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0100	0,0092	0,0088										
A1	4,4444	1,9762	1,1533	0,0077	0,0075	0,0074	0,0055	0,0057	0,0059	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0080	0,0077	0,0075										
A2	4,4444	1,9762	1,1533	0,0108	0,0100	0,0095	0,0041	0,0046	0,0049	0,0033	0,0040	0,0044	1,9600	1,1333	0,7483	0,0100	0,0092	0,0088										
A3	2,2222	1,1293	0,7208	0,0062	0,0063	0,0063	0,0083	0,0080	0,0078	0,0050	0,0053	0,0056	2,4500	1,3600	0,8730	0,0060	0,0062	0,0063										
A4	13,3333	3,9524	1,9222	0,0015	0,0025	0,0032	0,0069	0,0069	0,0068	0,0067	0,0067	0,0067	4,9000	2,2667	1,3095	0,0020	0,0031	0,0038										
A5	6,6667	2,6349	1,4417	0,0031	0,0038	0,0042	0,0069	0,0069	0,0068	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0040	0,0046	0,0050										
	E19				G1				Ç1				Ç3				Ç4				Ç5							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
indis	4,2333	2,0444	1,2095	20,8000	5,3333	2,4127	0,0092	0,0088	0,0084	16,3333	4,5667	2,1556	0,0109	0,0100	0,0094	0,0104	0,0097	0,0091										
A1	2,8222	1,5333	0,9676	20,8000	5,3333	2,4127	0,0046	0,0050	0,0053	16,3333	4,5667	2,1556	0,0036	0,0043	0,0047	0,0017	0,0028	0,0034										
A2	1,6933	1,0222	0,6912	4,1600	1,7778	1,0340	0,0031	0,0038	0,0042	16,3333	4,5667	2,1556	0,0036	0,0043	0,0047	0,0052	0,0055	0,0057										
A3	2,1167	1,2267	0,8063	20,8000	5,3333	2,4127	0,0062	0,0063	0,0063	8,1667	3,0444	1,6167	0,0109	0,0100	0,0094	0,0104	0,0097	0,0091										
A4	4,2333	2,0444	1,2095	20,8000	5,3333	2,4127	0,0092	0,0088	0,0084	4,0833	1,8267	1,0778	0,0055	0,0057	0,0059	0,0052	0,0055	0,0057										
A5	2,8222	1,5333	0,9676	20,8000	5,3333	2,4127	0,0077	0,0075	0,0074	5,4444	2,2833	1,2933	0,0055	0,0057	0,0059	0,0070	0,0069	0,0069										
	Ç7				Ç9				Ç10				Ç12				Ç20				Ç21							
w	0,3200	0,3200	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
indis	0,0835	0,0772	0,0731	0,0133	0,0117	0,0107	0,0105	0,0096	0,0090	12,2381	3,6024	1,7593	13,6667	4,0667	1,9778	0,0112	0,0103	0,0097										
A1	0,0139	0,0221	0,0274	0,0022	0,0033	0,0040	0,0021	0,0032	0,0039	6,1190	2,4016	1,3194	13,6667	4,0667	1,9778	0,0096	0,0090	0,0086										
A2	0,0417	0,0441	0,0457	0,0022	0,0033	0,0040	0,0042	0,0048	0,0052	12,2381	3,6024	1,7593	6,8333	2,7111	1,4833	0,0112	0,0103	0,0097										
A3	0,0835	0,0772	0,0731	0,0044	0,0050	0,0053	0,0042	0,0048	0,0052	2,0397	1,0293	0,6597	4,5556	2,0333	1,1867	0,0032	0,0039	0,0043										
A4	0,0417	0,0441	0,0457	0,0133	0,0117	0,0107	0,0105	0,0096	0,0090	1,7483	0,9006	0,5864	4,5556	2,0333	1,1867	0,0016	0,0026	0,0032										
A5	0,0557	0,0552	0,0549	0,0044	0,0050	0,0053	0,0084	0,0080	0,0077	3,0595	1,4410	0,8796	3,4167	1,6267	0,9889	0,0032	0,0039	0,0043										

Tablo 6.232: B-ARAS yönteminde $w_{\zeta_9} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	\tilde{S}_i					S_i	K_i	Sıralama
indis	85,691	26,005	12,910	41,535	1,000			
A1	69,153	22,223	11,382	34,253	0,825		1	
A2	47,762	16,894	9,132	24,596	0,592		4	
A3	42,499	15,299	8,415	22,071	0,531		5	
A4	53,758	18,464	9,814	27,345	0,658		2	
A5	47,224	17,235	9,410	24,623	0,593		3	

Tablo 6.233: B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta_9} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	T1				T7				E1				E2				E3				E18			
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A2	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
	E19				G1				Ç1				Ç3				Ç4				Ç5			
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A2	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008

Tablo 6.233 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta_9} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	Ç7			Ç9			Ç10			Ç12			Ç20			Ç21		
w	0,040	0,040	0,040	0,320	0,320	0,320	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A2	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008

Tablo 6.234: B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta_9} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi

	T1			T7			E1			E2			E3			E18		
A1	0,1756	0,2341	0,2926	0,2428	0,2914	0,3400	0,1796	0,2245	0,2694	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,2390	0,2988	0,3586
A2	0,1756	0,2341	0,2926	0,3400	0,3885	0,4371	0,1347	0,1796	0,2245	0,1031	0,1547	0,2063	0,3021	0,3625	0,4229	0,2988	0,3586	0,4183
A3	0,3511	0,4096	0,4682	0,1943	0,2428	0,2914	0,2694	0,3143	0,3592	0,1547	0,2063	0,2579	0,2416	0,3021	0,3625	0,1793	0,2390	0,2988
A4	0,0585	0,1170	0,1756	0,0486	0,0971	0,1457	0,2245	0,2694	0,3143	0,2063	0,2579	0,3094	0,1208	0,1812	0,2416	0,0598	0,1195	0,1793
A5	0,1170	0,1756	0,2341	0,0971	0,1457	0,1943	0,2245	0,2694	0,3143	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,1195	0,1793	0,2390
	E19			G1			Ç1			Ç3			Ç4			Ç5		
A1	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,1473	0,1964	0,2454	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,0542	0,1085	0,1627
A2	0,2813	0,3375	0,3938	0,3881	0,4657	0,5433	0,0982	0,1473	0,1964	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,1627	0,2169	0,2712
A3	0,2250	0,2813	0,3375	0,0776	0,1552	0,2328	0,1964	0,2454	0,2945	0,1474	0,2212	0,2949	0,3424	0,3995	0,4566	0,3254	0,3796	0,4339
A4	0,1125	0,1688	0,2250	0,0776	0,1552	0,2328	0,2945	0,3436	0,3927	0,2949	0,3686	0,4423	0,1712	0,2283	0,2854	0,1627	0,2169	0,2712
A5	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,2454	0,2945	0,3436	0,2212	0,2949	0,3686	0,1712	0,2283	0,2854	0,2169	0,2712	0,3254

Tablo 6.234 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{C9} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi

	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21												
A1	0,0542	0,1085	0,1627	0,0652	0,1305	0,1957	0,0621	0,1243	0,1864	0,0929	0,1394	0,1859	0,0674	0,1348	0,2023	0,2945	0,3436	0,3927
A2	0,1627	0,2169	0,2712	0,0652	0,1305	0,1957	0,1243	0,1864	0,2485	0,0465	0,0929	0,1394	0,1348	0,2023	0,2697	0,3436	0,3927	0,4418
A3	0,3254	0,3796	0,4339	0,1305	0,1957	0,2609	0,1243	0,1864	0,2485	0,2788	0,3253	0,3718	0,2023	0,2697	0,3371	0,0982	0,1473	0,1964
A4	0,1627	0,2169	0,2712	0,3914	0,4566	0,5219	0,3107	0,3728	0,4350	0,3253	0,3718	0,4183	0,2023	0,2697	0,3371	0,0491	0,0982	0,1473
A5	0,2169	0,2712	0,3254	0,1305	0,1957	0,2609	0,2485	0,3107	0,3728	0,1859	0,2324	0,2788	0,2697	0,3371	0,4045	0,0982	0,1473	0,1964

Tablo 6.235: B-MAIRCA yönteminde $w_{C9} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi

	T1	T7	E1	E2	E3	E18												
A1	0,0014	0,0019	0,0023	0,0019	0,0023	0,0027	0,0014	0,0018	0,0022	0,0021	0,0025	0,0029	0,0010	0,0014	0,0019	0,0019	0,0024	0,0029
A2	0,0014	0,0019	0,0023	0,0027	0,0031	0,0035	0,0011	0,0014	0,0018	0,0008	0,0012	0,0017	0,0024	0,0029	0,0034	0,0024	0,0029	0,0033
A3	0,0028	0,0033	0,0037	0,0016	0,0019	0,0023	0,0022	0,0025	0,0029	0,0012	0,0017	0,0021	0,0019	0,0024	0,0029	0,0014	0,0019	0,0024
A4	0,0005	0,0009	0,0014	0,0004	0,0008	0,0012	0,0018	0,0022	0,0025	0,0017	0,0021	0,0025	0,0010	0,0014	0,0019	0,0005	0,0010	0,0014
A5	0,0009	0,0014	0,0019	0,0008	0,0012	0,0016	0,0018	0,0022	0,0025	0,0021	0,0025	0,0029	0,0010	0,0014	0,0019	0,0010	0,0014	0,0019
	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5												
A1	0,0014	0,0018	0,0023	0,0006	0,0012	0,0019	0,0012	0,0016	0,0020	0,0006	0,0012	0,0018	0,0009	0,0014	0,0018	0,0004	0,0009	0,0013
A2	0,0023	0,0027	0,0032	0,0031	0,0037	0,0043	0,0008	0,0012	0,0016	0,0006	0,0012	0,0018	0,0009	0,0014	0,0018	0,0013	0,0017	0,0022
A3	0,0018	0,0023	0,0027	0,0006	0,0012	0,0019	0,0016	0,0020	0,0024	0,0012	0,0018	0,0024	0,0027	0,0032	0,0037	0,0026	0,0030	0,0035
A4	0,0009	0,0014	0,0018	0,0006	0,0012	0,0019	0,0024	0,0027	0,0031	0,0024	0,0029	0,0035	0,0014	0,0018	0,0023	0,0013	0,0017	0,0022
A5	0,0014	0,0018	0,0023	0,0006	0,0012	0,0019	0,0020	0,0024	0,0027	0,0018	0,0024	0,0029	0,0014	0,0018	0,0023	0,0017	0,0022	0,0026

Tablo 6.235 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{C9} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi

	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21												
A1	0,0004	0,0009	0,0013	0,0042	0,0083	0,0125	0,0005	0,0010	0,0015	0,0007	0,0011	0,0015	0,0005	0,0011	0,0016	0,0024	0,0027	0,0031
A2	0,0013	0,0017	0,0022	0,0042	0,0083	0,0125	0,0010	0,0015	0,0020	0,0004	0,0007	0,0011	0,0011	0,0016	0,0022	0,0027	0,0031	0,0035
A3	0,0026	0,0030	0,0035	0,0083	0,0125	0,0167	0,0010	0,0015	0,0020	0,0022	0,0026	0,0030	0,0016	0,0022	0,0027	0,0008	0,0012	0,0016
A4	0,0013	0,0017	0,0022	0,0250	0,0292	0,0334	0,0025	0,0030	0,0035	0,0026	0,0030	0,0033	0,0016	0,0022	0,0027	0,0004	0,0008	0,0012
A5	0,0017	0,0022	0,0026	0,0083	0,0125	0,0167	0,0020	0,0025	0,0030	0,0015	0,0019	0,0022	0,0022	0,0027	0,0032	0,0008	0,0012	0,0016

Tablo 6.236: B-MAIRCA yönteminde $w_{C9} = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21	Qi	SIRA
A1	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,006	0,006	0,007	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007	0,056	0,007	0,007	0,007	0,005	0,1648	5
A2	0,006	0,005	0,007	0,007	0,005	0,005	0,005	0,004	0,007	0,007	0,007	0,006	0,006	0,056	0,007	0,007	0,006	0,005	0,1579	4
A3	0,005	0,006	0,005	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,006	0,006	0,005	0,005	0,005	0,052	0,007	0,005	0,006	0,007	0,1502	2
A4	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	0,035	0,005	0,005	0,006	0,007	0,1403	1
A5	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,006	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,052	0,006	0,006	0,005	0,007	0,1556	3

Tablo 6.237: B-RAFSI yönteminde $w_{C9} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

	T1	T7	E1	E2	E3	E18												
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400												
A1	0,0075	0,0089	0,0109	0,0200	0,0236	0,0271	0,0114	0,0171	0,0229	0,0229	0,0286	0,0343	0,0057	0,0069	0,0086	0,0200	0,0248	0,0295
A2	0,0075	0,0089	0,0109	0,0271	0,0307	0,0343	0,0057	0,0114	0,0171	0,0057	0,0114	0,0171	0,0114	0,0171	0,0343	0,0248	0,0295	0,0343
A3	0,0141	0,0200	0,0343	0,0164	0,0200	0,0236	0,0229	0,0286	0,0343	0,0114	0,0171	0,0229	0,0086	0,0114	0,0171	0,0152	0,0200	0,0248
A4	0,0057	0,0065	0,0075	0,0057	0,0093	0,0129	0,0171	0,0229	0,0286	0,0171	0,0229	0,0286	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152
A5	0,0065	0,0075	0,0089	0,0093	0,0129	0,0164	0,0171	0,0229	0,0286	0,0229	0,0286	0,0343	0,0057	0,0069	0,0086	0,0105	0,0152	0,0200

Tablo 6.237 (devam): B-RAFSI yönteminde $w_{\zeta 9} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

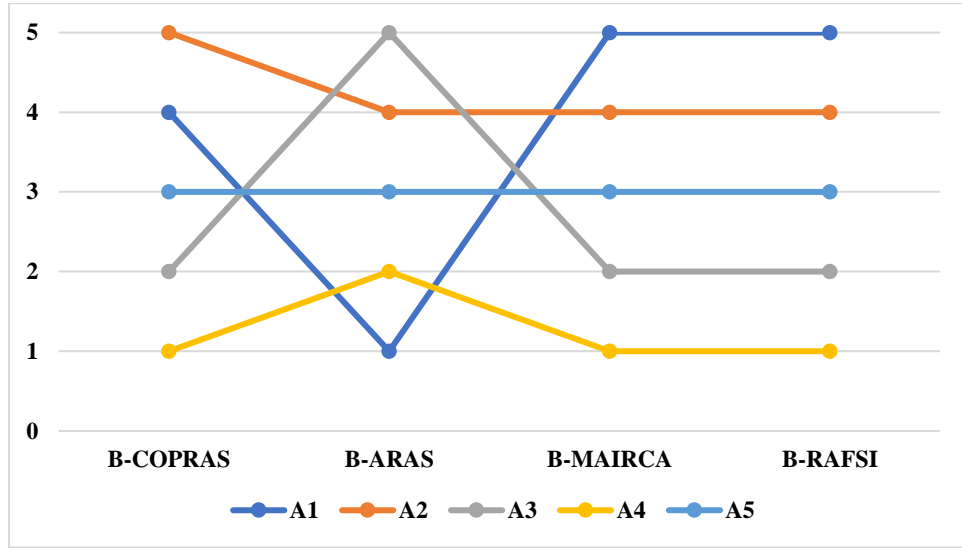
	E19		G1			Ç1			Ç3			Ç4			Ç5			
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	
A1	0,0069	0,0086	0,0114	0,0057	0,0066	0,0079	0,0105	0,0152	0,0200	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152	0,0057	0,0098	0,0139
A2	0,0114	0,0171	0,0343	0,0129	0,0187	0,0343	0,0057	0,0105	0,0152	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152	0,0139	0,0180	0,0220
A3	0,0086	0,0114	0,0171	0,0057	0,0066	0,0079	0,0152	0,0200	0,0248	0,0069	0,0086	0,0114	0,0248	0,0295	0,0343	0,0261	0,0302	0,0343
A4	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0066	0,0079	0,0248	0,0295	0,0343	0,0114	0,0171	0,0343	0,0105	0,0152	0,0200	0,0139	0,0180	0,0220
A5	0,0069	0,0086	0,0114	0,0057	0,0066	0,0079	0,0200	0,0248	0,0295	0,0086	0,0114	0,0171	0,0105	0,0152	0,0200	0,0180	0,0220	0,0261
	Ç7		Ç9			Ç10			Ç12			Ç20			Ç21			
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,3200	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0057	0,0098	0,0139	0,0457	0,0784	0,1110	0,0057	0,0105	0,0152	0,0064	0,0072	0,0083	0,0057	0,0069	0,0086	0,0236	0,0271	0,0307
A2	0,0139	0,0180	0,0220	0,0457	0,0784	0,1110	0,0105	0,0152	0,0200	0,0057	0,0064	0,0072	0,0069	0,0086	0,0114	0,0271	0,0307	0,0343
A3	0,0261	0,0302	0,0343	0,0784	0,1110	0,1437	0,0105	0,0152	0,0200	0,0119	0,0152	0,0211	0,0086	0,0114	0,0171	0,0093	0,0129	0,0164
A4	0,0139	0,0180	0,0220	0,2090	0,2416	0,2743	0,0248	0,0295	0,0343	0,0152	0,0211	0,0343	0,0086	0,0114	0,0171	0,0057	0,0093	0,0129
A5	0,0180	0,0220	0,0261	0,0784	0,1110	0,1437	0,0200	0,0248	0,0295	0,0083	0,0098	0,0119	0,0114	0,0171	0,0343	0,0093	0,0129	0,0164

Tablo 6.238: B-RAFSI yönteminde $w_{\zeta 9} = 0,32$ değeri için sıralama

	$\tilde{Q}(A_i)$			Q(A)	Sıralama
A1	0,220	0,307	0,398	0,3079	5
A2	0,247	0,348	0,484	0,3538	4
A3	0,321	0,419	0,539	0,4230	2
A4	0,406	0,503	0,623	0,5070	1
A5	0,287	0,380	0,491	0,3831	3

Tablo 6.239: $w_{\zeta_9} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	B-COPRAS	B-ARAS	B-MAIRCA	B-RAFSI
A1	4	1	5	5
A2	5	4	4	4
A3	2	5	2	2
A4	1	2	1	1
A5	3	3	3	3



Şekil 6.20: $w_{\zeta_9} = 0,32$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi

6.4.16. Ç10 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda değerlendirme (Durum 16)

6.4.16.1.Ç10 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç10 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-COPRAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.11)-(4.19) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.240-6.241’de gösterilmiştir.

Tablo 6.240: B-COPRAS yönteminde $w_{\zeta_{10}} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21
W	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0080	0,0100	0,0071	0,0100	0,0060	0,0100	0,0073	0,0057	0,0064	0,0050	0,0057	0,0036	0,0036	0,0047	0,0337	0,0048	0,0044	0,0122
A2	0,0080	0,0133	0,0057	0,0050	0,0120	0,0120	0,0109	0,0171	0,0048	0,0050	0,0057	0,0073	0,0073	0,0047	0,0505	0,0032	0,0067	0,0139
A3	0,0140	0,0083	0,0100	0,0067	0,0100	0,0080	0,0091	0,0057	0,0080	0,0075	0,0133	0,0127	0,0127	0,0071	0,0505	0,0112	0,0089	0,0052
A4	0,0040	0,0033	0,0086	0,0083	0,0060	0,0040	0,0055	0,0057	0,0112	0,0125	0,0076	0,0073	0,0073	0,0165	0,1011	0,0128	0,0089	0,0035
A5	0,0060	0,0050	0,0086	0,0100	0,0060	0,0060	0,0073	0,0057	0,0096	0,0100	0,0076	0,0091	0,0091	0,0071	0,0842	0,0080	0,0111	0,0052

Tablo 6.241: B-COPRAS yönteminde $w_{\zeta_{10}} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	P_i	R_i	$1/R_i$	Q_i	N_i	SIRA
A1	0,1071	0,0412	24,253	0,181	77,48	4
A2	0,1303	0,0629	15,894	0,179	76,48	5
A3	0,1426	0,0664	15,062	0,189	80,67	3
A4	0,1786	0,0554	18,064	0,234	100,00	1
A5	0,1615	0,0541	18,485	0,218	93,21	2

6.4.16.2.Ç10 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç10 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-ARAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.20)-(4.26) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.242-6.243'te gösterilmiştir.

6.4.16.3.Ç10 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç10 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-MAIRCA yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.27)-(4.36) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.244-6.247'de gösterilmiştir.

6.4.16.4.Ç10 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç10 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-RAFSI yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.37)-(4.46) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.248-6.249'da gösterilmiştir.

$w_{\text{Ç10}} = 0,32$ ağırlık değeri için elde edilen alternatiflerin sıralaması Tablo 6.250'de gösterildiği gibidir. $w_{\text{Ç10}} = 0,32$ ağırlık değeri için en iyi alternatif "A4" alternatifidir, diğer alternatiflerin sıralaması değişmektedir (Şekil 6.21).

Tablo 6.242: B-ARAS yönteminde $w_{\zeta_{10}} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1				T7				E1				E2				E3				E18			
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
indis	13,3333	3,9524	1,9222	0,0108	0,0100	0,0095	0,0083	0,0080	0,0078	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0100	0,0092	0,0088						
A1	4,4444	1,9762	1,1533	0,0077	0,0075	0,0074	0,0055	0,0057	0,0059	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0080	0,0077	0,0075						
A2	4,4444	1,9762	1,1533	0,0108	0,0100	0,0095	0,0041	0,0046	0,0049	0,0033	0,0040	0,0044	1,9600	1,1333	0,7483	0,0100	0,0092	0,0088						
A3	2,2222	1,1293	0,7208	0,0062	0,0063	0,0063	0,0083	0,0080	0,0078	0,0050	0,0053	0,0056	2,4500	1,3600	0,8730	0,0060	0,0062	0,0063						
A4	13,3333	3,9524	1,9222	0,0015	0,0025	0,0032	0,0069	0,0069	0,0068	0,0067	0,0067	0,0067	4,9000	2,2667	1,3095	0,0020	0,0031	0,0038						
A5	6,6667	2,6349	1,4417	0,0031	0,0038	0,0042	0,0069	0,0069	0,0068	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0040	0,0046	0,0050						
	E19				G1				Ç1				Ç3				Ç4				Ç5			
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
indis	4,2333	2,0444	1,2095	20,8000	5,3333	2,4127	0,0092	0,0088	0,0084	16,3333	4,5667	2,1556	0,0109	0,0100	0,0094	0,0104	0,0097	0,0091						
A1	2,8222	1,5333	0,9676	20,8000	5,3333	2,4127	0,0046	0,0050	0,0053	16,3333	4,5667	2,1556	0,0036	0,0043	0,0047	0,0017	0,0028	0,0034						
A2	1,6933	1,0222	0,6912	4,1600	1,7778	1,0340	0,0031	0,0038	0,0042	16,3333	4,5667	2,1556	0,0036	0,0043	0,0047	0,0052	0,0055	0,0057						
A3	2,1167	1,2267	0,8063	20,8000	5,3333	2,4127	0,0062	0,0063	0,0063	8,1667	3,0444	1,6167	0,0109	0,0100	0,0094	0,0104	0,0097	0,0091						
A4	4,2333	2,0444	1,2095	20,8000	5,3333	2,4127	0,0092	0,0088	0,0084	4,0833	1,8267	1,0778	0,0055	0,0057	0,0059	0,0052	0,0055	0,0057						
A5	2,8222	1,5333	0,9676	20,8000	5,3333	2,4127	0,0077	0,0075	0,0074	5,4444	2,2833	1,2933	0,0055	0,0057	0,0059	0,0070	0,0069	0,0069						
	Ç7				Ç9				Ç10				Ç12				Ç20				Ç21			
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,3200	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
indis	0,0104	0,0097	0,0091	0,0133	0,0117	0,0107	0,0842	0,0768	0,0723	12,2381	3,6024	1,7593	13,6667	4,0667	1,9778	0,0112	0,0103	0,0097						
A1	0,0017	0,0028	0,0034	0,0022	0,0033	0,0040	0,0168	0,0256	0,0310	6,1190	2,4016	1,3194	13,6667	4,0667	1,9778	0,0096	0,0090	0,0086						
A2	0,0052	0,0055	0,0057	0,0022	0,0033	0,0040	0,0337	0,0384	0,0413	12,2381	3,6024	1,7593	6,8333	2,7111	1,4833	0,0112	0,0103	0,0097						
A3	0,0104	0,0097	0,0091	0,0044	0,0050	0,0053	0,0337	0,0384	0,0413	2,0397	1,0293	0,6597	4,5556	2,0333	1,1867	0,0032	0,0039	0,0043						
A4	0,0052	0,0055	0,0057	0,0133	0,0117	0,0107	0,0842	0,0768	0,0723	1,7483	0,9006	0,5864	4,5556	2,0333	1,1867	0,0016	0,0026	0,0032						
A5	0,0070	0,0069	0,0069	0,0044	0,0050	0,0053	0,0674	0,0640	0,0619	3,0595	1,4410	0,8796	3,4167	1,6267	0,9889	0,0032	0,0039	0,0043						

Tablo 6.243: B-ARAS yönteminde $w_{\zeta_{10}} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	\tilde{S}_i		S_i		K_i	Sıralama
indis	85,692	26,005	12,909	41,535	1,000	
A1	69,156	22,226	11,385	34,256	0,825	1
A2	47,755	16,889	9,128	24,591	0,592	4
A3	42,455	15,265	8,387	22,036	0,531	5
A4	53,795	18,493	9,837	27,375	0,659	2
A5	47,234	17,242	9,416	24,631	0,593	3

Tablo 6.244: B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta_{10}} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	T1		T7		E1		E2		E3		E18	
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A2	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5	
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A2	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008

Tablo 6.244 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{C10} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	Ç7			Ç9			Ç10			Ç12			Ç20			Ç21				
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,320	0,320	0,320	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040		
A1	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	
A2	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008

Tablo 6.245: B-MAIRCA yönteminde $w_{C10} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi

	T1			T7			E1			E2			E3			E18		
A1	0,1756	0,2341	0,2926	0,2428	0,2914	0,3400	0,1796	0,2245	0,2694	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,2390	0,2988	0,3586
A2	0,1756	0,2341	0,2926	0,3400	0,3885	0,4371	0,1347	0,1796	0,2245	0,1031	0,1547	0,2063	0,3021	0,3625	0,4229	0,2988	0,3586	0,4183
A3	0,3511	0,4096	0,4682	0,1943	0,2428	0,2914	0,2694	0,3143	0,3592	0,1547	0,2063	0,2579	0,2416	0,3021	0,3625	0,1793	0,2390	0,2988
A4	0,0585	0,1170	0,1756	0,0486	0,0971	0,1457	0,2245	0,2694	0,3143	0,2063	0,2579	0,3094	0,1208	0,1812	0,2416	0,0598	0,1195	0,1793
A5	0,1170	0,1756	0,2341	0,0971	0,1457	0,1943	0,2245	0,2694	0,3143	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,1195	0,1793	0,2390
	E19			G1			Ç1			Ç3			Ç4			Ç5		
A1	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,1473	0,1964	0,2454	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,0542	0,1085	0,1627
A2	0,2813	0,3375	0,3938	0,3881	0,4657	0,5433	0,0982	0,1473	0,1964	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,1627	0,2169	0,2712
A3	0,2250	0,2813	0,3375	0,0776	0,1552	0,2328	0,1964	0,2454	0,2945	0,1474	0,2212	0,2949	0,3424	0,3995	0,4566	0,3254	0,3796	0,4339
A4	0,1125	0,1688	0,2250	0,0776	0,1552	0,2328	0,2945	0,3436	0,3927	0,2949	0,3686	0,4423	0,1712	0,2283	0,2854	0,1627	0,2169	0,2712
A5	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,2454	0,2945	0,3436	0,2212	0,2949	0,3686	0,1712	0,2283	0,2854	0,2169	0,2712	0,3254

Tablo 6.245 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta_{10}} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi

	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
A1	0,0542	0,1085	0,1627	0,0652	0,1305	0,1957	0,0621	0,1243	0,1864	0,0929	0,1394	0,1859	0,0674	0,1348	0,2023	0,2945	0,3436	0,3927
A2	0,1627	0,2169	0,2712	0,0652	0,1305	0,1957	0,1243	0,1864	0,2485	0,0465	0,0929	0,1394	0,1348	0,2023	0,2697	0,3436	0,3927	0,4418
A3	0,3254	0,3796	0,4339	0,1305	0,1957	0,2609	0,1243	0,1864	0,2485	0,2788	0,3253	0,3718	0,2023	0,2697	0,3371	0,0982	0,1473	0,1964
A4	0,1627	0,2169	0,2712	0,3914	0,4566	0,5219	0,3107	0,3728	0,4350	0,3253	0,3718	0,4183	0,2023	0,2697	0,3371	0,0491	0,0982	0,1473
A5	0,2169	0,2712	0,3254	0,1305	0,1957	0,2609	0,2485	0,3107	0,3728	0,1859	0,2324	0,2788	0,2697	0,3371	0,4045	0,0982	0,1473	0,1964

Tablo 6.246: B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta_{10}} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
A1	0,0014	0,0019	0,0023	0,0019	0,0023	0,0027	0,0014	0,0018	0,0022	0,0021	0,0025	0,0029	0,0010	0,0014	0,0019	0,0019	0,0024	0,0029
A2	0,0014	0,0019	0,0023	0,0027	0,0031	0,0035	0,0011	0,0014	0,0018	0,0008	0,0012	0,0017	0,0024	0,0029	0,0034	0,0024	0,0029	0,0033
A3	0,0028	0,0033	0,0037	0,0016	0,0019	0,0023	0,0022	0,0025	0,0029	0,0012	0,0017	0,0021	0,0019	0,0024	0,0029	0,0014	0,0019	0,0024
A4	0,0005	0,0009	0,0014	0,0004	0,0008	0,0012	0,0018	0,0022	0,0025	0,0017	0,0021	0,0025	0,0010	0,0014	0,0019	0,0005	0,0010	0,0014
A5	0,0009	0,0014	0,0019	0,0008	0,0012	0,0016	0,0018	0,0022	0,0025	0,0021	0,0025	0,0029	0,0010	0,0014	0,0019	0,0010	0,0014	0,0019
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
A1	0,0014	0,0018	0,0023	0,0006	0,0012	0,0019	0,0012	0,0016	0,0020	0,0006	0,0012	0,0018	0,0009	0,0014	0,0018	0,0004	0,0009	0,0013
A2	0,0023	0,0027	0,0032	0,0031	0,0037	0,0043	0,0008	0,0012	0,0016	0,0006	0,0012	0,0018	0,0009	0,0014	0,0018	0,0013	0,0017	0,0022
A3	0,0018	0,0023	0,0027	0,0006	0,0012	0,0019	0,0016	0,0020	0,0024	0,0012	0,0018	0,0024	0,0027	0,0032	0,0037	0,0026	0,0030	0,0035
A4	0,0009	0,0014	0,0018	0,0006	0,0012	0,0019	0,0024	0,0027	0,0031	0,0024	0,0029	0,0035	0,0014	0,0018	0,0023	0,0013	0,0017	0,0022
A5	0,0014	0,0018	0,0023	0,0006	0,0012	0,0019	0,0020	0,0024	0,0027	0,0018	0,0024	0,0029	0,0014	0,0018	0,0023	0,0017	0,0022	0,0026

Tablo 6.246 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta_{10}} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi

	ζ_7	ζ_9	ζ_{10}	ζ_{12}	ζ_{20}	ζ_{21}																			
A1	0,0004	0,0009	0,0013	0,0005	0,0010	0,0016	0,0040	0,0080	0,0119	0,0007	0,0011	0,0015	0,0005	0,0011	0,0016	0,0024	0,0027	0,0031							
A2	0,0013	0,0017	0,0022	0,0005	0,0010	0,0016	0,0080	0,0119	0,0159	0,0004	0,0007	0,0011	0,0011	0,0016	0,0022	0,0027	0,0031	0,0035							
A3	0,0026	0,0030	0,0035	0,0010	0,0016	0,0021	0,0080	0,0119	0,0159	0,0022	0,0026	0,0030	0,0016	0,0022	0,0027	0,0008	0,0012	0,0016							
A4	0,0013	0,0017	0,0022	0,0031	0,0037	0,0042	0,0199	0,0239	0,0278	0,0026	0,0030	0,0033	0,0016	0,0022	0,0027	0,0004	0,0008	0,0012							
A5	0,0017	0,0022	0,0026	0,0010	0,0016	0,0021	0,0159	0,0199	0,0239	0,0015	0,0019	0,0022	0,0022	0,0027	0,0032	0,0008	0,0012	0,0016							

Tablo 6.247: B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta_{10}} = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21	Q_i	SIRA
A1	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,006	0,006	0,007	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,056	0,007	0,007	0,005	0,1651	5
A2	0,006	0,005	0,007	0,007	0,005	0,005	0,005	0,004	0,007	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,052	0,007	0,006	0,005	0,1548	4
A3	0,005	0,006	0,005	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,006	0,006	0,005	0,005	0,005	0,006	0,052	0,005	0,006	0,007	0,1507	3
A4	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	0,004	0,040	0,005	0,006	0,007	0,1450	1
A5	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,006	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,044	0,006	0,005	0,007	0,1491	2

Tablo 6.248: B-RAFSI yönteminde $w_{\zeta_{10}} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

	T1	T7	E1	E2	E3	E18																
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	
A1	0,0075	0,0089	0,0109	0,0200	0,0236	0,0271	0,0114	0,0171	0,0229	0,0229	0,0286	0,0343	0,0057	0,0069	0,0086	0,0200	0,0248	0,0295	0,0343			
A2	0,0075	0,0089	0,0109	0,0271	0,0307	0,0343	0,0057	0,0114	0,0171	0,0057	0,0114	0,0171	0,0114	0,0171	0,0343	0,0248	0,0295	0,0343				
A3	0,0141	0,0200	0,0343	0,0164	0,0200	0,0236	0,0229	0,0286	0,0343	0,0114	0,0171	0,0229	0,0086	0,0114	0,0171	0,0152	0,0200	0,0248				
A4	0,0057	0,0065	0,0075	0,0057	0,0093	0,0129	0,0171	0,0229	0,0286	0,0171	0,0229	0,0286	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152				
A5	0,0065	0,0075	0,0089	0,0093	0,0129	0,0164	0,0171	0,0229	0,0286	0,0229	0,0286	0,0343	0,0057	0,0069	0,0086	0,0105	0,0152	0,0200				

Tablo 6.248 (devam): B-RAFSI yönteminde $w_{\zeta_{10}} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

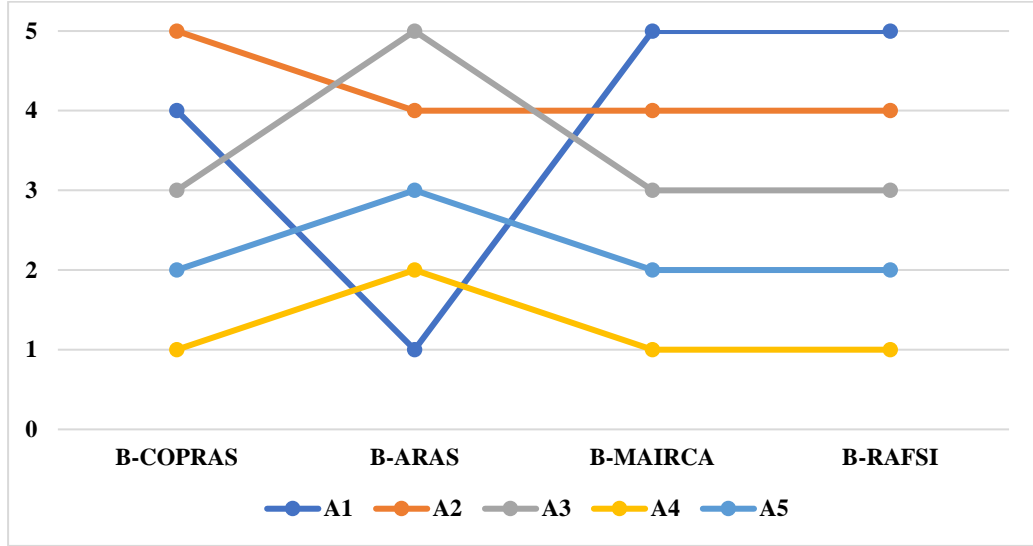
	E19				G1				Ç1				Ç3				Ç4				Ç5							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400				
A1	0,0069	0,0086	0,0114	0,0057	0,0066	0,0079	0,0105	0,0152	0,0200	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152	0,0057	0,0098	0,0139	0,0114	0,0129	0,0187	0,0343	0,0057	0,0105	0,0152	0,0139	0,0180	0,0220
A2	0,0086	0,0114	0,0171	0,0057	0,0066	0,0079	0,0152	0,0200	0,0248	0,0069	0,0086	0,0114	0,0248	0,0295	0,0343	0,0261	0,0302	0,0343	0,0114	0,0171	0,0343	0,0105	0,0152	0,0200	0,0139	0,0180	0,0220	
A3	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0066	0,0079	0,0248	0,0295	0,0343	0,0114	0,0171	0,0343	0,0105	0,0152	0,0200	0,0139	0,0180	0,0220	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0066	0,0079	0,0248	0,0295	0,0343	0,0261
A4	0,0069	0,0086	0,0114	0,0057	0,0066	0,0079	0,0200	0,0248	0,0295	0,0086	0,0114	0,0171	0,0105	0,0152	0,0200	0,0180	0,0220	0,0261	0,0069	0,0086	0,0114	0,0057	0,0066	0,0079	0,0200	0,0248	0,0295	0,0343
A5	0,0069	0,0086	0,0114	0,0057	0,0066	0,0079	0,0200	0,0248	0,0295	0,0086	0,0114	0,0171	0,0105	0,0152	0,0200	0,0180	0,0220	0,0261	0,0069	0,0086	0,0114	0,0057	0,0066	0,0079	0,0200	0,0248	0,0295	0,0343
	Ç7				Ç9				Ç10				Ç12				Ç20				Ç21							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,3200	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400				
A1	0,0057	0,0098	0,0139	0,0057	0,0098	0,0139	0,0457	0,0838	0,1219	0,0064	0,0072	0,0083	0,0057	0,0069	0,0086	0,0236	0,0271	0,0307	0,0139	0,0180	0,0220	0,0057	0,0098	0,0139	0,0838	0,1219	0,1600	0,0057
A2	0,0139	0,0180	0,0220	0,0057	0,0098	0,0139	0,0838	0,1219	0,1600	0,0057	0,0064	0,0072	0,0069	0,0086	0,0114	0,0271	0,0307	0,0343	0,0139	0,0180	0,0220	0,0057	0,0098	0,0139	0,0838	0,1219	0,1600	0,0057
A3	0,0261	0,0302	0,0343	0,0098	0,0139	0,0180	0,0838	0,1219	0,1600	0,0119	0,0152	0,0211	0,0086	0,0114	0,0171	0,0093	0,0129	0,0164	0,0261	0,0302	0,0343	0,0098	0,0139	0,0180	0,0838	0,1219	0,1600	0,0119
A4	0,0139	0,0180	0,0220	0,0261	0,0302	0,0343	0,1981	0,2362	0,2743	0,0152	0,0211	0,0343	0,0086	0,0114	0,0171	0,0057	0,0093	0,0129	0,0139	0,0180	0,0220	0,0261	0,0302	0,0343	0,1981	0,2362	0,2743	0,0152
A5	0,0180	0,0220	0,0261	0,0098	0,0139	0,0180	0,1600	0,1981	0,2362	0,0083	0,0098	0,0119	0,0114	0,0171	0,0343	0,0093	0,0129	0,0164	0,0180	0,0220	0,0261	0,0098	0,0139	0,0180	0,1600	0,1981	0,2362	0,0083

Tablo 6.249: B-RAFSI yönteminde $w_{\zeta_{10}} = 0,32$ değeri için sıralama

	$\tilde{Q}(A_i)$			$Q(A)$	Sıralama
A1	0,220	0,312	0,408	0,3127	5
A2	0,281	0,386	0,527	0,3919	4
A3	0,325	0,429	0,554	0,4325	3
A4	0,397	0,498	0,623	0,5022	1
A5	0,358	0,456	0,572	0,4593	2

Tablo 6.250: $w_{C10} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	B-COPRAS	B-ARAS	B-MAIRCA	B-RAFSI
A1	4	1	5	5
A2	5	4	4	4
A3	3	5	3	3
A4	1	2	1	1
A5	2	3	2	2



Şekil 6.21: $w_{C10} = 0,32$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi

6.4.17. Ç12 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda değerlendirme (Durum 17)

6.4.17.1.Ç12 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç12 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-COPRAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.11)-(4.19) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.251-6.254'te gösterilmiştir.

Tablo 6.251: B-COPRAS yönteminde $w_{\zeta_{12}} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21
W	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,0400	0,0400
A1	0,0080	0,0100	0,0071	0,0100	0,0060	0,0100	0,0073	0,0057	0,0064	0,0050	0,0057	0,0036	0,0036	0,0047	0,0042	0,0384	0,0044	0,0122
A2	0,0080	0,0133	0,0057	0,0050	0,0120	0,0120	0,0109	0,0171	0,0048	0,0050	0,0057	0,0073	0,0073	0,0047	0,0063	0,0256	0,0067	0,0139
A3	0,0140	0,0083	0,0100	0,0067	0,0100	0,0080	0,0091	0,0057	0,0080	0,0075	0,0133	0,0127	0,0127	0,0071	0,0063	0,0896	0,0089	0,0052
A4	0,0040	0,0033	0,0086	0,0083	0,0060	0,0040	0,0055	0,0057	0,0112	0,0125	0,0076	0,0073	0,0073	0,0165	0,0126	0,1024	0,0089	0,0035
A5	0,0060	0,0050	0,0086	0,0100	0,0060	0,0060	0,0073	0,0057	0,0096	0,0100	0,0076	0,0091	0,0091	0,0071	0,0105	0,0640	0,0111	0,0052

Tablo 6.252: B-COPRAS yönteminde $w_{\zeta_{12}} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	P_i	R_i	$1/R_i$	Q_i	N_i	SIRA
A1	0,0776	0,0748	13,363	0,234	100,00	1
A2	0,0860	0,0853	11,721	0,223	95,40	2
A3	0,0984	0,1448	6,906	0,179	76,62	4
A4	0,0902	0,1450	6,899	0,171	73,07	5
A5	0,0878	0,1101	9,083	0,194	82,96	3

6.4.17.2.Ç12 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç12 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-ARAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.20)-(4.26) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.253-6.254'te gösterilmiştir.

6.4.17.3.Ç12 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç12 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-MAIRCA yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.27)-(4.36) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.255-6.258'de gösterilmiştir.

6.4.17.4.Ç12 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç12 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-RAFSI yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.37)-(4.46) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.259-6.260'ta gösterilmiştir.

$w_{\text{Ç12}} = 0,32$ ağırlık değeri için elde edilen alternatiflerin sıralaması Tablo 6.261'de gösterildiği gibidir. $w_{\text{Ç12}} = 0,32$ ağırlık değeri için alternatiflerin sıralaması değişmektedir (Şekil 6.22).

Tablo 6.253: B-ARAS yönteminde $w_{\zeta_{12}} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400						
indis	13,3333	3,9524	1,9222	0,0108	0,0100	0,0095	0,0083	0,0080	0,0078	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0100	0,0092	0,0088
A1	4,4444	1,9762	1,1533	0,0077	0,0075	0,0074	0,0055	0,0057	0,0059	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0080	0,0077	0,0075
A2	4,4444	1,9762	1,1533	0,0108	0,0100	0,0095	0,0041	0,0046	0,0049	0,0033	0,0040	0,0044	1,9600	1,1333	0,7483	0,0100	0,0092	0,0088
A3	2,2222	1,1293	0,7208	0,0062	0,0063	0,0063	0,0083	0,0080	0,0078	0,0050	0,0053	0,0056	2,4500	1,3600	0,8730	0,0060	0,0062	0,0063
A4	13,3333	3,9524	1,9222	0,0015	0,0025	0,0032	0,0069	0,0069	0,0068	0,0067	0,0067	0,0067	4,9000	2,2667	1,3095	0,0020	0,0031	0,0038
A5	6,6667	2,6349	1,4417	0,0031	0,0038	0,0042	0,0069	0,0069	0,0068	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0040	0,0046	0,0050
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400						
indis	4,2333	2,0444	1,2095	20,8000	5,3333	2,4127	0,0092	0,0088	0,0084	16,3333	4,5667	2,1556	0,0109	0,0100	0,0094	0,0104	0,0097	0,0091
A1	2,8222	1,5333	0,9676	20,8000	5,3333	2,4127	0,0046	0,0050	0,0053	16,3333	4,5667	2,1556	0,0036	0,0043	0,0047	0,0017	0,0028	0,0034
A2	1,6933	1,0222	0,6912	4,1600	1,7778	1,0340	0,0031	0,0038	0,0042	16,3333	4,5667	2,1556	0,0036	0,0043	0,0047	0,0052	0,0055	0,0057
A3	2,1167	1,2267	0,8063	20,8000	5,3333	2,4127	0,0062	0,0063	0,0063	8,1667	3,0444	1,6167	0,0109	0,0100	0,0094	0,0104	0,0097	0,0091
A4	4,2333	2,0444	1,2095	20,8000	5,3333	2,4127	0,0092	0,0088	0,0084	4,0833	1,8267	1,0778	0,0055	0,0057	0,0059	0,0052	0,0055	0,0057
A5	2,8222	1,5333	0,9676	20,8000	5,3333	2,4127	0,0077	0,0075	0,0074	5,4444	2,2833	1,2933	0,0055	0,0057	0,0059	0,0070	0,0069	0,0069
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,3200	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
indis	0,0104	0,0097	0,0091	0,0133	0,0117	0,0107	0,0105	0,0096	0,0090	97,9048	28,8190	14,0741	13,6667	4,0667	1,9778	0,0112	0,0103	0,0097
A1	0,0017	0,0028	0,0034	0,0022	0,0033	0,0040	0,0021	0,0032	0,0039	48,9524	19,2127	10,5556	13,6667	4,0667	1,9778	0,0096	0,0090	0,0086
A2	0,0052	0,0055	0,0057	0,0022	0,0033	0,0040	0,0042	0,0048	0,0052	97,9048	28,8190	14,0741	6,8333	2,7111	1,4833	0,0112	0,0103	0,0097
A3	0,0104	0,0097	0,0091	0,0044	0,0050	0,0053	0,0042	0,0048	0,0052	16,3175	8,2340	5,2778	4,5556	2,0333	1,1867	0,0032	0,0039	0,0043
A4	0,0052	0,0055	0,0057	0,0133	0,0117	0,0107	0,0105	0,0096	0,0090	13,9864	7,2048	4,6914	4,5556	2,0333	1,1867	0,0016	0,0026	0,0032
A5	0,0070	0,0069	0,0069	0,0044	0,0050	0,0053	0,0084	0,0080	0,0077	24,4762	11,5276	7,0370	3,4167	1,6267	0,9889	0,0032	0,0039	0,0043

Tablo 6.254: B-ARAS yönteminde $w_{ç12} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	\tilde{S}_i		S_i	K_i	Sıralama	
indis	171,285	51,154	25,161	82,533	1,000	
A1	111,974	39,015	20,594	57,194	0,693	2
A2	133,392	42,072	21,407	65,623	0,795	1
A3	56,704	22,436	12,969	30,703	0,372	5
A4	65,960	24,730	13,879	34,856	0,422	4
A5	68,592	27,273	15,519	37,128	0,450	3

Tablo 6.255: B-MAIRCA yönteminde $w_{ç12} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	T1		T7		E1		E2		E3		E18	
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A2	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5	
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A2	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008

Tablo 6.255 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta 12} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21						
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,320	0,320	0,320	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A2	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008

Tablo 6.256: B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta 12} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
A1	0,1756	0,2341	0,2926	0,2428	0,2914	0,3400	0,1796	0,2245	0,2694	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,2390	0,2988	0,3586
A2	0,1756	0,2341	0,2926	0,3400	0,3885	0,4371	0,1347	0,1796	0,2245	0,1031	0,1547	0,2063	0,3021	0,3625	0,4229	0,2988	0,3586	0,4183
A3	0,3511	0,4096	0,4682	0,1943	0,2428	0,2914	0,2694	0,3143	0,3592	0,1547	0,2063	0,2579	0,2416	0,3021	0,3625	0,1793	0,2390	0,2988
A4	0,0585	0,1170	0,1756	0,0486	0,0971	0,1457	0,2245	0,2694	0,3143	0,2063	0,2579	0,3094	0,1208	0,1812	0,2416	0,0598	0,1195	0,1793
A5	0,1170	0,1756	0,2341	0,0971	0,1457	0,1943	0,2245	0,2694	0,3143	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,1195	0,1793	0,2390
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
A1	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,1473	0,1964	0,2454	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,0542	0,1085	0,1627
A2	0,2813	0,3375	0,3938	0,3881	0,4657	0,5433	0,0982	0,1473	0,1964	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,1627	0,2169	0,2712
A3	0,2250	0,2813	0,3375	0,0776	0,1552	0,2328	0,1964	0,2454	0,2945	0,1474	0,2212	0,2949	0,3424	0,3995	0,4566	0,3254	0,3796	0,4339
A4	0,1125	0,1688	0,2250	0,0776	0,1552	0,2328	0,2945	0,3436	0,3927	0,2949	0,3686	0,4423	0,1712	0,2283	0,2854	0,1627	0,2169	0,2712
A5	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,2454	0,2945	0,3436	0,2212	0,2949	0,3686	0,1712	0,2283	0,2854	0,2169	0,2712	0,3254

Tablo 6.256 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta 12} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi

	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
A1	0,0542	0,1085	0,1627	0,0652	0,1305	0,1957	0,0621	0,1243	0,1864	0,0929	0,1394	0,1859	0,0674	0,1348	0,2023	0,2945	0,3436	0,3927
A2	0,1627	0,2169	0,2712	0,0652	0,1305	0,1957	0,1243	0,1864	0,2485	0,0465	0,0929	0,1394	0,1348	0,2023	0,2697	0,3436	0,3927	0,4418
A3	0,3254	0,3796	0,4339	0,1305	0,1957	0,2609	0,1243	0,1864	0,2485	0,2788	0,3253	0,3718	0,2023	0,2697	0,3371	0,0982	0,1473	0,1964
A4	0,1627	0,2169	0,2712	0,3914	0,4566	0,5219	0,3107	0,3728	0,4350	0,3253	0,3718	0,4183	0,2023	0,2697	0,3371	0,0491	0,0982	0,1473
A5	0,2169	0,2712	0,3254	0,1305	0,1957	0,2609	0,2485	0,3107	0,3728	0,1859	0,2324	0,2788	0,2697	0,3371	0,4045	0,0982	0,1473	0,1964

Tablo 6.257: B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta 12} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
A1	0,0014	0,0019	0,0023	0,0019	0,0023	0,0027	0,0014	0,0018	0,0022	0,0021	0,0025	0,0029	0,0010	0,0014	0,0019	0,0019	0,0024	0,0029
A2	0,0014	0,0019	0,0023	0,0027	0,0031	0,0035	0,0011	0,0014	0,0018	0,0008	0,0012	0,0017	0,0024	0,0029	0,0034	0,0024	0,0029	0,0033
A3	0,0028	0,0033	0,0037	0,0016	0,0019	0,0023	0,0022	0,0025	0,0029	0,0012	0,0017	0,0021	0,0019	0,0024	0,0029	0,0014	0,0019	0,0024
A4	0,0005	0,0009	0,0014	0,0004	0,0008	0,0012	0,0018	0,0022	0,0025	0,0017	0,0021	0,0025	0,0010	0,0014	0,0019	0,0005	0,0010	0,0014
A5	0,0009	0,0014	0,0019	0,0008	0,0012	0,0016	0,0018	0,0022	0,0025	0,0021	0,0025	0,0029	0,0010	0,0014	0,0019	0,0010	0,0014	0,0019
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
A1	0,0014	0,0018	0,0023	0,0006	0,0012	0,0019	0,0012	0,0016	0,0020	0,0006	0,0012	0,0018	0,0009	0,0014	0,0018	0,0004	0,0009	0,0013
A2	0,0023	0,0027	0,0032	0,0031	0,0037	0,0043	0,0008	0,0012	0,0016	0,0006	0,0012	0,0018	0,0009	0,0014	0,0018	0,0013	0,0017	0,0022
A3	0,0018	0,0023	0,0027	0,0006	0,0012	0,0019	0,0016	0,0020	0,0024	0,0012	0,0018	0,0024	0,0027	0,0032	0,0037	0,0026	0,0030	0,0035
A4	0,0009	0,0014	0,0018	0,0006	0,0012	0,0019	0,0024	0,0027	0,0031	0,0024	0,0029	0,0035	0,0014	0,0018	0,0023	0,0013	0,0017	0,0022
A5	0,0014	0,0018	0,0023	0,0006	0,0012	0,0019	0,0020	0,0024	0,0027	0,0018	0,0024	0,0029	0,0014	0,0018	0,0023	0,0017	0,0022	0,0026

Tablo 6.257 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta_{12}} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi

	ζ_7		ζ_9		ζ_{10}		ζ_{12}		ζ_{20}		ζ_{21}							
A1	0,0004	0,0009	0,0013	0,0005	0,0010	0,0016	0,0005	0,0010	0,0015	0,0059	0,0089	0,0119	0,0005	0,0011	0,0016	0,0024	0,0027	0,0031
A2	0,0013	0,0017	0,0022	0,0005	0,0010	0,0016	0,0010	0,0015	0,0020	0,0030	0,0059	0,0089	0,0011	0,0016	0,0022	0,0027	0,0031	0,0035
A3	0,0026	0,0030	0,0035	0,0010	0,0016	0,0021	0,0010	0,0015	0,0020	0,0178	0,0208	0,0238	0,0016	0,0022	0,0027	0,0008	0,0012	0,0016
A4	0,0013	0,0017	0,0022	0,0031	0,0037	0,0042	0,0025	0,0030	0,0035	0,0208	0,0238	0,0268	0,0016	0,0022	0,0027	0,0004	0,0008	0,0012
A5	0,0017	0,0022	0,0026	0,0010	0,0016	0,0021	0,0020	0,0025	0,0030	0,0119	0,0149	0,0178	0,0022	0,0027	0,0032	0,0008	0,0012	0,0016

Tablo 6.258: B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta_{12}} = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	ζ_1	ζ_3	ζ_4	ζ_5	ζ_7	ζ_9	ζ_{10}	ζ_{12}	ζ_{20}	ζ_{21}	Q_i	SIRA
A1	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,006	0,006	0,007	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,055	0,007	0,005	0,1642	5
A2	0,006	0,005	0,007	0,007	0,005	0,005	0,005	0,004	0,007	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,058	0,006	0,005	0,1600	4
A3	0,005	0,006	0,005	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,006	0,006	0,005	0,005	0,005	0,006	0,007	0,043	0,006	0,007	0,1429	1
A4	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	0,004	0,005	0,040	0,006	0,007	0,1450	2
A5	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,006	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,049	0,005	0,007	0,1535	3

Tablo 6.259: B-RAFSI yönteminde $w_{\zeta_{12}} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
w	0,0400	0,0400	0,0143	0,0028	0,0070	0,0168	0,0012	0,0042	0,0139	0,0022	0,0064	0,0171	0,0085	0,0160	0,0270	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0075	0,0089	0,0039	0,0014	0,0041	0,0114	0,0003	0,0018	0,0079	0,0013	0,0046	0,0147	0,0012	0,0027	0,0058	0,0200	0,0248	0,0295
A2	0,0075	0,0089	0,0039	0,0019	0,0054	0,0144	0,0002	0,0012	0,0059	0,0003	0,0018	0,0073	0,0024	0,0068	0,0231	0,0248	0,0295	0,0343
A3	0,0141	0,0200	0,0123	0,0011	0,0035	0,0099	0,0007	0,0030	0,0119	0,0006	0,0028	0,0098	0,0018	0,0046	0,0116	0,0152	0,0200	0,0248
A4	0,0057	0,0065	0,0027	0,0004	0,0016	0,0054	0,0005	0,0024	0,0099	0,0009	0,0037	0,0122	0,0012	0,0027	0,0058	0,0057	0,0105	0,0152
A5	0,0065	0,0075	0,0032	0,0006	0,0022	0,0069	0,0005	0,0024	0,0099	0,0013	0,0046	0,0147	0,0012	0,0027	0,0058	0,0105	0,0152	0,0200

Tablo 6.259 (devam): B-RAFSI yönteminde $w_{\zeta 12} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

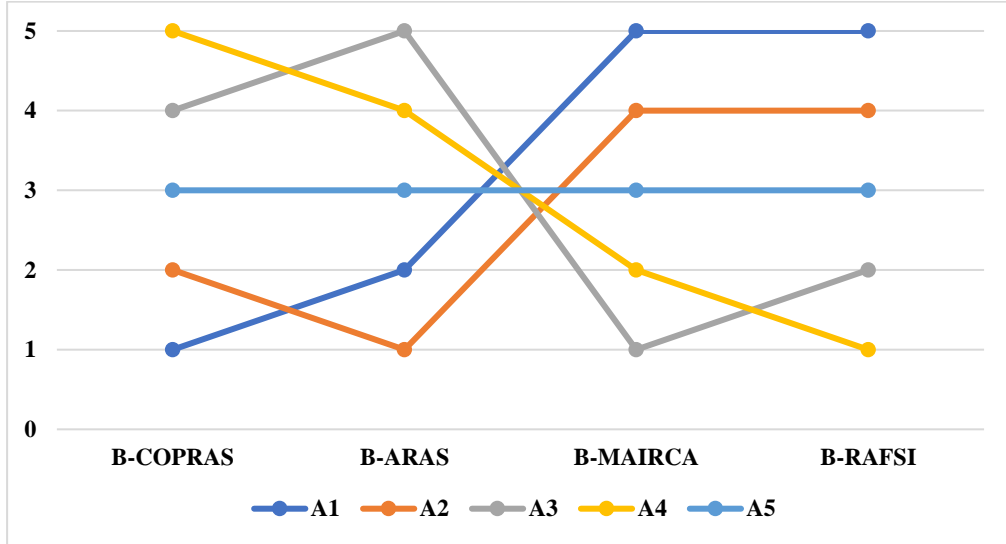
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400						
A1	0,0069	0,0086	0,0114	0,0057	0,0066	0,0079	0,0105	0,0152	0,0200	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152	0,0057	0,0098	0,0139
A2	0,0114	0,0171	0,0343	0,0129	0,0187	0,0343	0,0057	0,0105	0,0152	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152	0,0139	0,0180	0,0220
A3	0,0086	0,0114	0,0171	0,0057	0,0066	0,0079	0,0152	0,0200	0,0248	0,0069	0,0086	0,0114	0,0248	0,0295	0,0343	0,0261	0,0302	0,0343
A4	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0066	0,0079	0,0248	0,0295	0,0343	0,0114	0,0171	0,0343	0,0105	0,0152	0,0200	0,0139	0,0180	0,0220
A5	0,0069	0,0086	0,0114	0,0057	0,0066	0,0079	0,0200	0,0248	0,0295	0,0086	0,0114	0,0171	0,0105	0,0152	0,0200	0,0180	0,0220	0,0261
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,3200	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0057	0,0098	0,0139	0,0057	0,0098	0,0139	0,0057	0,0105	0,0152	0,0510	0,0577	0,0665	0,0057	0,0069	0,0086	0,0236	0,0271	0,0307
A2	0,0139	0,0180	0,0220	0,0057	0,0098	0,0139	0,0105	0,0152	0,0200	0,0457	0,0510	0,0577	0,0069	0,0086	0,0114	0,0271	0,0307	0,0343
A3	0,0261	0,0302	0,0343	0,0098	0,0139	0,0180	0,0105	0,0152	0,0200	0,0954	0,1219	0,1688	0,0086	0,0114	0,0171	0,0093	0,0129	0,0164
A4	0,0139	0,0180	0,0220	0,0261	0,0302	0,0343	0,0248	0,0295	0,0343	0,1219	0,1688	0,2743	0,0086	0,0114	0,0171	0,0057	0,0093	0,0129
A5	0,0180	0,0220	0,0261	0,0098	0,0139	0,0180	0,0200	0,0248	0,0295	0,0665	0,0784	0,0954	0,0114	0,0171	0,0343	0,0093	0,0129	0,0164

Tablo 6.260: B-RAFSI yönteminde $w_{\zeta 12} = 0,32$ değeri için sıralama

	$\tilde{Q}(A_i)$		Q(A)	Sıralama
A1	0,169	0,226	0,299	5
A2	0,202	0,269	0,378	4
A3	0,281	0,366	0,485	2
A4	0,287	0,388	0,573	1
A5	0,225	0,292	0,392	3

Tablo 6.261: $w_{\zeta_{12}} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	B-COPRAS	B-ARAS	B-MAIRCA	B-RAFSI
A1	1	2	5	5
A2	2	1	4	4
A3	4	5	1	2
A4	5	4	2	1
A5	3	3	3	3



Şekil 6.22: $w_{\zeta_{12}} = 0,32$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi

6.4.18. Ç20 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda değerlendirme (Durum 18)

6.4.18.1.Ç20 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç20 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-COPRAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.11)-(4.19) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.262-6.263'te gösterilmiştir.

Tablo 6.262: B-COPRAS yönteminde $w_{\zeta_{20}} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21
W	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,0400
A1	0,0080	0,0100	0,0071	0,0100	0,0060	0,0100	0,0073	0,0057	0,0064	0,0050	0,0057	0,0036	0,0036	0,0047	0,0042	0,0048	0,0356	0,0122
A2	0,0080	0,0133	0,0057	0,0050	0,0120	0,0120	0,0109	0,0171	0,0048	0,0050	0,0057	0,0073	0,0073	0,0047	0,0063	0,0032	0,0533	0,0139
A3	0,0140	0,0083	0,0100	0,0067	0,0100	0,0080	0,0091	0,0057	0,0080	0,0075	0,0133	0,0127	0,0127	0,0071	0,0063	0,0112	0,0711	0,0052
A4	0,0040	0,0033	0,0086	0,0083	0,0060	0,0040	0,0055	0,0057	0,0112	0,0125	0,0076	0,0073	0,0073	0,0165	0,0126	0,0128	0,0711	0,0035
A5	0,0060	0,0050	0,0086	0,0100	0,0060	0,0060	0,0073	0,0057	0,0096	0,0100	0,0076	0,0091	0,0091	0,0071	0,0105	0,0080	0,0889	0,0052

Tablo 6.263: B-COPRAS yönteminde $w_{\zeta_{20}} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	P_i	R_i	$1/R_i$	Q_i	N_i	SIRA
A1	0,0776	0,0723	13,823	0,243	100,00	1
A2	0,0860	0,1096	9,125	0,195	80,34	2
A3	0,0984	0,1286	7,775	0,191	78,77	4
A4	0,0902	0,1176	8,505	0,192	78,99	3
A5	0,0878	0,1319	7,583	0,178	73,46	5

6.4.18.2.Ç20 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç20 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-ARAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.20)-(4.26) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.264-6.265'te gösterilmiştir.

6.4.18.3.Ç20 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç20 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-MAIRCA yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.27)-(4.36) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.266-6.269'da gösterilmiştir.

6.4.18.4.Ç20 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç20 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-RAFSI yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.37)-(4.46) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.270-6.271'de gösterilmiştir.

$w_{\text{Ç20}} = 0,32$ ağırlık değeri için elde edilen alternatiflerin sıralaması Tablo 6.272'de gösterildiği gibidir. $w_{\text{Ç20}} = 0,32$ ağırlık değeri için en iyi alternatif "A1" alternatifidir, diğer alternatiflerin sıralaması değişmektedir (Şekil 6.23).

Tablo 6.264: B-ARAS yönteminde $w_{\zeta_{20}} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400						
indis	13,3333	3,9524	1,9222	0,0108	0,0100	0,0095	0,0083	0,0080	0,0078	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0100	0,0092	0,0088
A1	4,4444	1,9762	1,1533	0,0077	0,0075	0,0074	0,0055	0,0057	0,0059	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0080	0,0077	0,0075
A2	4,4444	1,9762	1,1533	0,0108	0,0100	0,0095	0,0041	0,0046	0,0049	0,0033	0,0040	0,0044	1,9600	1,1333	0,7483	0,0100	0,0092	0,0088
A3	2,2222	1,1293	0,7208	0,0062	0,0063	0,0063	0,0083	0,0080	0,0078	0,0050	0,0053	0,0056	2,4500	1,3600	0,8730	0,0060	0,0062	0,0063
A4	13,3333	3,9524	1,9222	0,0015	0,0025	0,0032	0,0069	0,0069	0,0068	0,0067	0,0067	0,0067	4,9000	2,2667	1,3095	0,0020	0,0031	0,0038
A5	6,6667	2,6349	1,4417	0,0031	0,0038	0,0042	0,0069	0,0069	0,0068	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0040	0,0046	0,0050
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400						
indis	4,2333	2,0444	1,2095	20,8000	5,3333	2,4127	0,0092	0,0088	0,0084	16,3333	4,5667	2,1556	0,0109	0,0100	0,0094	0,0104	0,0097	0,0091
A1	2,8222	1,5333	0,9676	20,8000	5,3333	2,4127	0,0046	0,0050	0,0053	16,3333	4,5667	2,1556	0,0036	0,0043	0,0047	0,0017	0,0028	0,0034
A2	1,6933	1,0222	0,6912	4,1600	1,7778	1,0340	0,0031	0,0038	0,0042	16,3333	4,5667	2,1556	0,0036	0,0043	0,0047	0,0052	0,0055	0,0057
A3	2,1167	1,2267	0,8063	20,8000	5,3333	2,4127	0,0062	0,0063	0,0063	8,1667	3,0444	1,6167	0,0109	0,0100	0,0094	0,0104	0,0097	0,0091
A4	4,2333	2,0444	1,2095	20,8000	5,3333	2,4127	0,0092	0,0088	0,0084	4,0833	1,8267	1,0778	0,0055	0,0057	0,0059	0,0052	0,0055	0,0057
A5	2,8222	1,5333	0,9676	20,8000	5,3333	2,4127	0,0077	0,0075	0,0074	5,4444	2,2833	1,2933	0,0055	0,0057	0,0059	0,0070	0,0069	0,0069
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,3200	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400			
indis	0,0104	0,0097	0,0091	0,0133	0,0117	0,0107	0,0105	0,0096	0,0090	12,2381	3,6024	1,7593	109,3333	32,5333	15,8222	0,0112	0,0103	0,0097
A1	0,0017	0,0028	0,0034	0,0022	0,0033	0,0040	0,0021	0,0032	0,0039	6,1190	2,4016	1,3194	109,3333	32,5333	15,8222	0,0096	0,0090	0,0086
A2	0,0052	0,0055	0,0057	0,0022	0,0033	0,0040	0,0042	0,0048	0,0052	12,2381	3,6024	1,7593	54,6667	21,6889	11,8667	0,0112	0,0103	0,0097
A3	0,0104	0,0097	0,0091	0,0044	0,0050	0,0053	0,0042	0,0048	0,0052	2,0397	1,0293	0,6597	36,4444	16,2667	9,4933	0,0032	0,0039	0,0043
A4	0,0052	0,0055	0,0057	0,0133	0,0117	0,0107	0,0105	0,0096	0,0090	1,7483	0,9006	0,5864	36,4444	16,2667	9,4933	0,0016	0,0026	0,0032
A5	0,0070	0,0069	0,0069	0,0044	0,0050	0,0053	0,0084	0,0080	0,0077	3,0595	1,4410	0,8796	27,3333	13,0133	7,9111	0,0032	0,0039	0,0043

Tablo 6.265: B-ARAS yönteminde $w_{\zeta 20} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	\tilde{S}_i			S_i	K_i	Sıralama
indis	181,285	54,404	26,690	87,460	1,000	
A1	164,808	50,670	25,202	80,227	0,917	1
A2	95,559	35,833	19,475	50,289	0,575	2
A3	74,315	29,465	16,657	40,146	0,459	4
A4	85,610	32,659	18,081	45,450	0,520	3
A5	71,092	28,573	16,284	38,649	0,442	5

Tablo 6.266: B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta 20} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	T1				T7				E1				E2				E3				E18			
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A2	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
	E19				G1				Ç1				Ç3				Ç4				Ç5			
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A2	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	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	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008

Tablo 266 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta 20} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	Ç7			Ç9			Ç10			Ç12			Ç20			Ç21		
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,320	0,320	0,320	0,040	0,040	0,040
A1	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008
A2	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008
A3	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008
A4	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008
A5	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,064	0,064	0,064	0,008	0,008	0,008

Tablo 6.267: B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta 20} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi

	T1			T7			E1			E2			E3			E18		
A1	0,1756	0,2341	0,2926	0,2428	0,2914	0,3400	0,1796	0,2245	0,2694	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,2390	0,2988	0,3586
A2	0,1756	0,2341	0,2926	0,3400	0,3885	0,4371	0,1347	0,1796	0,2245	0,1031	0,1547	0,2063	0,3021	0,3625	0,4229	0,2988	0,3586	0,4183
A3	0,3511	0,4096	0,4682	0,1943	0,2428	0,2914	0,2694	0,3143	0,3592	0,1547	0,2063	0,2579	0,2416	0,3021	0,3625	0,1793	0,2390	0,2988
A4	0,0585	0,1170	0,1756	0,0486	0,0971	0,1457	0,2245	0,2694	0,3143	0,2063	0,2579	0,3094	0,1208	0,1812	0,2416	0,0598	0,1195	0,1793
A5	0,1170	0,1756	0,2341	0,0971	0,1457	0,1943	0,2245	0,2694	0,3143	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,1195	0,1793	0,2390
	E19			G1			Ç1			Ç3			Ç4			Ç5		
A1	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,1473	0,1964	0,2454	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,0542	0,1085	0,1627
A2	0,2813	0,3375	0,3938	0,3881	0,4657	0,5433	0,0982	0,1473	0,1964	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,1627	0,2169	0,2712
A3	0,2250	0,2813	0,3375	0,0776	0,1552	0,2328	0,1964	0,2454	0,2945	0,1474	0,2212	0,2949	0,3424	0,3995	0,4566	0,3254	0,3796	0,4339
A4	0,1125	0,1688	0,2250	0,0776	0,1552	0,2328	0,2945	0,3436	0,3927	0,2949	0,3686	0,4423	0,1712	0,2283	0,2854	0,1627	0,2169	0,2712
A5	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,2454	0,2945	0,3436	0,2212	0,2949	0,3686	0,1712	0,2283	0,2854	0,2169	0,2712	0,3254

Tablo 6.267 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta_{20}} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi

	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
A1	0,0542	0,1085	0,1627	0,0652	0,1305	0,1957	0,0621	0,1243	0,1864	0,0929	0,1394	0,1859	0,0674	0,1348	0,2023	0,2945	0,3436	0,3927
A2	0,1627	0,2169	0,2712	0,0652	0,1305	0,1957	0,1243	0,1864	0,2485	0,0465	0,0929	0,1394	0,1348	0,2023	0,2697	0,3436	0,3927	0,4418
A3	0,3254	0,3796	0,4339	0,1305	0,1957	0,2609	0,1243	0,1864	0,2485	0,2788	0,3253	0,3718	0,2023	0,2697	0,3371	0,0982	0,1473	0,1964
A4	0,1627	0,2169	0,2712	0,3914	0,4566	0,5219	0,3107	0,3728	0,4350	0,3253	0,3718	0,4183	0,2023	0,2697	0,3371	0,0491	0,0982	0,1473
A5	0,2169	0,2712	0,3254	0,1305	0,1957	0,2609	0,2485	0,3107	0,3728	0,1859	0,2324	0,2788	0,2697	0,3371	0,4045	0,0982	0,1473	0,1964

Tablo 6.268: B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta_{20}} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
A1	0,0014	0,0019	0,0023	0,0019	0,0023	0,0027	0,0014	0,0018	0,0022	0,0021	0,0025	0,0029	0,0010	0,0014	0,0019	0,0019	0,0024	0,0029
A2	0,0014	0,0019	0,0023	0,0027	0,0031	0,0035	0,0011	0,0014	0,0018	0,0008	0,0012	0,0017	0,0024	0,0029	0,0034	0,0024	0,0029	0,0033
A3	0,0028	0,0033	0,0037	0,0016	0,0019	0,0023	0,0022	0,0025	0,0029	0,0012	0,0017	0,0021	0,0019	0,0024	0,0029	0,0014	0,0019	0,0024
A4	0,0005	0,0009	0,0014	0,0004	0,0008	0,0012	0,0018	0,0022	0,0025	0,0017	0,0021	0,0025	0,0010	0,0014	0,0019	0,0005	0,0010	0,0014
A5	0,0009	0,0014	0,0019	0,0008	0,0012	0,0016	0,0018	0,0022	0,0025	0,0021	0,0025	0,0029	0,0010	0,0014	0,0019	0,0010	0,0014	0,0019
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
A1	0,0014	0,0018	0,0023	0,0006	0,0012	0,0019	0,0012	0,0016	0,0020	0,0006	0,0012	0,0018	0,0009	0,0014	0,0018	0,0004	0,0009	0,0013
A2	0,0023	0,0027	0,0032	0,0031	0,0037	0,0043	0,0008	0,0012	0,0016	0,0006	0,0012	0,0018	0,0009	0,0014	0,0018	0,0013	0,0017	0,0022
A3	0,0018	0,0023	0,0027	0,0006	0,0012	0,0019	0,0016	0,0020	0,0024	0,0012	0,0018	0,0024	0,0027	0,0032	0,0037	0,0026	0,0030	0,0035
A4	0,0009	0,0014	0,0018	0,0006	0,0012	0,0019	0,0024	0,0027	0,0031	0,0024	0,0029	0,0035	0,0014	0,0018	0,0023	0,0013	0,0017	0,0022
A5	0,0014	0,0018	0,0023	0,0006	0,0012	0,0019	0,0020	0,0024	0,0027	0,0018	0,0024	0,0029	0,0014	0,0018	0,0023	0,0017	0,0022	0,0026

Tablo 6.268 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta_{20}} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi

	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
A1	0,0004	0,0009	0,0013	0,0005	0,0010	0,0016	0,0005	0,0010	0,0015	0,0007	0,0011	0,0015	0,0043	0,0086	0,0129	0,0024	0,0027	0,0031
A2	0,0013	0,0017	0,0022	0,0005	0,0010	0,0016	0,0010	0,0015	0,0020	0,0004	0,0007	0,0011	0,0086	0,0129	0,0173	0,0027	0,0031	0,0035
A3	0,0026	0,0030	0,0035	0,0010	0,0016	0,0021	0,0010	0,0015	0,0020	0,0022	0,0026	0,0030	0,0129	0,0173	0,0216	0,0008	0,0012	0,0016
A4	0,0013	0,0017	0,0022	0,0031	0,0037	0,0042	0,0025	0,0030	0,0035	0,0026	0,0030	0,0033	0,0129	0,0173	0,0216	0,0004	0,0008	0,0012
A5	0,0017	0,0022	0,0026	0,0010	0,0016	0,0021	0,0020	0,0025	0,0030	0,0015	0,0019	0,0022	0,0173	0,0216	0,0259	0,0008	0,0012	0,0016

Tablo 6.269: B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta_{20}} = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21	Q _i	SIRA
A1	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,006	0,006	0,007	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,055	0,005	0,1646	5
A2	0,006	0,005	0,007	0,007	0,005	0,005	0,005	0,004	0,007	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,051	0,005	0,1539	4
A3	0,005	0,006	0,005	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,006	0,006	0,005	0,005	0,005	0,006	0,007	0,005	0,047	0,007	0,1460	1
A4	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	0,004	0,005	0,005	0,047	0,007	0,1508	3
A5	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,006	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,043	0,007	0,1477	2

Tablo 6.270: B-RAFSI yönteminde $w_{\zeta_{20}} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400						
A1	0,0075	0,0089	0,0109	0,0200	0,0236	0,0271	0,0114	0,0171	0,0229	0,0229	0,0286	0,0343	0,0057	0,0069	0,0086	0,0200	0,0248	0,0295
A2	0,0075	0,0089	0,0109	0,0271	0,0307	0,0343	0,0057	0,0114	0,0171	0,0057	0,0114	0,0171	0,0114	0,0171	0,0343	0,0248	0,0295	0,0343
A3	0,0141	0,0200	0,0343	0,0164	0,0200	0,0236	0,0229	0,0286	0,0343	0,0114	0,0171	0,0229	0,0086	0,0114	0,0171	0,0152	0,0200	0,0248
A4	0,0057	0,0065	0,0075	0,0057	0,0093	0,0129	0,0171	0,0229	0,0286	0,0171	0,0229	0,0286	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152
A5	0,0065	0,0075	0,0089	0,0093	0,0129	0,0164	0,0171	0,0229	0,0286	0,0229	0,0286	0,0343	0,0057	0,0069	0,0086	0,0105	0,0152	0,0200

Tablo 6.270 (devam): B-RAFSI yönteminde $w_{\zeta 20} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

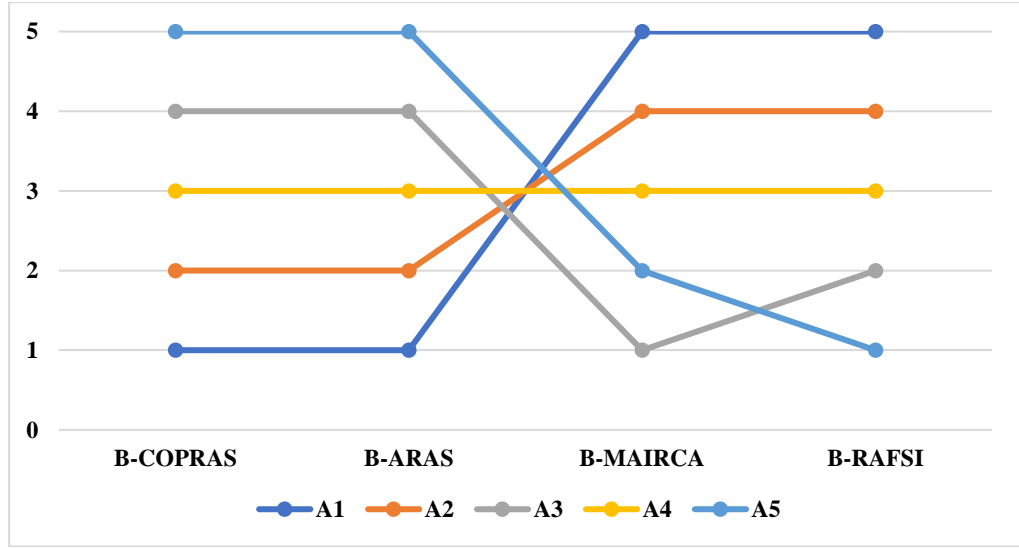
	E19				G1				Ç1				Ç3				Ç4				Ç5			
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0069	0,0086	0,0114	0,0057	0,0066	0,0079	0,0105	0,0152	0,0200	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152	0,0057	0,0105	0,0152	0,0057	0,0098	0,0139	0,0180	0,0220	0,0343
A2	0,0114	0,0171	0,0343	0,0129	0,0187	0,0343	0,0057	0,0105	0,0152	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152	0,0139	0,0180	0,0220	0,0343	0,0057	0,0069	0,0086	0,0114	0,0248
A3	0,0086	0,0114	0,0171	0,0057	0,0066	0,0079	0,0152	0,0200	0,0248	0,0069	0,0086	0,0114	0,0248	0,0295	0,0343	0,0261	0,0302	0,0343	0,0057	0,0069	0,0086	0,0114	0,0171	0,0248
A4	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0066	0,0079	0,0248	0,0295	0,0343	0,0114	0,0171	0,0343	0,0105	0,0152	0,0200	0,0139	0,0180	0,0220	0,0057	0,0069	0,0086	0,0114	0,0171	0,0248
A5	0,0069	0,0086	0,0114	0,0057	0,0066	0,0079	0,0200	0,0248	0,0295	0,0086	0,0114	0,0171	0,0105	0,0152	0,0200	0,0180	0,0220	0,0261	0,0302	0,0343	0,0057	0,0069	0,0086	0,0114
	Ç7				Ç9				Ç10				Ç12				Ç20				Ç21			
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,3200	0,3200	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0057	0,0098	0,0139	0,0057	0,0098	0,0139	0,0057	0,0105	0,0152	0,0064	0,0072	0,0083	0,0457	0,0549	0,0686	0,0236	0,0271	0,0307	0,0343	0,0057	0,0098	0,0139	0,0180	0,0220
A2	0,0139	0,0180	0,0220	0,0057	0,0098	0,0139	0,0105	0,0152	0,0200	0,0057	0,0064	0,0072	0,0549	0,0686	0,0914	0,0271	0,0307	0,0343	0,0057	0,0098	0,0139	0,0180	0,0220	0,0261
A3	0,0261	0,0302	0,0343	0,0098	0,0139	0,0180	0,0105	0,0152	0,0200	0,0119	0,0152	0,0211	0,0686	0,0914	0,1371	0,0093	0,0129	0,0164	0,0057	0,0098	0,0139	0,0180	0,0220	0,0261
A4	0,0139	0,0180	0,0220	0,0261	0,0302	0,0343	0,0248	0,0295	0,0343	0,0152	0,0211	0,0343	0,0686	0,0914	0,1371	0,0057	0,0093	0,0129	0,0164	0,0057	0,0098	0,0139	0,0180	0,0220
A5	0,0180	0,0220	0,0261	0,0098	0,0139	0,0180	0,0200	0,0248	0,0295	0,0083	0,0098	0,0119	0,0914	0,1371	0,2743	0,0093	0,0129	0,0164	0,0057	0,0098	0,0139	0,0180	0,0220	0,0261

Tablo 6.271: B-RAFSI yönteminde $w_{\zeta 20} = 0,32$ değeri için sıralama

	$\tilde{Q}(A_i)$			Q(A)	Sıralama
A1	0,220	0,287	0,361	0,2880	5
A2	0,255	0,339	0,467	0,3466	4
A3	0,312	0,402	0,534	0,4092	2
A4	0,283	0,372	0,503	0,3789	3
A5	0,298	0,403	0,605	0,4193	1

Tablo 6.272: $w_{\zeta 20} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	B-COPRAS	B-ARAS	B-MAIRCA	B-RAFSI
A1	1	1	5	5
A2	2	2	4	4
A3	4	4	1	2
A4	3	3	3	3
A5	5	5	2	1



Şekil 6.23: $w_{\zeta 20} = 0,32$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi

6.4.19. Ç21 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda değerlendirme (Durum 19)

6.4.19.1.Ç21 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç21 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-COPRAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.11)-(4.19) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.273-6.274'te gösterilmiştir.

Tablo 6.273: B-COPRAS yönteminde $w_{\zeta 21} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21	
W	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200
A1	0,0080	0,0100	0,0071	0,0100	0,0060	0,0100	0,0073	0,0057	0,0064	0,0050	0,0057	0,0036	0,0036	0,0047	0,0042	0,0048	0,0044	0,0974	
A2	0,0080	0,0133	0,0057	0,0050	0,0120	0,0120	0,0109	0,0171	0,0048	0,0050	0,0057	0,0073	0,0073	0,0047	0,0063	0,0032	0,0067	0,1113	
A3	0,0140	0,0083	0,0100	0,0067	0,0100	0,0080	0,0091	0,0057	0,0080	0,0075	0,0133	0,0127	0,0127	0,0071	0,0063	0,0112	0,0089	0,0417	
A4	0,0040	0,0033	0,0086	0,0083	0,0060	0,0040	0,0055	0,0057	0,0112	0,0125	0,0076	0,0073	0,0073	0,0165	0,0126	0,0128	0,0089	0,0278	
A5	0,0060	0,0050	0,0086	0,0100	0,0060	0,0060	0,0073	0,0057	0,0096	0,0100	0,0076	0,0091	0,0091	0,0071	0,0105	0,0080	0,0111	0,0417	

Tablo 6.274: B-COPRAS yönteminde $w_{\zeta 21} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	P_i	R_i	$1/R_i$	Q_i	N_i	SIRA
A1	0,1628	0,0412	24,253	0,237	100,00	1
A2	0,1834	0,0629	15,894	0,232	97,93	2
A3	0,1349	0,0664	15,062	0,181	76,36	3
A4	0,1145	0,0554	18,064	0,170	71,63	5
A5	0,1243	0,0541	18,485	0,181	76,30	4

6.4.19.2.Ç21 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç21 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-ARAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.20)-(4.26) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.275-6.276'da gösterilmiştir.

6.4.19.3.Ç21 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç21 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-MAIRCA yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.27)-(4.36) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.277-6.280'de gösterilmiştir.

6.4.19.4.Ç21 kriteri baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin değerlendirilmesi

Ç21 kriterine 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanarak B-RAFSI yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir. Eşitlik (4.37)-(4.46) kullanılarak elde edilen sonuçlar Tablo 6.281-6.282'de gösterilmiştir.

$w_{\text{Ç21}} = 0,32$ ağırlık değeri için elde edilen alternatiflerin sıralaması Tablo 6.283'te gösterildiği gibidir. $w_{\text{Ç21}} = 0,32$ ağırlık değeri için en iyi alternatif "A1" alternatifidir, diğer alternatiflerin sıralaması değişmektedir (Şekil 6.24).

Tablo 6.275: B-ARAS yönteminde $w_{\zeta_{21}} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi

	T1				T7				E1				E2				E3				E18			
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
indis	13,3333	3,9524	1,9222	0,0108	0,0100	0,0095	0,0083	0,0080	0,0078	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0100	0,0092	0,0088						
A1	4,4444	1,9762	1,1533	0,0077	0,0075	0,0074	0,0055	0,0057	0,0059	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0080	0,0077	0,0075						
A2	4,4444	1,9762	1,1533	0,0108	0,0100	0,0095	0,0041	0,0046	0,0049	0,0033	0,0040	0,0044	1,9600	1,1333	0,7483	0,0100	0,0092	0,0088						
A3	2,2222	1,1293	0,7208	0,0062	0,0063	0,0063	0,0083	0,0080	0,0078	0,0050	0,0053	0,0056	2,4500	1,3600	0,8730	0,0060	0,0062	0,0063						
A4	13,3333	3,9524	1,9222	0,0015	0,0025	0,0032	0,0069	0,0069	0,0068	0,0067	0,0067	0,0067	4,9000	2,2667	1,3095	0,0020	0,0031	0,0038						
A5	6,6667	2,6349	1,4417	0,0031	0,0038	0,0042	0,0069	0,0069	0,0068	0,0083	0,0080	0,0078	4,9000	2,2667	1,3095	0,0040	0,0046	0,0050						
	E19				G1				Ç1				Ç3				Ç4				Ç5			
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
indis	4,2333	2,0444	1,2095	20,8000	5,3333	2,4127	0,0092	0,0088	0,0084	16,3333	4,5667	2,1556	0,0109	0,0100	0,0094	0,0104	0,0097	0,0091						
A1	2,8222	1,5333	0,9676	20,8000	5,3333	2,4127	0,0046	0,0050	0,0053	16,3333	4,5667	2,1556	0,0036	0,0043	0,0047	0,0017	0,0028	0,0034						
A2	1,6933	1,0222	0,6912	4,1600	1,7778	1,0340	0,0031	0,0038	0,0042	16,3333	4,5667	2,1556	0,0036	0,0043	0,0047	0,0052	0,0055	0,0057						
A3	2,1167	1,2267	0,8063	20,8000	5,3333	2,4127	0,0062	0,0063	0,0063	8,1667	3,0444	1,6167	0,0109	0,0100	0,0094	0,0104	0,0097	0,0091						
A4	4,2333	2,0444	1,2095	20,8000	5,3333	2,4127	0,0092	0,0088	0,0084	4,0833	1,8267	1,0778	0,0055	0,0057	0,0059	0,0052	0,0055	0,0057						
A5	2,8222	1,5333	0,9676	20,8000	5,3333	2,4127	0,0077	0,0075	0,0074	5,4444	2,2833	1,2933	0,0055	0,0057	0,0059	0,0070	0,0069	0,0069						
	Ç7				Ç9				Ç10				Ç12				Ç20				Ç21			
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,3200	0,3200	0,3200			
indis	0,0104	0,0097	0,0091	0,0133	0,0117	0,0107	0,0105	0,0096	0,0090	12,2381	3,6024	1,7593	13,6667	4,0667	1,9778	0,0896	0,0826	0,0778						
A1	0,0017	0,0028	0,0034	0,0022	0,0033	0,0040	0,0021	0,0032	0,0039	6,1190	2,4016	1,3194	13,6667	4,0667	1,9778	0,0768	0,0723	0,0692						
A2	0,0052	0,0055	0,0057	0,0022	0,0033	0,0040	0,0042	0,0048	0,0052	12,2381	3,6024	1,7593	6,8333	2,7111	1,4833	0,0896	0,0826	0,0778						
A3	0,0104	0,0097	0,0091	0,0044	0,0050	0,0053	0,0042	0,0048	0,0052	2,0397	1,0293	0,6597	4,5556	2,0333	1,1867	0,0256	0,0310	0,0346						
A4	0,0052	0,0055	0,0057	0,0133	0,0117	0,0107	0,0105	0,0096	0,0090	1,7483	0,9006	0,5864	4,5556	2,0333	1,1867	0,0128	0,0206	0,0259						
A5	0,0070	0,0069	0,0069	0,0044	0,0050	0,0053	0,0084	0,0080	0,0077	3,0595	1,4410	0,8796	3,4167	1,6267	0,9889	0,0256	0,0310	0,0346						

Tablo 6.276: B-ARAS yönteminde $w_{ç21} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	\tilde{S}_i		S_i		K_i	Sıralama
indis	85,697	26,010	12,914	41,540	1,000	
A1	69,208	22,267	11,418	34,298	0,826	1
A2	47,804	16,927	9,160	24,630	0,593	3
A3	42,448	15,258	8,381	22,029	0,530	5
A4	53,733	18,444	9,797	27,324	0,658	2
A5	47,197	17,213	9,392	24,601	0,592	4

Tablo 6.277: B-MAIRCA yönteminde $w_{ç21} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	T1		T7		E1		E2		E3		E18	
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A2	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5	
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
A1	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A2	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A3	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A4	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
A5	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008

Tablo 6.277 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta_{21}} = 0,32$ değeri için teorik değerlendirme matrisinin oluşturulması

	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21						
w	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,320	0,320	0,320			
A1	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	0,064	0,064	0,064
A2	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	0,064	0,064	0,064
A3	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	0,064	0,064	0,064
A4	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	0,064	0,064	0,064
A5	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	0,064	0,064	0,064

Tablo 6.278: B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta_{21}} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
A1	0,1756	0,2341	0,2926	0,2428	0,2914	0,3400	0,1796	0,2245	0,2694	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,2390	0,2988	0,3586
A2	0,1756	0,2341	0,2926	0,3400	0,3885	0,4371	0,1347	0,1796	0,2245	0,1031	0,1547	0,2063	0,3021	0,3625	0,4229	0,2988	0,3586	0,4183
A3	0,3511	0,4096	0,4682	0,1943	0,2428	0,2914	0,2694	0,3143	0,3592	0,1547	0,2063	0,2579	0,2416	0,3021	0,3625	0,1793	0,2390	0,2988
A4	0,0585	0,1170	0,1756	0,0486	0,0971	0,1457	0,2245	0,2694	0,3143	0,2063	0,2579	0,3094	0,1208	0,1812	0,2416	0,0598	0,1195	0,1793
A5	0,1170	0,1756	0,2341	0,0971	0,1457	0,1943	0,2245	0,2694	0,3143	0,2579	0,3094	0,3610	0,1208	0,1812	0,2416	0,1195	0,1793	0,2390
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5							
A1	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,1473	0,1964	0,2454	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,0542	0,1085	0,1627
A2	0,2813	0,3375	0,3938	0,3881	0,4657	0,5433	0,0982	0,1473	0,1964	0,0737	0,1474	0,2212	0,1141	0,1712	0,2283	0,1627	0,2169	0,2712
A3	0,2250	0,2813	0,3375	0,0776	0,1552	0,2328	0,1964	0,2454	0,2945	0,1474	0,2212	0,2949	0,3424	0,3995	0,4566	0,3254	0,3796	0,4339
A4	0,1125	0,1688	0,2250	0,0776	0,1552	0,2328	0,2945	0,3436	0,3927	0,2949	0,3686	0,4423	0,1712	0,2283	0,2854	0,1627	0,2169	0,2712
A5	0,1688	0,2250	0,2813	0,0776	0,1552	0,2328	0,2454	0,2945	0,3436	0,2212	0,2949	0,3686	0,1712	0,2283	0,2854	0,2169	0,2712	0,3254

Tablo 6.278 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta 21} = 0,32$ değeri için normalize karar matrisi

	$\zeta 7$	$\zeta 9$	$\zeta 10$	$\zeta 12$	$\zeta 20$	$\zeta 21$
A1	0,0542	0,1085	0,1627	0,0652	0,1305	0,1957
A2	0,1627	0,2169	0,2712	0,0652	0,1305	0,1957
A3	0,3254	0,3796	0,4339	0,1305	0,1957	0,2609
A4	0,1627	0,2169	0,2712	0,3914	0,4566	0,5219
A5	0,2169	0,2712	0,3254	0,1305	0,1957	0,2609

Tablo 6.279: B-MAIRCA yönteminde $w_{\zeta 21} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi

	T1	T7	E1	E2	E3	E18
A1	0,0014	0,0019	0,0023	0,0019	0,0023	0,0027
A2	0,0014	0,0019	0,0023	0,0027	0,0031	0,0035
A3	0,0028	0,0033	0,0037	0,0016	0,0019	0,0023
A4	0,0005	0,0009	0,0014	0,0004	0,0008	0,0012
A5	0,0009	0,0014	0,0019	0,0008	0,0012	0,0016
	E19	G1	$\zeta 1$	$\zeta 3$	$\zeta 4$	$\zeta 5$
A1	0,0014	0,0018	0,0023	0,0006	0,0012	0,0019
A2	0,0023	0,0027	0,0032	0,0031	0,0037	0,0043
A3	0,0018	0,0023	0,0027	0,0006	0,0012	0,0019
A4	0,0009	0,0014	0,0018	0,0006	0,0012	0,0019
A5	0,0014	0,0018	0,0023	0,0006	0,0012	0,0019

Tablo 6.279 (devam): B-MAIRCA yönteminde $w_{C21} = 0,32$ değeri için gerçek değerlendirme matrisi

	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21							
A1	0,0004	0,0009	0,0013	0,0005	0,0010	0,0016	0,0005	0,0010	0,0015	0,0007	0,0011	0,0015	0,0005	0,0011	0,0016	0,0188	0,0220	0,0251
A2	0,0013	0,0017	0,0022	0,0005	0,0010	0,0016	0,0010	0,0015	0,0020	0,0004	0,0007	0,0011	0,0011	0,0016	0,0022	0,0220	0,0251	0,0283
A3	0,0026	0,0030	0,0035	0,0010	0,0016	0,0021	0,0010	0,0015	0,0020	0,0022	0,0026	0,0030	0,0016	0,0022	0,0027	0,0063	0,0094	0,0126
A4	0,0013	0,0017	0,0022	0,0031	0,0037	0,0042	0,0025	0,0030	0,0035	0,0026	0,0030	0,0033	0,0016	0,0022	0,0027	0,0031	0,0063	0,0094
A5	0,0017	0,0022	0,0026	0,0010	0,0016	0,0021	0,0020	0,0025	0,0030	0,0015	0,0019	0,0022	0,0022	0,0027	0,0032	0,0063	0,0094	0,0126

Tablo 6.280: B-MAIRCA yönteminde $w_{C21} = 0,32$ değeri için toplam boşluk matrisi ve alternatiflerin sıralaması

	T1	T7	E1	E2	E3	E18	E19	G1	Ç1	Ç3	Ç4	Ç5	Ç7	Ç9	Ç10	Ç12	Ç20	Ç21	Q _i	SIRA
A1	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,006	0,006	0,007	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,042	0,1528	3
A2	0,006	0,005	0,007	0,007	0,005	0,005	0,005	0,004	0,007	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,006	0,039	0,1432	1
A3	0,005	0,006	0,005	0,006	0,006	0,006	0,006	0,007	0,006	0,006	0,005	0,005	0,005	0,006	0,007	0,005	0,006	0,055	0,1528	2
A4	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,007	0,007	0,005	0,005	0,006	0,006	0,006	0,004	0,005	0,005	0,006	0,058	0,1603	5
A5	0,007	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,006	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,005	0,055	0,1582	4

Tablo 6.281: B-RAFSI yönteminde $w_{C21} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

	T1		T7		E1		E2		E3		E18							
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400						
A1	0,0075	0,0089	0,0109	0,0200	0,0236	0,0271	0,0114	0,0171	0,0229	0,0229	0,0286	0,0343	0,0057	0,0069	0,0086	0,0200	0,0248	0,0295
A2	0,0075	0,0089	0,0109	0,0271	0,0307	0,0343	0,0057	0,0114	0,0171	0,0057	0,0114	0,0171	0,0114	0,0171	0,0343	0,0248	0,0295	0,0343
A3	0,0141	0,0200	0,0343	0,0164	0,0200	0,0236	0,0229	0,0286	0,0343	0,0114	0,0171	0,0229	0,0086	0,0114	0,0171	0,0152	0,0200	0,0248
A4	0,0057	0,0065	0,0075	0,0057	0,0093	0,0129	0,0171	0,0229	0,0286	0,0171	0,0229	0,0286	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0105	0,0152
A5	0,0065	0,0075	0,0089	0,0093	0,0129	0,0164	0,0171	0,0229	0,0286	0,0229	0,0286	0,0343	0,0057	0,0069	0,0086	0,0105	0,0152	0,0200

Tablo 6.281 (devam): B-RAFSI yönteminde $w_{\zeta 21} = 0,32$ değeri için ağırlıklandırılmış bulanık karar matrisi

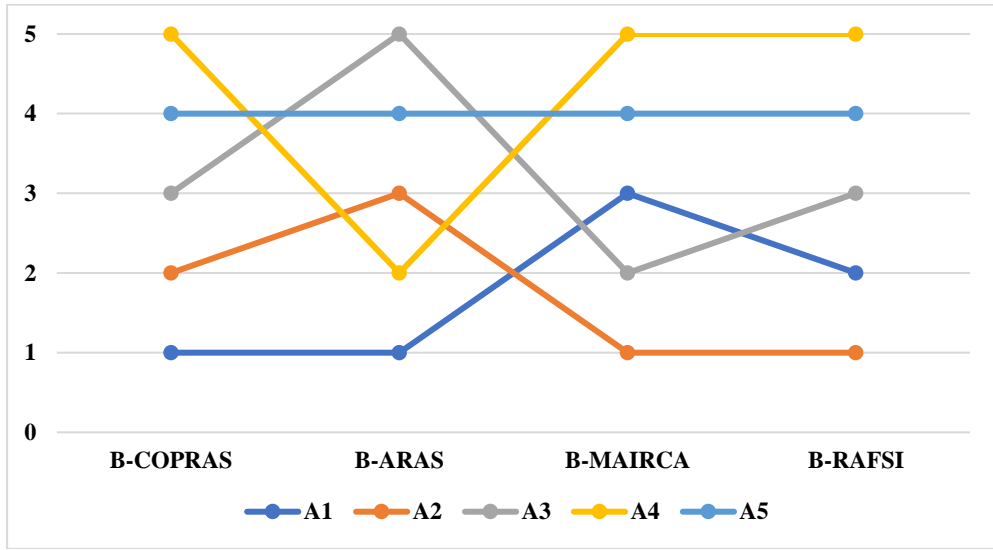
	E19		G1		Ç1		Ç3		Ç4		Ç5	
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0069	0,0086	0,0114	0,0057	0,0066	0,0079	0,0105	0,0152	0,0200	0,0057	0,0069	0,0086
A2	0,0114	0,0171	0,0343	0,0129	0,0187	0,0343	0,0057	0,0105	0,0152	0,0057	0,0069	0,0086
A3	0,0086	0,0114	0,0171	0,0057	0,0066	0,0079	0,0152	0,0200	0,0248	0,0069	0,0086	0,0114
A4	0,0057	0,0069	0,0086	0,0057	0,0066	0,0079	0,0248	0,0295	0,0343	0,0114	0,0171	0,0343
A5	0,0069	0,0086	0,0114	0,0057	0,0066	0,0079	0,0200	0,0248	0,0295	0,0086	0,0114	0,0171
	Ç7		Ç9		Ç10		Ç12		Ç20		Ç21	
w	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
A1	0,0057	0,0098	0,0139	0,0057	0,0098	0,0139	0,0057	0,0105	0,0152	0,0064	0,0072	0,0083
A2	0,0139	0,0180	0,0220	0,0057	0,0098	0,0139	0,0105	0,0152	0,0200	0,0057	0,0064	0,0072
A3	0,0261	0,0302	0,0343	0,0098	0,0139	0,0180	0,0105	0,0152	0,0200	0,0119	0,0152	0,0211
A4	0,0139	0,0180	0,0220	0,0261	0,0302	0,0343	0,0248	0,0295	0,0343	0,0152	0,0211	0,0343
A5	0,0180	0,0220	0,0261	0,0098	0,0139	0,0180	0,0200	0,0248	0,0295	0,0083	0,0098	0,0119

Tablo 6.282: B-RAFSI yönteminde $w_{\zeta 21} = 0,32$ değeri için sıralama

	$\tilde{Q}(A_i)$			$Q(A)$	Sıralama
A1	0,345	0,429	0,516	0,4293	2
A2	0,397	0,494	0,627	0,5003	1
A3	0,317	0,412	0,529	0,4159	3
A4	0,263	0,357	0,473	0,3606	5
A5	0,283	0,373	0,480	0,3759	4

Tablo 6.283. $w_{\zeta_{21}} = 0,32$ değeri için alternatiflerin sıralaması

	B-COPRAS	B-ARAS	B-MAIRCA	B-RAFSI
A1	1	1	3	2
A2	2	3	1	1
A3	3	5	2	3
A4	5	2	5	5
A5	4	4	4	4



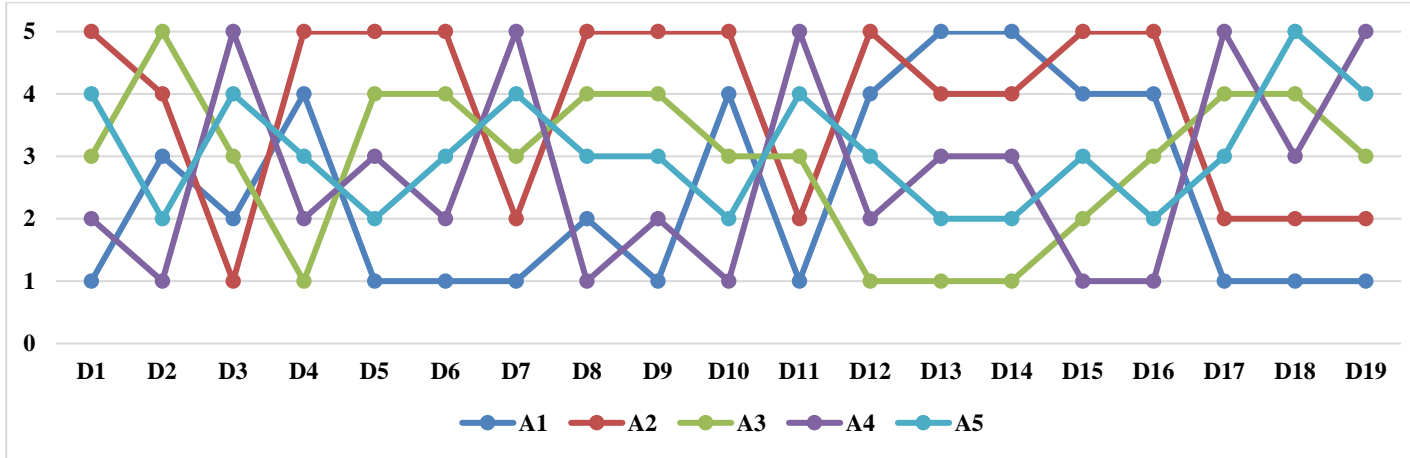
Şekil 6.24: $w_{\zeta_{21}} = 0,32$ değeri için alternatif sıralamasının grafik gösterimi

Tablo 6.284-6.287’de ağırlık değişimlerine göre B-COPRAS, B-ARAS, B-MAIRCA ve B-RAFSI yöntemlerinde alternatif sıralamalarının değişimleri gösterilmiştir (Şekil 6.25-6.28). Baskın kriterin minimizasyon veya maksimizasyon yönlü olması sıralamalarda önemli bir etken olmuş ve sıralamalar değişiklik göstermiştir. Genel tabloya bakıldığında kriterlerin eşit olması ve bir kriter baskın ağırlık 0,32, diğer kriterlere 0,04 değeri atanması durumunda B-COPRAS, B-ARAS ve B-MAIRCA yöntemlerinde “A1” alternatifi, B-RAFSI yönteminde ise “A3” alternatifi en iyi alternatif olmuştur. Kriter ağırlıklarında meydana gelen değişiklikler alternatiflerin sıralamaları üzerinde bir etkiye sahiptir ve sunulan model kriter ağırlıklarının değişimlerine karşı hassastır. Buna göre, rüzgar santrali yer seçimi öncelik sırasının doğru belirlenmesi için değerlendirme kriterlerinin ağırlıklarının doğru belirlenmesi kritik önem taşımaktadır. Böyle büyük bir değişikliğin meydana gelme olasılığı çok düşüktür. Bu nedenle, mevcut çözüm oldukça tutarlı ve

sağlamdır. Bu durumda konusunda uzman karar vericilerin ağırlıkları belirlemesiyle gerçek hayattaki sonuçlarla aynı sonuçlar elde edilebilecektir.

Tablo 6.284 Durum 1-19 için B-COPRAS yöntemi ile alternatiflerin sıralanması

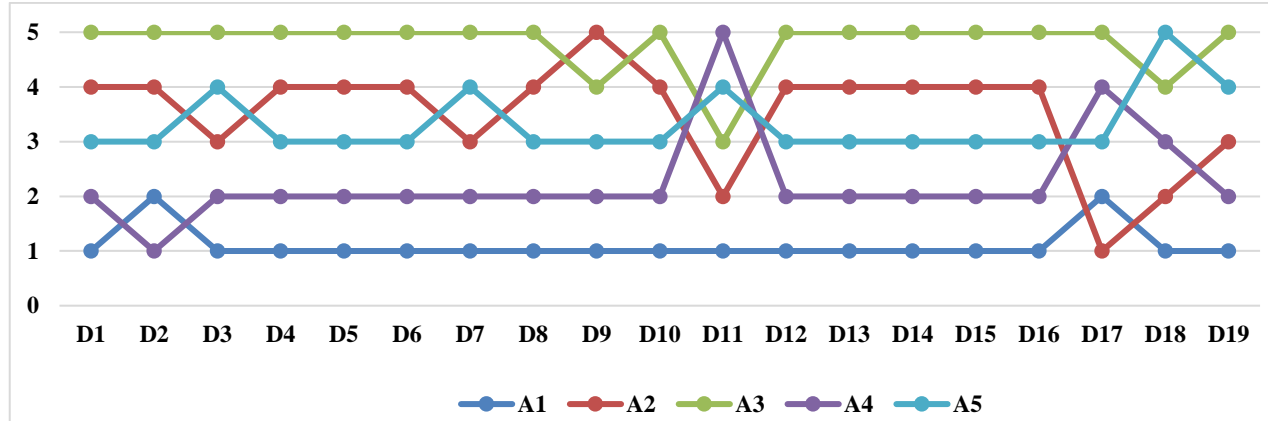
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18	D19
A1	1	3	2	4	1	1	1	2	1	4	1	4	5	5	4	4	1	1	1
A2	5	4	1	5	5	5	2	5	5	5	2	5	4	4	5	5	2	2	2
A3	3	5	3	1	4	4	3	4	4	3	3	1	1	1	2	3	4	4	3
A4	2	1	5	2	3	2	5	1	2	1	5	2	3	3	1	1	5	3	5
A5	4	2	4	3	2	3	4	3	3	2	4	3	2	2	3	2	3	5	4



Şekil 6.25: Durum 1-19 için B-COPRAS yöntemi ile alternatif sıralanmasının grafik gösterimi

Tablo 6.285: Durum 1-19 için B-ARAS yöntemi ile alternatiflerin sıralanması

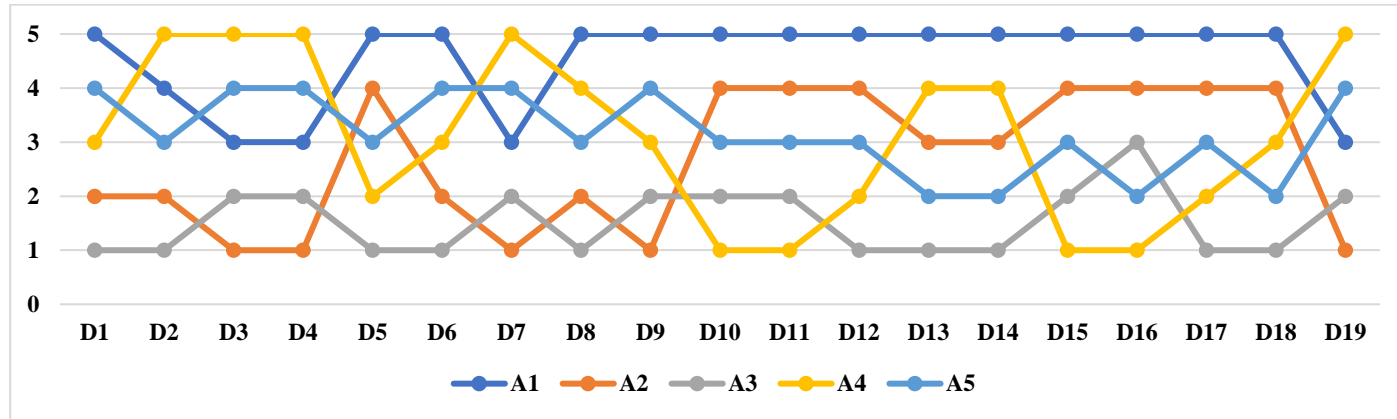
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18	D19
A1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
A2	4	4	3	4	4	4	3	4	5	4	2	4	4	4	4	4	1	2	3
A3	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	3	5	5	5	5	5	5	4	5
A4	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	5	2	2	2	2	2	4	3	2
A5	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	5	4



Şekil 6.26: Durum 1-19 için B-ARAS yöntemi ile alternatif sıralanmasının grafik gösterimi

Tablo 6.286: Durum 1-19 için B-MAIRCA yöntemi ile alternatiflerin sıralanması

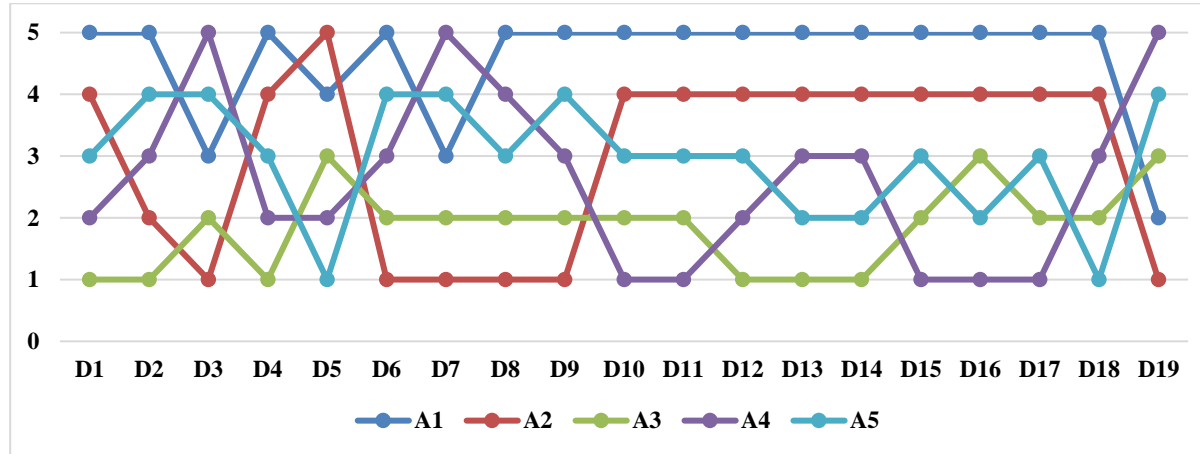
	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18	D19
A1	5	4	3	3	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3
A2	2	2	1	1	4	2	1	2	1	4	4	4	3	3	4	4	4	4	1
A3	1	1	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	2	3	1	1	2
A4	3	5	5	5	2	3	5	4	3	1	1	2	4	4	1	1	2	3	5
A5	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3	3	2	2	3	2	3	2	4



Şekil 6.27: Durum 1-19 için B-MAIRCA yöntemi ile alternatif sıralanmasının grafik gösterimi

Tablo 6.287: Durum 1-19 için B-RAFSI yöntemi ile alternatiflerin sıralanması

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18	D19	
A1	5	5	3	5	4	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2
A2	4	2	1	4	5	1	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1
A3	1	1	2	1	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	3	2	2	2	3
A4	2	3	5	2	2	3	5	4	3	1	1	2	3	3	1	1	1	3	5	
A5	3	4	4	3	1	4	4	3	4	3	3	3	2	2	3	2	3	1	4	



Şekil 6.28: Durum 1-19 için B-RAFSI yöntemi ile alternatif sıralanmasının grafik gösterimi

7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Enerji; ısınma, beslenme, imalat ve ulaşım gibi günlük yaşam hizmetleri için hayati önem taşıdığı için enerji kaynakları, ülkelerin stratejik politikaları üzerinde kritik etkiye sahiptir. Günümüzde bu hizmetleri sağlamak için yakıt yağı, doğalgaz, rüzgar enerjisi ve güneş enerjisi gibi çeşitli enerji kaynaklarından yararlanılmaktadır.

Güvenli, güvenilir ve çevreye duyarlı kaynaklardan enerji elde etmek günümüz çevre koşullarında önemli bir yere sahiptir. Bu sebeple yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı özellikle son yıllarda ön plana çıkmaktadır. Dünyanın dört bir yanındaki ülkelerin çoğu, artan çevresel kaygılar ve sürdürülebilirlik sorunları nedeniyle yakıt, kömür ve nükleer enerji gibi geleneksel enerji kaynaklarını rüzgar, güneş ve biokütle gibi yenilenebilir enerji kaynakları ile ikame etmeyi amaçlamaktadır. Temiz bir enerji kaynağı olan ve doğal dengeyi bozmayan rüzgar enerjisi, günümüzün en popüler yenilenebilir enerji kaynaklarından biri haline gelmiştir (İlbahar ve diğ. 2019, Ecer 2021)

Yenilenebilir enerji literatüründe çeşitli amaçlar için çeşitli yöntemler kullanılmıştır. Bunların içinde, ÇKKV yöntemleri en çok kullanılan yöntemlerdir. Bu yöntemler, enerji politikalarını değerlendirmek, en uygun enerji kaynağını belirlemek, enerji kaynakları performanslarını değerlendirmek, bir enerji tesisinin optimum yerini belirlemek ve farklı kaynaklar arasından en iyisini seçmek için yenilenebilir enerji literatürünün tamamında da kullanılmaktadır. ÇKKV yöntemleri, bu sorunlara etkili bir çözüm bulmak için oldukça etkilidir çünkü bu sorunlar, dikkate alınması gereken çevresel, sosyal, finansal vb. çeşitli faktörleri içermektedir (İlbahar ve diğ. 2019). Birbiriyle çelişen birden fazla kriteri içeren rüzgar enerjisi santrali yer seçim problemi de bir ÇKKV problemidir. Bu nedenle bu çalışmada Denizli'de enerji sektöründe faaliyet gösteren bir şirketin rüzgar enerjisi santrali için yer seçimi problemi dikkate alınmıştır.

Çalışmada öncelikle problem ile ilgili literatürde yapılan 76 çalışma incelenmiştir. Bu çalışmalar arasındaki 55 çalışma kara-üstü çalışması, 20 çalışma ise deniz-üstü çalışmasıdır. İncelenen çalışmalarda hangi yöntemlerin ve hangi kriterlerin kullanıldığı ayrıntılı bir şekilde listelenmiştir. Literatürde rüzgar santrali yer seçimi çalışmalarında 44 farklı karar verme yöntemi kullanıldığı ve bu çalışmalarda 55 farklı alt kriter kullanıldığı tespit edilmiştir.

Kriterlerin belirlenmesi için şirkette rüzgar santrali konusunda çalışmakta olan mühendisler ve makine teknikeri ile görüşmeler yapılmıştır. Şirketten uzman grup ile literatür taraması sonucu elde edilen 55 farklı alt kriter üzerinden tek tek geçilerek problemin çözümünde kullanılması için dört ana kriter ve 17 alt kriter belirlenmiştir. Literatürde kullanılan alt kriterler arasında bir kere kullanılan “Terör” kriteri, çalışmanın yapıldığı ülkenin içinde bulunduğu terör riskinden dolayı alt kriterler arasında yer verilmesi karar verilmiş ve toplamda 18 alt kriter kullanılmıştır. Kriterler belirlendikten sonra kriter ağırlıklarının hesaplanması için dört karar vericinin dilsel ifadelerine başvurulmuş ve ağırlık değerleri B-SWARA yöntemi ile belirlenmiştir. Sonuç olarak "Görsel Etki" kriteri en düşük ağırlık değeri alırken "Askeri Alanlar" kriteri ise en yüksek ağırlık değerini almıştır. Belirlenen ağırlıklar, en iyi alternatifin belirlenmesinde kullanılacak olan ÇKKV yöntemlerinin uygulamalarında kullanılmıştır.

Alternatiflerin değerlendirilmesinde şirkette çalışan farklı bilgi, eğitim ve tecrübesi olan kriter ağırlıklarının hesaplanmasında görev alan mühendis karar vericilerden biri fikir ve sezgilerini değerlendirmelere katılmıştır. Ancak fikir ve sezgilerin değerlendirilmeye katılması sübjektif sonuçlar doğurabilmektedir. Bunların üzerine bir de belirsizlik eklenirse sonuçların tekrar sorgulanması gerekmektedir. Bu olumsuz koşulların önüne geçebilmek için daha hassas sonuçlar veren, belirsizlikleri ortadan kaldıran üçgensel bulanık sayıları güçlü ÇKKV yöntemleri ile birleştirmek daha doğru sonuçlara ulaşmayı sağlayacaktır. Karar verici, bkz. Tablo 5.8’de belirtilen dilsel ifadeleri kullanarak alternatifleri sıralamıştır. Dilsel ifadeler daha sonra sözel performans değerlerine çevrilmiş ve alternatifleri sıralamak için kullanılacak olan B-COPRAS, B-ARAS, B-MAIRCA ve B-RAFSI yöntemlerinin işlem adımlarında kullanılmış ve bu yöntemler ilgili problem için tek tek uygulanmıştır. Bu dört yöntem

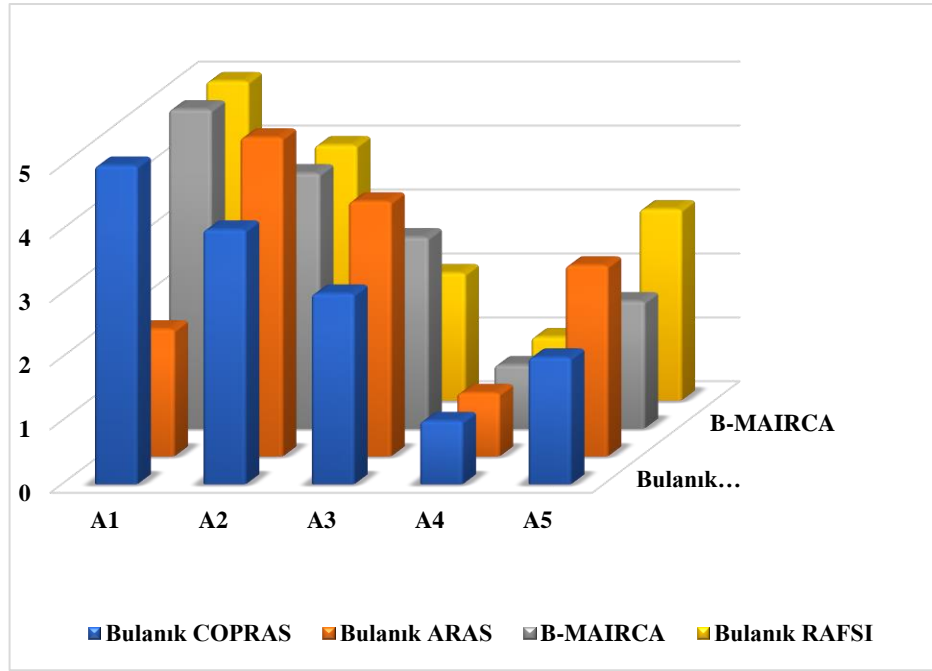
içerisinde A4 konumu 1. sırada yer almıştır. Diğer konumların sıraları ise yöntemden yönteme değişmiştir.

Çalışmada modelin tutarlılığını ve uygulanabilirliğini ortaya koymak için aşağıda belirtilen dört aşamalı bir duyarlılık analizi gerçekleştirilmiştir;

- SWARA yöntemi ile kriter ağırlıklarının tekrar hesaplanması,
- Rüzgar santrali yer seçiminde en sık kullanılan B-AHP yöntemi ile problemin tekrar ele alınması,
- Rüzgar santrali yer seçimi alanında deneyimi olmayan dört karar vericinin kriter ağırlıklandırması ile problemin tekrar ele alınması,
- Kriterlerin eşit olması durumunda ve bir kritere baskın ağırlık 0.32, diğer kriterlere 0.04 değeri atanarak alternatiflerin sıralanması.

Kriter ağırlıklarında meydana gelen değişikliklerin alternatiflerin sıralaması üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu ve sunulan model kriter ağırlıklarının değişimlerine karşı hassas olduğu görülmüştür. Ancak, böyle büyük bir değişikliklerin meydana gelme olasılığı çok düşüktür. Bu nedenle, mevcut çözüm oldukça tutarlı ve sağlamdır. Bu durumda konusunda uzman karar vericilerin dilsel ifadeler kullanarak ağırlıkları belirlemesiyle gerçek hayattaki sonuçlarla aynı sonuçlar elde edilebilecektir.

Çalışma sonuçları karar vericilere rapor olarak sunulmuştur ve çalışma karar vericiler tarafından onaylanmıştır. Gerçek hayattaki sonuçlarla aynı sonuca ulaşılmıştır. Bütün bu uygulamaların ve uzmanlarla yapılan görüşmelerin sonucunda rüzgar santrali yer seçimi için A4 konumunun seçilmesi uygun bulunmuştur (Şekil 6.29). Çalışmamızda kullanmış olduğumuz ÇKKV yöntemlerinin sonucunda birinci sırada tek bir alternatifin olması sonuca ulaşmamızı kolaylaştırmıştır. Başka çalışmalarda bu şekilde birinci sırada tek bir alternatif olmaması durumunda Borda sayım gibi uzlaşım yöntemleri kullanılarak sıralama yapılabilir.



Şekil 6.29: Yöntemlerin uygulanması sonucundaki konum sıralamaları

Bu çalışmada karar verme problemlerinin doğasında olan belirsiz durumları giderebilmek ve klasik SWARA, COPRAS, ARAS, B-MAIRCA ve RAFSI metodunun dezavantajlarını ortadan kaldırmak amacı ile yer seçiminde, üçgenel bulanık sayıları içerisinde bulunduran B-SWARA, B-COPRAS, B-ARAS, B-MAIRCA ve B-RAFSI yöntemleri kullanılmıştır. Yeni bir yöntem olan B-SWARA yöntemi, diğer yöntemlere göre hesaplama kolaylığı sunmaktadır. B-SWARA yönteminin avantajları karar vericilere kriterlerin kendilerine göre olan önceliklerini belirlemelerine izin vermesi, bunu yaparken diğer yöntemlere göre karışık ikili kıyaslamalara gerek duymaması ve hesaplama yaparken tutarsızlıkla da karşı karşıya kalmamasıdır. B-COPRAS yönteminin en önemli özelliği hesaplanan performans değeri sayesinde alternatiflerin yüzdesel olarak ifade edilmesi, bu sayede alternatifler arasında karşılaştırma yapmayı kolaylaştırmasıdır. B-ARAS yöntemi kişisel yargılardan, karar vericilerin bilgi eksikliğinden kaynaklanan belirsizliklerin ortadan kaldırılmasını sağlayarak kesin ve doğru sonuçların elde edilmesini sağlamaktadır. Literatür taraması sonucunda elde edilen verilere göre çalışmada kullanılan B-MAIRCA yöntemi sadece net sayıların bulunduğu problemlerde kullanılmıştır. Bu çalışmada B-MAIRCA işlem adımları bulanık sayılar ile kullanılarak diğer yöntemler ile aynı sonuca ulaşılmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda B-MAIRCA yönteminin bulanık sayılı çalışmalarda da kullanılabileceği tespit edilmiştir. Çalışmada kullanılan B-RAFSI yöntemi ise yeni bir yöntem olup çalışma alanı henüz

genişletilmemiştir. B-RAFSI yönteminin karar vericilerin karmaşık sorunları zmesini sağlayan basit bir algoritmaya sahip olması, ilk karar matrisini benzersiz bir kriter aralığına dönüştüren yeni bir veri normalleştirme tekniğinin olması diğer geleneksel ÇKKV yöntemlerinden ayırıcı özellikleridir. Böylece bu çalışma ile karar verme problemlerindeki dezavantajlar avantaj haline dnştrlmştir. Bu sayede bulanık sayılar ile karar vermedeki belirsizlikle daha iyi ve daha kolay başa çıkılmış, kriterleri ve alternatifleri değerlendirmede daha hassas davranılmıştır. Bu alışma ile diğer rüzgar santrali yer seçimi problemlerinde ve bulanık problemlerde de kullanılabileceği desteklenmiştir.

Bu çalışmada literatürde görülen bazı eksiklikler giderilmeye çalışılmıştır. İlk olarak, aynı ağırlıklandırma yöntemlerinin kullanımının üstesinden gelmek için B-SWARA yöntemi kullanılmış ve çözüm yöntemi olarak B-COPRAS, B-ARAS, B-MAIRCA ve B-RAFSI yöntemleri kullanılmıştır. İkinci olarak, belirsizlik faktörü birçok çalışmada dikkate alınmamıştır. Bu problemi çözmek için belirsizliği ortadan kaldırmak için üçgensel bulanık sayılar kullanılmıştır. Literatür incelemesine dayanarak, bu alışma B-SWARA yöntemini B-COPRAS, B-ARAS, B-MAIRCA ve B-RAFSI ile entegre eden ilk çalışmadır. Bu çalışmanın ana katkısı budur.

Çalışmayı sınırlayan noktalardan biri, daha önceki çalışmalarda kullanılan kriterlerin yetersiz olmasıdır. Bunu aşmak için uzmanlarla toplantılar yapılarak uygun kriterlerin belirlenmesi için bilgi alışverişinde bulunulmuş ve 18 alt kriter belirlenmiştir. Diğer bir sınırlılık bu alanda çalışan uzman sayısının az olmasıdır. Ağırlıkların belirlenmesi öznellik içerdiği için uzman sayısının artırılması kesin sonuçlara ulaşılmasını ve sonuçların doğruluğunu artıracaktır. Çalışmayı sınırlayan noktalardan bir diğeri ise çalışmanın yapıldığı ülkenin içinde bulunduğu terör riskidir. Literatürde kullanılan alt kriterler arasında bir kere kullanılan “Terör” kriterine, bu çalışmanın alt kriterleri arasında yer verilmiştir.

Çalışmanın yapıldığı tarih itibariyle rüzgar santrali yer seçim çalışmalarında B-COPRAS yöntemi ile yalnızca bir çalışma olması ve B-SWARA, B-ARAS, B-MAIRCA ve B-RAFSI yöntemleri ile rüzgar santrali yer seçimi üzerine yapılan herhangi bir çalışmaya rastlanılmaması, B-SWARA yöntemi ile B-MAIRCA ve B-RAFSI yöntemlerinin ilk defa hibrit olarak bu çalışmada kullanılması, çeşitli alanlarda

uygulaması henüz bulunmayan, 2021 yılı ortalarında geliştirilen B-RAFSI yöntemi kullanılarak B-RAFSI literatürüne katkı sağlanması bu çalışmanın özgün yönünü ortaya koymaktadır. Çalışma bu açıdan literatüre katkı sağlamaktadır.

Sonuç olarak, üçgensel bulanık sayılarla entegre edilen B-SWARA, B-COPRAS, B-ARAS, B-MAIRCA ve B-RAFSI yöntemleri rüzgar santrali yer seçimi problemlerinde kullanılabilir. Başka çalışmalarda farklı kriterler de eklenerek farklı bölgelerde kurulmak istenen rüzgar enerjisi santralleri karşılaştırılabilir. Yine benzer şekilde farklı sektörlerdeki farklı problemler ve farklı hedefler için de uzman görüşlerindeki dilsel ifadeleri üçgensel bulanık sayılarla ifade etme temeline dayanan B-SWARA, B-COPRAS, B-ARAS, B-MAIRCA ve B-RAFSI yöntemleri kullanılabilir.

8. KAYNAKLAR

Adar T., Delice E. K., “New integrated approaches based on MC-HFLTS for healthcare waste treatment technology selection”, *Journal of Enterprise Information Management*, 32(4), S:688-711, 10.1108/JEIM-10-2018-0235, (2019).

Afsordegan A., Vasto-Terrientes L. D., Valls A., Agell N., Sánchez M., “Finding the most sustainable wind farm sites with a hierarchical outranking decision aiding Method”, *Springer Science+Business Media, Ann. Oper. Res.*, 10.1007/s10479-017-2590-4, (2017).

Ahmadi S. H. R., Noorollahi Y., Ghanbari S., Ebrahimi M., Hosseini H., Foroozani A., Hajinezhad A., “Hybrid fuzzy decision making approach for wind-powered pumped storage power plant site selection: A case study”, *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 42, doi.org/10.1016/j.seta.2020.100838, (2020).

Ajanaku B. A., Strager M. P., Collins A. R., “GIS-based multi-criteria decision analysis of utility-scale wind farm site suitability in West Virginia”, *Geo Journal*, doi.org/10.1007/s10708-021-10453-y, (2021).

Amjad F., Agyekum E. B., Shah L. A., Abbas A., “Site location and allocation decision for onshore wind farms, using spatial multi-criteria analysis and density-based clustering. A techno-economic-environmental assessment, Ghana”, *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 47, 101503, doi.org/10.1016/j.seta.2021.101503, (2021).

Ali S., Lee S. M., Jang C. M., “Determination of the Most Optimal Kara-üstü Wind Farm Site Location Using a GIS-MCDM Methodology: Evaluating the Case of South Korea”, *Energies*, 10, 2072, 10.3390/en10122072, (2017).

Argın M., Yerci V., Erdoğan N., Küçüksarı S., Calı Ü., “Exploring the Offshore Wind Energy Potential of Turkey Based on Multicriteria Site Selection, Energy Strategy Reviews”, 23, S:33–46, doi.org/10.1016/j.esr.2018.12.005, (2019).

Artun O., “Determination of the Suitable Areas for The Investment of the Wind Energy Plants (WEP) in Osmaniye Using Geographic Information Systems (GIS) and Analytical Hierarchy Process (AHP)”, European Journal of Science and Technology, 20, S:196-205, 10.31590/ejosat.763866, (2020).

Ayodele T. R., Ogunjuyigbe A. S. O., Odigie O., Munda J. L.,” A multi-criteria GIS based model for wind farm site selection using interval type-2 fuzzy analytic hierarchy process: The case study of Nigeria”, Applied Energy, 228, S:1853–1869, (2017).

Ayodele T. R., Ogunjuyigbe A. S. O., Odigie O., Jimoh A. A., “On the most suitable sites for wind farm development in Nigeria”, Data in Brief, 19, S:29–41, doi.org/10.1016/j.dib.2018.04.144, (2018).

Banaeian, N., Mobli, H., Fahimnia, B., Nielsen, I. E., ve Omid, M., “Green Supplier Selection Using Fuzzy Group Decision Making Methods: A Case Study From The Agri-Food Industry”, Computers & Operations Research, 89, 337-347, (2018).

Bansal R. C., Bharadwaj A. K., “Exploring Feasibility and Scope for Wind Resource Potential with Turbine Selection for a Land Site”, Asian Journal of Electrical Sciences, ISSN: 2249 - 6297, 7(1), S:10-19, (2018).

Baseer M. A., Rehman S., Meyer J. P., Alam M. M., “GIS-based site suitability analysis for wind farm development in Saudi Arabia, Energy”, 141, S: 1166-1176, doi.org/10.1016/j.energy.2017.10.016, (2017).

Bili A., Vagiona D. G., “Use of multicriteria analysis and GIS for selecting sites for onshore wind farms: the case of Andros Island (Greece)”, European

Journal of Environmental Sciences, 8(1), S:5–13, doi.org/10.14712/23361964.2018.2, (2018).

Boral S., Howard J., Chaturvedi S. K., Mckee K., Nakian V. N. A, “An integrated approach for fuzzy failure modes and effects analysis using fuzzy AHP and fuzzy MAIRCA”, Engineering Failure Analysis 108, 104195, doi.org/10.1016/j.engfailanal.2019.104195, (2020).

Božanić D., Milić A., Tešić D., Saġabun W., Pamučar D., “D Numbers – FUCOM – Fuzzy RAFSI Model For Selecting The Group Of Construction Machines For Enabling Mobility”, Mechanical Engineering, 19(3), Special Issue, S:447-471, doi.org/10.22190/FUME210318047B, (2021).

Bravo M., Jones D., Pla-Santamaria D., Wall G., “Robustness of weighted goal programming models: an analytical measure and its application to offshore wind-farm site selection in United Kingdom”, Ann Oper. Res., 267, S:65–79, doi.org/10.1007/s10479-017-2437-z, (2018).

Bulhões R. L., Santana E. S., Santos A. A. B., “Use of Analytic Hierarchy Process for Wind Farm Installation Region Prioritization–Case Study”, Energies, 13, 2284, doi:10.3390/en13092284, (2020).

Chang, D. Y., “Applications of The Extent Analysis Method on Fuzzy AHP”, European journal of operational research, 95(3), 649-655, (1996).

Chaouachi A., Covrig C. F., Ardelean M., “Multi-criteria selection of offshore wind farms: Case study for the Baltic States”, Energy Policy, 103, S:179–192, (2017).

Cui L., Xu Y., Xu L., Huang G., “Wind Farm Location Special Optimization Based on Grid GIS and Choquet Fuzzy Integral Method in Dalian City”, China, Energies, 14, 2454, doi.org/10.3390/en14092454, (2021).

Deveci M., Özcan E., John R., Covrig C. F., Pamucar D., “A study on offshore wind farm siting criteria using a novel interval-valued fuzzy-rough based Delphi method”, *Journal of Environmental Management*, 270, doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110916, (2020).

Deveci M., John R., Özcan E., “Offshore Wind Farms: A Fuzzy Approach to Site Selection in a Black Sea Region”, *Conference Paper*, DOI: 10.1109/TPEC48276.2020.9042530, (2020).

Dhiman H., Deb D., “Fuzzy TOPSIS and fuzzy COPRAS based multi-criteria decision making for hybrid wind farms”, *Energy*, 202, https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.117755, (2020).

Díaz H., Guedes Soares C., “A Multi-Criteria Approach to Evaluate Floating Offshore Wind Farms Siting in the Canary Islands (Spain)”, *Energies*, 14, 865, doi.org/10.3390/en14040865, (2021).

Donyatalab Y., Seyfi-Shishavan S. A., Farrokhzadeh E., Kutlu Gündoğdu F., Kahraman C., “Spherical Fuzzy Linear Assignment Method for Multiple Criteria Group Decision-Making Problems”, *Informatica*, 31(4), S:707–722, doi.org/10.15388/20-INFOR433, (2020).

Ecer F., “FUCOM subjektif ağırlıklandırma yöntemi ile rüzgâr çiftliği yer seçimini etkileyen faktörlerin analizi”, *Pamukkale Üniversitesi Müh. Bilim Dergisi*, 27(1), S:24-34, 10.5505/pajes.2020.93271, (2020).

Ecer F., “Sustainability assessment of existing onshore wind plants in the context of triple bottom line: a best-worst method (BWM) based MCDM framework”, *Environmental Science and Pollution Research*, 28, S:19677–19693, doi.org/10.1007/s11356-020-11940-4, (2021).

Elhosiny A. M., El-Ghareeb H., Shabana B. T., AbouElfetouh A., “A Hybrid Neutrosophic GIS-MCDM Method Using a Weighted Combination Approach for Selecting Wind Energy Power Plant Locations: A Case Study of Sinai

Peninsula”, Egypt, *International Journal of Fuzzy Logic and Intelligent Systems*, 21(1), S:12-28, doi.org/10.5391/IJFIS.2021.21.1.12, (2021).

Elmahmoudi F., Abra O. E. K., Raihani A., Serrar O., Bahatti L., “Elaboration of a Wind Energy Potential Map in Morocco using GIS and Analytic Hierarchy Process”, *Engineering, Technology & Applied Science Research*, 10(4), S: 6068-6075, doi.org/10.48084/etasr.3692, (2020).

Eroğlu H., “Multi-criteria decision analysis for wind power plant location selection based on fuzzy AHP and geographic information systems”, *Environment, Development and Sustainability*, doi.org/10.1007/s10668-021-01438-5, (2021).

Gao J., Guo F., Ma Z., Huang X., Li X., “Multi-criteria group decision-making framework for offshore wind farm site selection based on the intuitionistic linguistic aggregation operators”, *Energy*, 204, doi.org/10.1016/j.energy.2020.117899, (2020).

Gigovic L., Pamucar D., Bozanic D., Ljubojevic S., “Application of the GIS-DANP-MABAC multi-criteria model for selecting the location of wind farms: A case study of Vojvodina”, *Serbia, Renewable Energy*, 103, S:501-521, dx.doi.org/10.1016/j.renene.2016.11.057, (2017).

Gigovic L., Pamucar D., Bajic Z., Milicevic M., “The Combination of Expert Judgment and GIS-MAIRCA Analysis for the Selection of Sites for Ammunition Depots”, *Sustainability*, 8, 372, doi:10.3390/su8040372, (2016).

Gorsevski P. V., Cathcart S. C., Mirzaei G., Jamali M. M., Ye X., Gomezdelcampo E., “A group-based spatial decision support system for wind farm site selection in Northwest Ohio”, *Energy Policy*, 55, S:374–385, dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2012.12.013, (2013).

Haaren R. V., Fthenakis V., “GIS-based wind farm site selection using spatial multi-criteria analysis (SMCA): Evaluating the case for New York State”,

Renewable and Sustainable Energy Reviews, 15, S:3332– 3340, doi:10.1016/j.rser.2011.04.010, (2011).

Höfer T., Sunak Y., Siddique H., Madlener R., “Wind farm siting using a spatial Analytic Hierarchy Process approach: A case study of the Städteregion Aachen”, Applied Energy, 163, S:222–243, <http://dx.doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.10.138>, (2016).

Iyappan L., Pandian P. K., “Geoprocessing model for identifying potential wind farm locations”, IET Renewable Power Generation, 10(9), S:1287-1297, 10.1049/iet-rpg.2015.0187, www.ietdl.org, (2016).

İlbarhar E., Cebi S., Kahraman C., “A state-of-the-art review on multi-attribute renewable energy decision making, Energy Strategy Reviews”, 25 S:18–33, doi.org/10.1016/j.esr.2019.04.014, (2019).

İlkılıç Z., “Türkiye’de Rüzgar Enerjisi ve Rüzgar Enerji Sistemlerinin Gelişimi”, Batman University, Journal of Life Sciences, 6(2), (2017).

Jones D. F., Wall G., “An Extended Goal Programming Model For Site Selection in The Offshore Wind Farm Sector”, Ann Oper. Res., 245, S:121–135, 10.1007/s10479-015-1828-2, (2016).

Kabak M., Akalın S., “A model proposal for selecting the installation location of offshore wind energy turbines”, International Journal of Energy and Environmental Engineering, doi.org/10.1007/s40095-021-00421-0, (2021).

Kabak M., Erdebilli B., “Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri-MS Excel ® ve Software Çözümlü Uygulamalar,” Nobel Yayınevi, 1. Basım. XVIII, ISBN: 978-625-439-829-2, (2021).

Kaklauskas A. Ve Zavadskas E. K., “Multicriteria Evaluation of Building (Pastatų sistemotechninis įvertinimas)”, Vilnius: Technika, (1996).

Karabıçak Ç., Özcan B., Kocabaş Akay M., “Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi Yöntemi Kullanılarak Bir Otomotiv Yan Sanayi Firmasında Tedarikçi Seçimi”, *Veri Bilim Dergisi*, 3(1), S:26-32, dergipark.org.tr/tr/pub/veri/issue/55996/641941, (2020).

Katrancı A., Kundakçı N., “SWARA Temelli Bulanık COPRAS Yöntemi ile Soğuk Hava Deposu Seçimi”, *Optimum Journal of Economics and Management Sciences*, 7(1), dergipark.gov.tr/optimum, (2020).

Kaya T., Kahraman C., “Multicriteria Renewable Energy Planning Using an Integrated Fuzzy VIKOR & AHP Methodology: The Case of Istanbul, Energy”, 35, S:2517-2527, doi:10.1016/j.energy.2010.02.051, (2010).

Keršulienė V., Zavadskas E. K. ve Turskis Z., “Selection of Rational Dispute Resolution Method by Applying New Step-Wise Weight Assessment Ratio Analysis (SWARA)”, *Journal of Business Economics and Management*, 11(2), 243–258, (2010).

Keršulienė V., Turskis Z. “Integrated fuzzy multiple criteria decision making model for architect selection”, *Technological and Economic Development of Economy*, 17(4), S:645-666, (2011).

Kim T., Park J., Maeng J., “Offshore wind farm site selection study around Jeju Island”, *South Korea, Renewable Energy*, 94, S:619-628, (2016).

Kim C., Jang S., Kim T. Y., “Site selection for offshore wind farms in the southwest coast of South Korea”, *Renewable Energy*, 120, S:151-162, (2018).

Latinopoulos D., Kechagia K., “A GIS-based multi-criteria evaluation for wind farm site selection. A regional scale application in Greece”, *Renewable Energy*, 78, S:550-560, [dx.doi.org/10.1016/j.renene.2015.01.041](https://doi.org/10.1016/j.renene.2015.01.041), (2015).

Lee A. H. I., Chen H. H., Kang H. Y., “Multi-criteria decision making on strategic selection of wind farms”, *Renewable Energy*, 34, S:120–126, doi:10.1016/j.renene.2008.04.013, (2009).

Li M., Xu Y., Guo J., Li Y., Li W., “Application of a GIS-Based Fuzzy Multi-Criteria Evaluation Approach for Wind Farm Site Selection in China”, *Energies*, 13, 2426, 10.3390/en13102426, (2020).

Liang W., Zhao G. Luo S., “Sustainability evaluation for phosphorus mines using a hybrid multi-criteria decision making method”, *Environment, Development and Sustainability*, doi.org/10.1007/s10668-020-01175-1, (2021).

Lo H. W., Hsu C. C., Chen B. C., Liou J. J. H., “Building a grey-based multi-criteria decision-making model for offshore wind farm site selection”, *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 43, doi.org/10.1016/j.seta.2020.100935, (2021).

Madenoglu, F.S., “Bulanık Çok Kriterli Karar Verme Ortamında Yeşil Tedarikçi Seçimi”, *BMIJ*, 7(4), S:1850-1869, dx.doi.org/10.15295/bmij.v7i4.1155, (2019).

Mytilinou V., Lozano-Minguez E., Kolios A., “A Framework for the Selection of Optimum Offshore Wind Farm Locations for Deployment”, *Energies*, 11, 1855, 10.3390/en11071855, (2018).

Nasery S., Küçük Matci D., Avdan U., “GIS-based wind farm suitability assessment using fuzzy AHP, multi-criteria approach: the case of Herat, Afghanistan”, *Arabian Journal of Geosciences*, 14, 1091, doi.org/10.1007/s12517-021-07478-5, (2021).

Noorollahi Y., Yousefi H., Mohammadi M., “Multi-criteria decision support system for wind farm site selection using GIS”, *Sustainable Energy*

Technologies and Assessments, 13, S:38–50, dx.doi.org/10.1016/j.seta.2015.11.007, (2016).

Otay İ., Jaller M., “A novel pythagorean fuzzy AHP and TOPSIS method for the wind power farm location selection problem”, *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 39, S:6193–6204, 10.3233/JIFS-189089, (2020).

Özdağoğlu A., “Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri ve Uygulama Örnekleri”, MMO Yayın No: MMO/570, ISBN 978-605-01-0191-1, (2011).

Özerdem B., Özer S., Tosun M., “Feasibility Study of Wind Farms: A Case Study for İzmir, Turkey”, *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, 94, S:725–743, doi: 10.1016/j.jweia.2006.02.004, (2006).

Pambudi G., Nananukul N., “A hierarchical fuzzy data envelopment analysis for wind turbine site selection in Indonesia”, *Energy Reports*, 5, doi.org/10.1016/j.egy.2019.08.002, (2019^a).

Pambudi G., Nananukul N., “Wind Turbine Site Selection in Indonesia, based on a hierarchical Dual Data Envelopment Analysis model”, *Energy Procedia*, 158, S:3290-3295, 10.1016/j.egypro.2019.01.980, (2019^b).

Pamucar D., Gigovic L., Bajic Z., Janosevic M., “Location Selection for Wind Farms Using GIS Multi-Criteria Hybrid Model: An Approach Based on Fuzzy and Rough Numbers”, *Sustainability*, 9, 1315, 10.3390/su9081315, (2017).

Pamucar D. S., Tarle S. P., Parezanovic T., “New hybrid multi-criteria decision-making DEMATEL-MAIRCA model: sustainable selection of a location for the development of multimodal logistics centre”, *Economic Research-Ekonomiska Istrazivanja*, 31(1), S:1641–1665, doi.org/10.1080/1331677X.2018.1506706, (2018).

Pamučar, D., Žižović, M., Marinković, D., Doljanica, D., Jovanović, S. V., Brzaković, P., “Development of a multi-criteria model for sustainable

reorganization of a healthcare system in an emergency situation caused by the COVID-19 pandemic”, *Sustainability*, 12(18), 7504, doi:10.3390/su12187504, (2020).

Petrović G., Mihajlović J., Čojbašić Z., Madić M., Marinković D., “Comparison of Three Fuzzy MCDM Methods For Solving The Supplier Selection Problem”, *Mechanical Eng.*, 17(3), S:455 – 469, doi.org/10.22190/FUME190420039P, (2019).

Rediske G., Burin H. P., Rigo P. D., Rosa c. B., Michels L., Siluk J. C. M., “Wind power plant site selection: A systematic review, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*”, 148, doi.org/10.1016/j.rser.2021.11129, (2021).

Rehman A.U., Abidi M.H., Umer U., Usmani Y.S., “Multi-Criteria Decision-Making Approach for Selecting Wind Energy Power Plant Locations”, *Sustainability*, 11, 6112, doi:10.3390/su11216112, (2019).

Rehman S., Baseer M. A., Alhems L. M., “GIS-Based Multi-Criteria Wind Farm Site Selection Methodology”, *FME Transactions*, 48, S:855-867, doi: 10.5937/fme2004855R, (2020).

Rezaian S., Jozi S. A., “Application of Multi Criteria Decision-Making Technique in Site Selection of Wind Farm- a Case Study of Northwestern Iran”, *Indian Society of Remote Sensing*, 44(5), S:803-809, 10.1007/s12524-015-0517-6, (2016).

Rostamzadeh, R. Esmaili, A., Shahriyari Nia, A., Saparauskas, J., Keshavarz Ghorabae, M., “A Fuzzy Aras Method for Supply Chain Management Performance Measurement in SMEs under Uncertainty”, *Transformations in Business & Economics*, 16(2A(41A)), S:319-348, (2017).

Ruvalcaba García A., González Morán T., “Analysis and selection of optimal sites for wind farms: case study, region north of Mexico”, *Atmósfera* 34(1), S:121-131, doi.org/10.20937/ATM.52664, (2020).

Saleous N., Issa S., Mazrouei J. A., “GIS-Based Wind Farm Site Selection Model Offshore Abu Dhabi Emirate, UAE”, *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Volume XLI-B8, 2016 XXIII ISPRS Congress, 12–19 July 2016, Prague, Czech Republic, doi:10.5194/isprsarchives-XLI-B8-437-2016, (2016).

Samkari M.M., Almaktoom A.T., “Assessment of Wind Farm Allocation Criteria, Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Pilsen”, Czech Republic, July 23-26, ieomsociety.org/pilsen2019/papers/127.pdf, (2020).

Sánchez-Lozano J. M., García-Cascales M. S., Lamata M. T., “GIS-based onshore wind farm site selection using Fuzzy Multi-Criteria Decision Making methods: Evaluating the case of Southeastern Spain”, *Applied Energy*, 171, S:86–102, [dx.doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.03.030](https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2016.03.030), (2016).

Sotiropoulou K. F., Vavatsikos A. P., “Onshore wind farms GIS-Assisted suitability analysis using PROMETHEE II”, *Energy Policy*, 158, 112531, doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112531, (2021).

Spyridonidou S., Sismani G., Loukogeorgaki E., Vagiona D.G., Ulanovsky H., Madar D., “Sustainable Spatial Energy Planning of Large-Scale Wind and PV Farms in Israel: A Collaborative and Participatory Planning Approach”, *Energies*, 14, 551, doi.org/10.3390/en14030551, (2021).

Stanujkic D., Karabašević D. ve Zavadskas E.K., “A Framework For The Selection Of A Packaging Design Based On The SWARA Method”. *Inzinerine Ekonomika- Engineering Economics*, 26(2), 181-187, (2015).

Supçiller A. A., Bayramoğlu S., “Aralıklı gri sayı tabanlı A-GİA ve gri EDAS yöntemleriyle rüzgar santrali yer seçimi”, *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 35(4), S:1847-1860, doi:10.17341/gazimmfd.609518, (2020).

Tan Q., Wei T., Peng W., Yu Z., Wu C., “Comprehensive evaluation model of wind farm site selection based on ideal matter element and grey clustering”, *Journal of Cleaner Production*, 272, doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122658, (2020).

Taoufik M., Fekri A., “GIS-based multi-criteria analysis of offshore wind farm development in Morocco”, *Energy Conversion and Management*:X, 11, doi.org/10.1016/j.ecmx.2021.100103, (2021).

Tercan E., Tapkın S., Latinopoulos D., Dereli M. A., Tsiropoulos A., Ak M. F., “A GIS-based multi-criteria model for offshore wind energy power plants site selection in both sides of the Aegean Sea”, *Environ Monit Assess*, 192, 652, doi.org/10.1007/s10661-020-08603-9, (2020).

Tureb, “2021 ve Sonrası Dönemde Rüzgar Enerjisi Yatırımları İçin Görüş, Beklenti ve Öneriler”, (2021), tureb.com.tr//lib/uploads/c3560c81250afe8n.pdf, (2020^a).

Tureb, “Rüzgarda Toplam Kurulu Güç 2020 Yılında 1.244 MW Artarak 9.305 MW’ a Ulaştı”, (2021), tureb.com.tr//lib/uploads/ec1a59f1ebc994dt.pdf, (2020^b).

Turskis Z., Zavadskas E. K., “A new additive ratio assessment (ARAS) method in multicriteria decision-making”, *Technological and Economic Development of Economy*, (2), S:159-172, (2010^a).

Turskis Z., Zavadskas E.K., “A New Fuzzy Additive Ratio Assessment Method (ARAS-F). Case Study: The Analysis of Fuzzy Multiple Criteria in Order to Select the Logistic Centers Location”, *Transport*, 25(4), S:423-432, (2010^b).

Vagiona D. G., Kamilakis M., “Sustainable Site Selection for Off-Shore Wind Farms in the South Aegean—Greece”, *Sustainability*, 10, 749, doi:10.3390/su10030749, (2018).

Xu Y., Li Y., Zheng L., Cui L., Li S., Li W., Cai Y., “Site selection of wind farms using GIS and multi-criteria decision making method in Wafangdian”, China, Energy, 207, doi.org/10.1016/j.energy.2020.118222, (2020).

Waewsak J., Ali S., Natee W., Kongruang C., Chancham C., Gagnon Y., “Assessment of hybrid, firm renewable energy-based power plants: Application in the southernmost region of Thailand”, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 130, doi.org/10.1016/j.rser.2020.109953, (2020).

Wang Z., Xu G., Wang H., Ren J., “Distributed energy system for sustainability transition: A comprehensive assessment under uncertainties based on interval multi-criteria decision making method by coupling interval DEMATEL and interval VIKOR”, Energy, 169, S:750-761, doi.org/10.1016/j.energy.2018.12.105, (2019).

Wang C., Dang T., Nguyen N., “Location Optimization of Wind Plants Using DEA and Fuzzy Multi-Criteria Decision Making: A Case Study in Vietnam”, Digital Object Identifier, 10.1109/ACCESS.2021.3106281, (2021).

Wu Y., Chen K., Zeng B., Yang M., Li L., Zhang H., “A cloud decision framework in pure 2-tuple linguistic setting and its application for low-speed wind farm site selection”, Journal of Cleaner Production, 142, S:2154-2165, dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.11.067, (2017^a).

Wu Y., Chen K., Xu H., Xu C., Zhang H., Yang M., “An innovative method for offshore wind farm site selection based on the interval number with probability distribution”, Engineering Optimization, 49(12), S:2174-2192, doi.org/10.1080/0305215X.2017.1282729, (2017^b).

Wu B., Yip T. L., Xie L., Wang Y., “A Fuzzy-MADM Based Approach for Site Selection of Offshore Wind Farm in Busy Waterways in China”, Ocean Engineering, 168, S:121–132, doi.org/10.1016/j.oceaneng.2018.08.065, (2018).

Wu Y., Liao M., Hu M., Lin J., Zhou J., Zhang B., Xu C., “A decision framework of low-speed wind farm projects in hilly areas based on DEMATEL-entropy-TODIM method from the sustainability perspective: A case in China”, *Energy*, doi.org/10.1016/j.energy.2020.119014, (2020).

Yazdani, M., Alidoosti, A., & Zavadskas, E. K., “Risk analysis of critical infrastructures using fuzzy COPRAS”, *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 24(4), 27-40, (2011).

Yeh T. M., Huang Y. L., “Factors in determining wind farm location: Integrating GQM, fuzzy DEMATEL, and ANP”, *Renewable Energy*, 66, S:159-169, dx.doi.org/10.1016/j.renene.2013.12.003, (2014).

Yıldırım B. F., “Çok Kriterli Karar Verme Problemlerinde Aras Yöntemi”, *KAÜ İİBF Dergisi*, 6(9), S:1309 – 4289, (2015).

Yunn W., Jinying Z., Jianping Y., Shuai G., Haobo Z., “Study of decision framework of offshore wind power station site selection based on ELECTRE-III under intuitionistic fuzzy environment: A case of China”, *Energy Conversion and Management*, 113, S:66–81, (2016).

Zadeh, L. A., “Fuzzy sets”, *Information and control*, 8(3), 338-353, (1965).

Zahid F., Tahir A., Khan H. U., Naeem M. A., “Wind farms selection using geospatial technologies and energy generation capacity in Gwadar”, *Energy Reports*, 7, S:5857–5870, doi.org/10.1016/j.egyr.2021.08.165, (2021).

Zarbakshshnia N., Mavi R. K., Goh M., “Sustainable third-party reverse logistic provider selection with fuzzy SWARA and fuzzy MOORA in plastic industry”, *Int J. Adv. Manuf. Technol.*, 91, S:2401–2418, 10.1007/s00170-016-9880-x, (2017).

Zavadskas E. K. ve Antucheviciene J., “Multiple Criteria Evaluation of Rural Building’s Regeneration Alternatives”, *Building and Environment*, 42(1), S:436-451, (2007).

Zavadskas E. K., Kaklauskas A., Turskis Z. ve Tamosaitiene J., “Contractor Selection Multi-Attribute Model Applying COPRAS Method with Grey Interval Numbers”, In *20th International Conference/Euro Mini Conference on Continuous Optimization and Knowledge-Based Technologies*, S:241-247, (2008).

Zavadskas E. K., Bausys R., Juodagalviene B., Garnyte-Sapranaviciene I., “Model for residential house element and material selection by neutrosophic MULTIMOORA method”, *Engineering Applications of Artificial Intelligence* 64, 315–324, [dx.doi.org/10.1016/j.engappai.2017.06.020](https://doi.org/10.1016/j.engappai.2017.06.020), (2017).

Ziemia P., Watróbski J., Ziolo M., Karczmarczyk A., “Using the PROSA Method in Offshore Wind Farm Location Problems”, *Energies*, 10, 1755, [doi:10.3390/en10111755](https://doi.org/10.3390/en10111755), (2017).